

INFORME DE CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA Y RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN, PROYECTO CONSTRUCCIÓN Y/O ADECUACIÓN PARQUE SUR LA VICTORIA, INCLUYE PASARELA PEATONAL ELEVADA, 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** Especialista en Geotecnia cc: 16.076.438 T.P: 17202-147482 CLD	**Ing. PHANOR ADILSON DUQUE QUINTERO** Especialista en Geotecnia cc: 75.095.989 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 15
7.1 CIMENTACION SUPERFICIAL 16
7.1.1 CAPACIDAD PORTANTE 16
7.1.2 ASENTAMIENTOS CIMENTACIÓN SUPERFICIAL 18
7.1.3 COEFICIENTE DE REACCIÓN DEL SUBSUELO k 19
9. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES 20
10. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 25
11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. 26
12. BIBLIOGRAFÍA. 27

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 Borde Sur La Victoria, Bucaramanga 5
Figura 2. Marco Geológico Regional Área de Estudio. 6
Figura 3. Registro Fotográfico Variado Investigación del Subsuelo Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga 8
Figura 4. Localización Investigación del Subsuelo Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga 9
Figura 5. Perfil estratigráfico Generalizado Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga 11
Figura 6. Mapa de Aceleración Horizontal Pico del Terreno PGA. 12
Figura 7. Mapa del Coeficiente de Aceleración Espectral Horizontal para un Periodo de 0,2s Ss. 13
Figura 8. Mapa del Coeficiente de Aceleración Espectral Horizontal para un Periodo de 1,0s S1. 14
Figura 9. Espectro de Aceleraciones Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga. 15
Figura 10. Gráfica de diseño cimentación superficial. 17
Figura 11. Estimación Asentamientos para Cimentación Superficial 18
Figura 12. Análisis coeficiente reacción subsuelo K. Cimentación Superficial. 19
Figura 13. Perfiles para análisis de estabilidad. Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga. 21
Figura 14. Perfiles para análisis de estabilidad, incluye detalle de cortes para implantación de cimentación de pasarela 22
Figura 15. Detalle de Análisis de Estabilidad para Perfil 1. Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga. 23
Figura 16. Detalle de Análisis de Estabilidad para Perfil 2. Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga. 23
Figura 17. Detalle de Análisis de Estabilidad para Perfil 3. Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga. 23
Figura 18. Detalle de Análisis de Estabilidad para Perfil 4. Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga. 24
Figura 19. Detalle de Análisis de Estabilidad para Perfil 5. Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga. 24
Figura 20. Detalle de Análisis de Estabilidad para Perfil 6. Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga. 24
Figura 21. Detalle de Análisis de Estabilidad para Perfil 7. Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga. 25

LISTADO DE TABLAS.

Tabla 1. Relación Investigación de campo Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga 8
Tabla 2. Relación ensayos de laboratorio de clasificación del suelo Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga 10
Tabla 3. Análisis de resistencia al corte no drenado a partir de ensayo SPT. Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga 11
Tabla 4. Análisis de capacidad portante para cimentación superficial. Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga. 16
Tabla 5. Determinación del coeficiente de reacción del subsuelo K para cimentación superficial. 19
Tabla 6. Factores de Seguridad Básicos Mínimos Directos de Satisfacción. 20
Tabla 7. Resumen análisis de estabilidad Perfiles 1 al 7 para condición crítica. 20

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

INFORME DE CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA Y RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN, PROYECTO CONSTRUCCIÓN Y/O ADECUACIÓN PARQUE SUR LA VICTORIA, INCLUYE PASARELA PEATONAL ELEVADA MUNICIPIO BUCARAMANGA, SANTANDER

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el informe final de un estudio de caracterización geotécnica realizado en el sector calle 69 entre carreras 11 y 17 Parque Sur La Victoria coordenadas 7°05'48.7"N 73°07'00.6"W del municipio de Bucaramanga en el departamento de Santander.

El proyecto se prevé mediante la construcción de una pasarela peatonal elevada en el talud utilizando estructura metálica y deck de madera. El estudio está elaborado bajo los lineamientos estipulados en el Código Colombiano de Puentes CCP-14 y 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, el área del parque La Victoria dentro del cual se proyecta la intervención, se encuentra localizado en las coordenadas 7°05'48.7"N 73°07'00.6"W del municipio de Bucaramanga en el departamento de Santander. *Ver figura Nro.1*. El proyecto de construcción se prevé mediante cimentación con zapatas cabezal y obras complementarias de estabilidad de taludes.

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

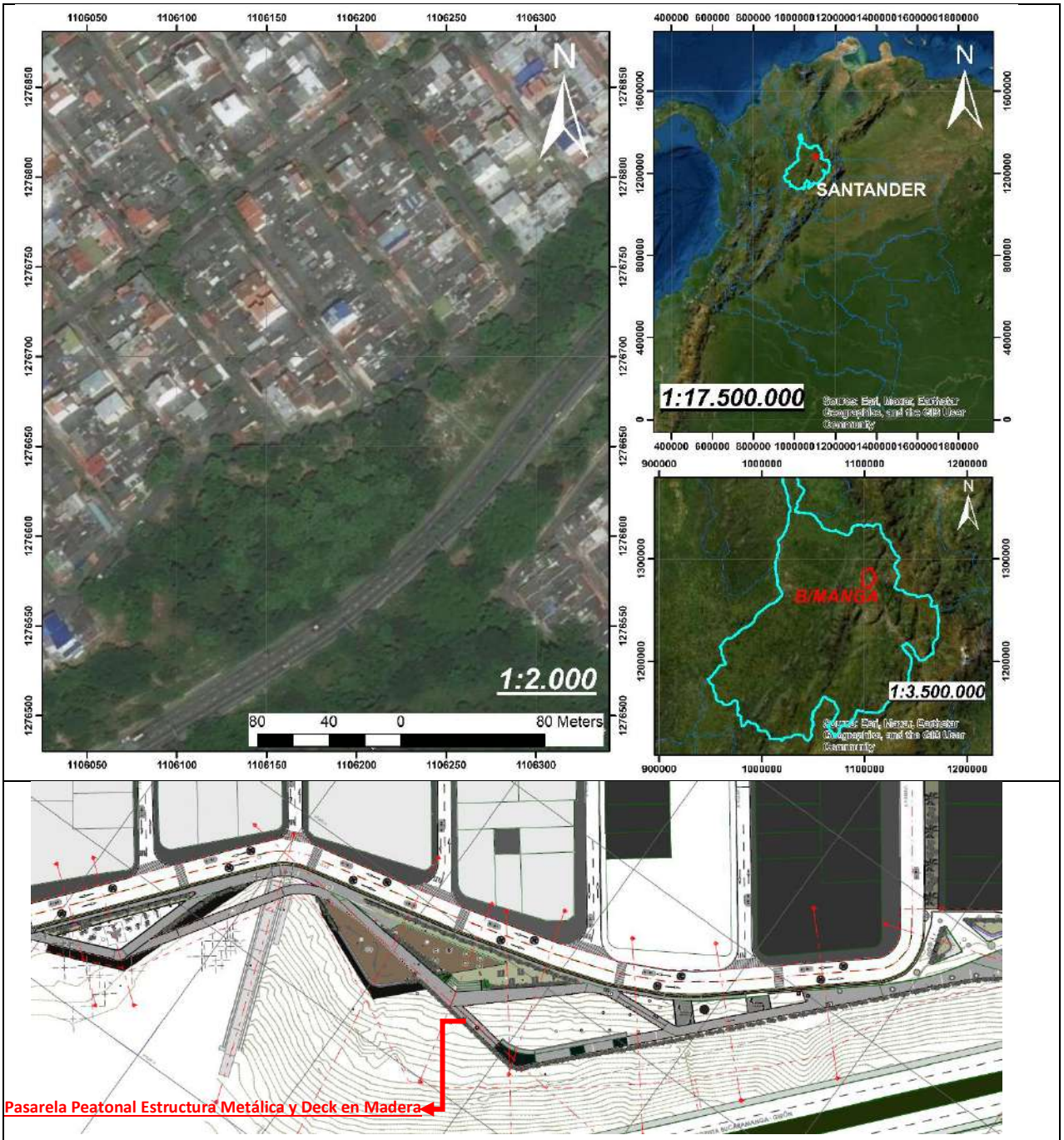
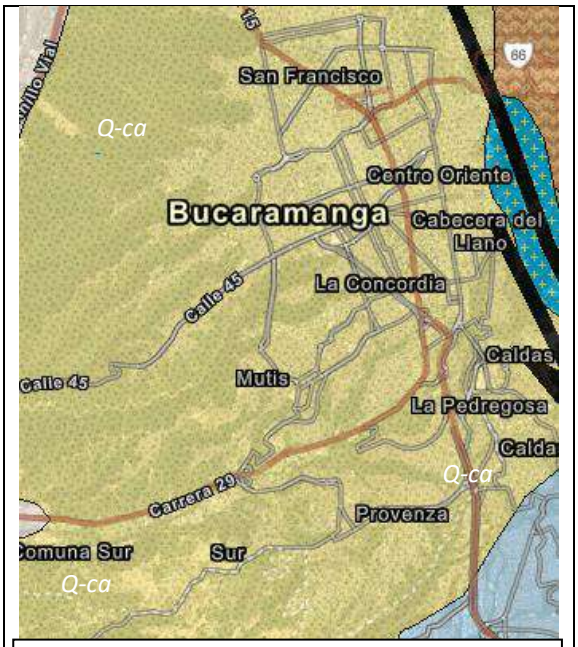


Figura 1. Localización Predio y Descripción Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga

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 cuatro (4) sondeos percusión manuales 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)
Sondeo Manual	**S1**	**6,0**
Sondeo Manual	**S2**	**6,0**
Sondeo Manual	**S3**	**6,0**
Sondeo Manual	**S4**	**6,0**

Tabla 1. Relación Investigación de campo Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga



Figura 3. Registro Fotográfico Variado Investigación del Subsuelo Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga

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

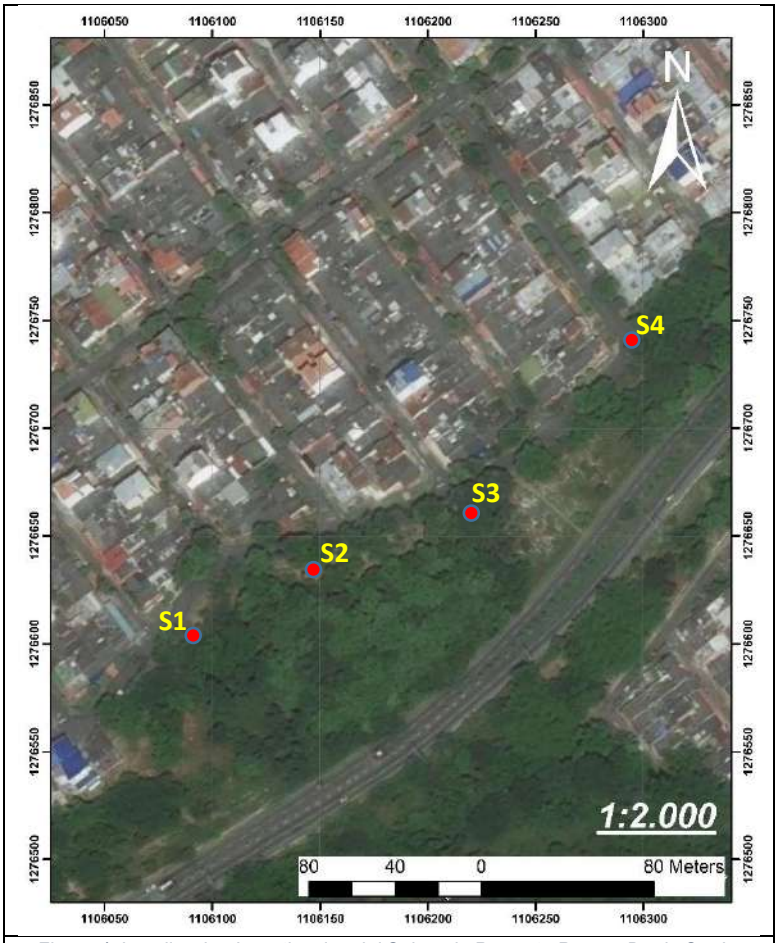


Figura 4. Localización Investigación del Subsuelo Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga

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*

SONDEO Nro.	PROFUNDIDAD (m)	PROPIEDADES ÍNDICE				CLASIFICACIÓN
		LL%	LP%	IP%	Wn%	
S1	1.0-3.0	31	18	13	10	SC
S2	3.0-5.0	43	20	23	15	CL
S3	3.0-5.0	32	16	16	10	SC
S4	3.0-5.0	37	16	21	12	CL

COMPRESIÓN INCONFINADA

SONDEO Nro.	PROFUNDIDAD (m)	PESO UNITARIO (gr/cm^3)	Qu (Kpa)
S2	5.0	1.93	34.64

Tabla 2. Relación ensayos de laboratorio de clasificación del suelo Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, 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 arena limosa de espesor promedio de 2.5m color habano con vetas color marrón de consistencia media y humedad baja, luego, y hasta la profundidad investigada de 6,0m, se encuentra una capa similar a la anterior, pero de colores habanos a amarillentos de consistencia media a dura y de humedad baja.

No se detectó nivel freático en los sondeos realizados.

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

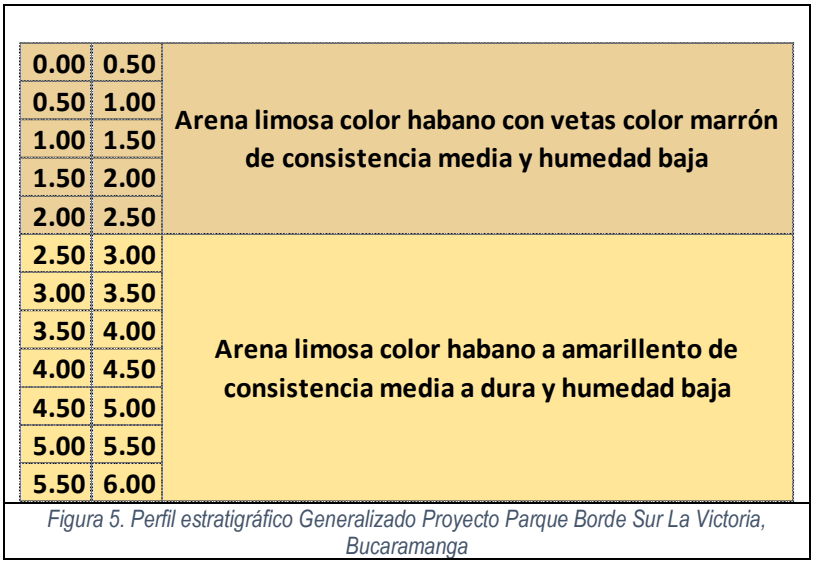


Figura 5. Perfil estratigráfico Generalizado Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga

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*) para ser comparado con los valores obtenidos a partir de la mitad del valor de la resistencia a la compresión inconfinada. Ver *tabla Nro.3.*

PROFUNDIDAD			GOLPES/15cm			N	NF	γ (Ton/m3)	σ_v (Ton/m2)	σ_v' (Ton/m2)	Rs	C_N									C_N (prom)	η_1		η_2	η_3	η_4	N_{corr}		Φ_{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	4.0	4.0	8.0	6.0	1.380	1.0	6.3	0.6	1.2	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.4	1.2	0.8	0.6	1.0	1.0	1.0	6.5	5.0	24.0	30.1	28.2	22.8	26.3	**2.57**	**25.2**	**7574.1**
1.0	1.5	1.3	8.0	4.0	4.0	8.0	6.0	1.380	1.7	6.5	0.6	1.1	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.4	1.2	0.8	0.6	1.0	1.0	1.0	6.5	5.0	24.0	30.1	28.2	22.8	26.3	**2.57**	**25.2**	**7574.1**
1.5	2.0	1.8	7.0	6.0	10.0	16.0	6.0	1.380	2.4	6.7	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	13.1	10.0	27.8	31.8	29.5	26.1	28.8	**5.15**	**50.5**	**15148.3**
2.0	2.5	2.3	7.0	6.0	10.0	16.0	6.0	1.380	3.1	6.9	0.7	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.2	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	5.0	10.0	12.0	22.0	6.0	1.380	3.8	7.0	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	17.1	13.1	29.6	32.8	30.2	27.7	30.1	**7.08**	**69.4**	**20828.9**
3.0	3.5	3.3	5.0	10.0	12.0	22.0	6.0	1.380	4.5	7.2	0.7	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.3	1.2	0.8	0.6	1.0	1.0	1.0	17.1	13.1	29.6	32.8	30.2	27.7	30.1	**7.08**	**69.4**	**20828.9**
3.5	4.0	3.8	5.0	10.0	12.0	22.0	6.0	1.380	5.2	7.4	0.7	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	17.1	13.1	29.6	32.8	30.2	27.7	30.1	**7.08**	**69.4**	**20828.9**
4.0	4.5	4.3	12.0	18.0	19.0	37.0	6.0	1.380	5.9	7.6	0.8	1.1	1.1	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.3	1.1	0.8	0.6	1.0	1.0	1.0	30.3	23.1	34.5	36.1	32.7	31.8	33.8	**11.91**	**116.8**	**35030.4**
4.5	5.0	4.8	12.0	18.0	19.0	37.0	6.0	1.380	6.6	7.8	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	30.3	23.1	34.5	36.1	32.7	31.8	33.8	**11.91**	**116.8**	**35030.4**
5.0	5.5	5.3	12.0	18.0	19.0	37.0	6.0	1.380	7.2	8.0	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	30.3	23.1	34.5	36.1	32.7	31.8	33.8	**11.91**	**116.8**	**35030.4**
5.5	6.0	5.8	12.0	18.0	19.0	37.0	6.0	1.677	9.6	9.9	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	30.3	23.1	34.5	36.1	32.7	31.8	33.8	**11.91**	**116.8**	**35030.4**

Tabla 3. Análisis de resistencia al corte no drenado a partir de ensayo SPT. Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga

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

7. CLASIFICACIÓN SÍSMICA

La determinación del Coeficiente Sísmico Elástico (Csm) para el diseño de puentes debe basarse en los aspectos normativos establecidos en el Numeral 3.10 – Efectos Sísmicos de la norma CCP-14; en este caso es necesario determinar el valor de los coeficientes PGA, Ss y S1 para la zona en la que se encuentra el proyecto, los cuales pueden determinarse mediante los mapas presentados en las figuras Nro.6, figura Nro.7 y Figura Nro.8

Los valores hallados para el municipio de Bucaramanga (zona 4) son los siguientes:

- *PGA:* **0.20**
- S_s*:* **0.50**
- S_1*:* **0.25**

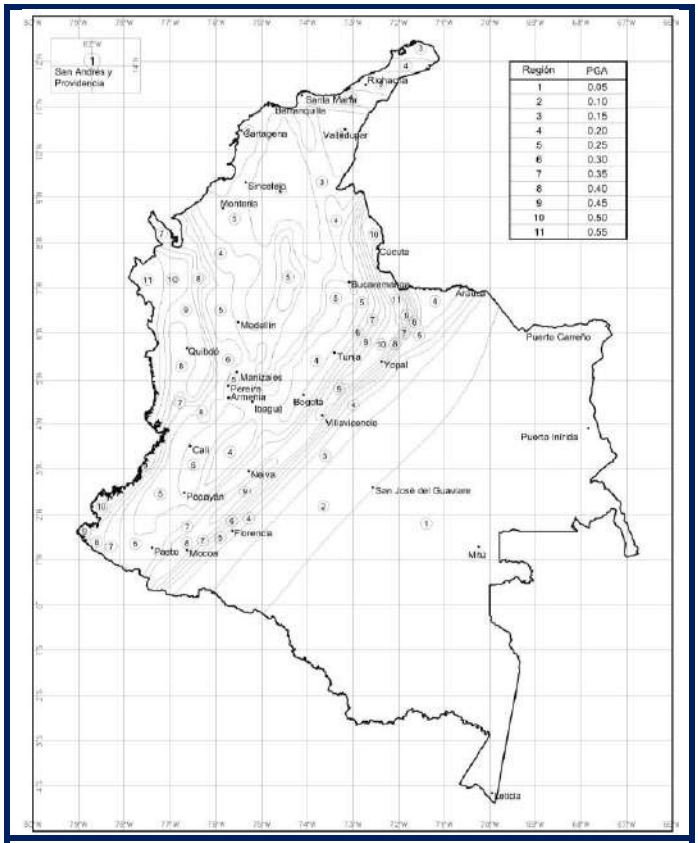


Figura 6. Mapa de Aceleración Horizontal Pico del Terreno PGA.
Fuente: CCP-14

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

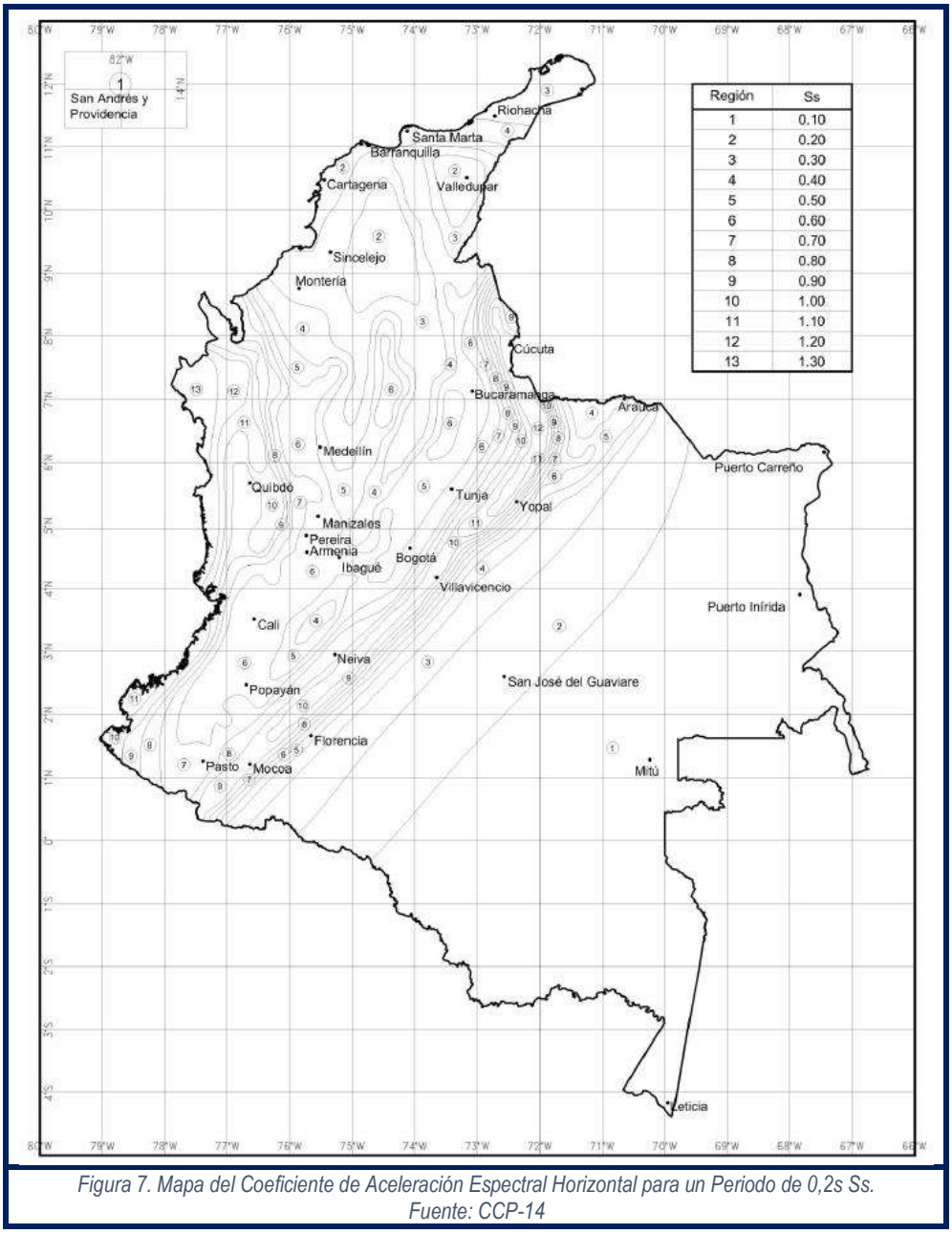
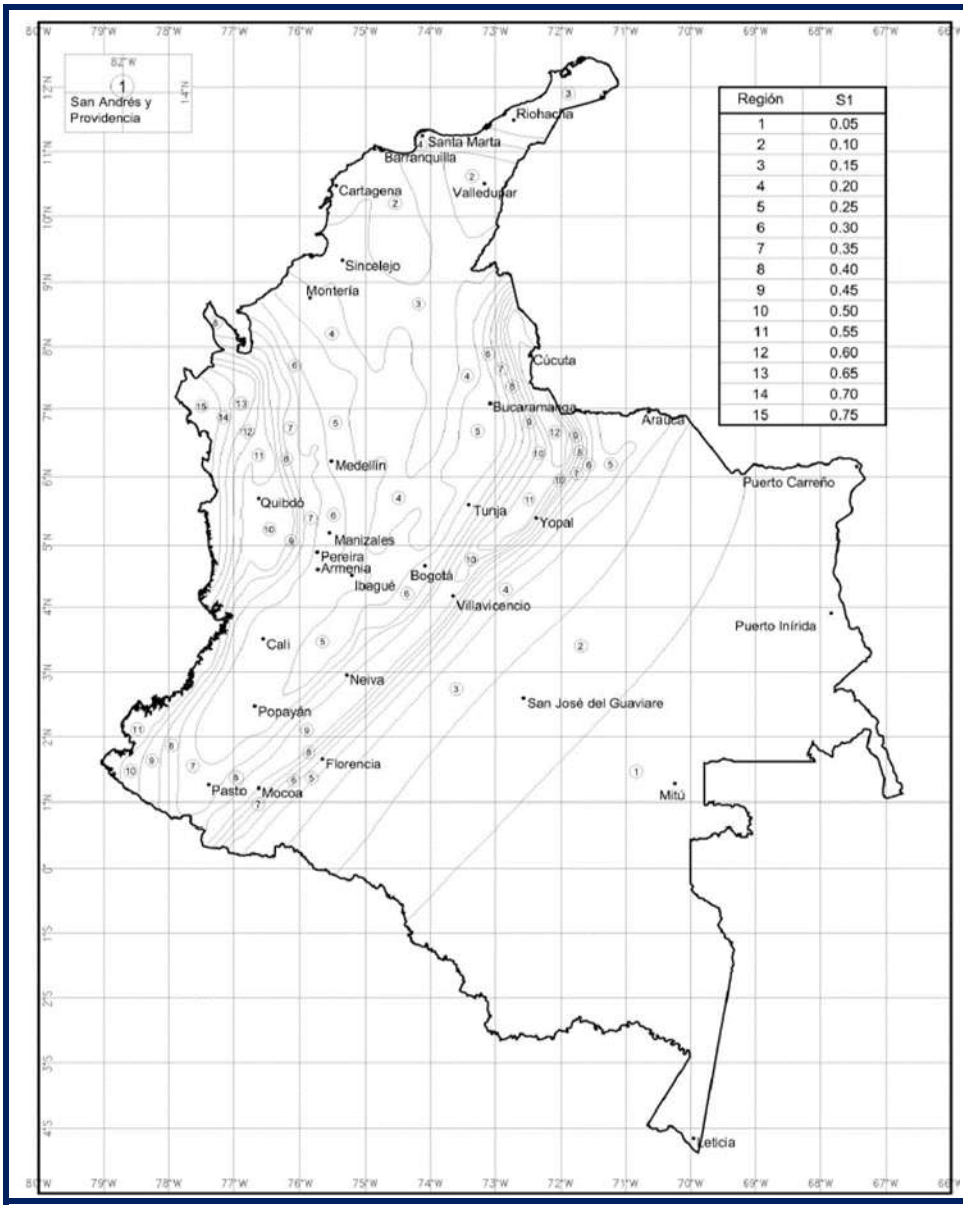


Figura 7. Mapa del Coeficiente de Aceleración Espectral Horizontal para un Periodo de 0,2s Ss.
Fuente: CCP-14

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



Región	S1
1	0.05
2	0.10
3	0.15
4	0.20
5	0.25
6	0.30
7	0.35
8	0.40
9	0.45
10	0.50
11	0.55
12	0.60
13	0.65
14	0.70
15	0.75

Figura 8. Mapa del Coeficiente de Aceleración Espectral Horizontal para un Periodo de 1,0s S1.
Fuente: CCP-14

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

Para un perfil de suelos Tipo D y con base en lo establecido en el Numeral 3.10.4 – Caracterización de la Amenaza Sísmica del CCP-14, se obtiene el Espectro de Aceleraciones de Diseño (Amortiguación del 5%) que se muestra en la figura Nro.9.

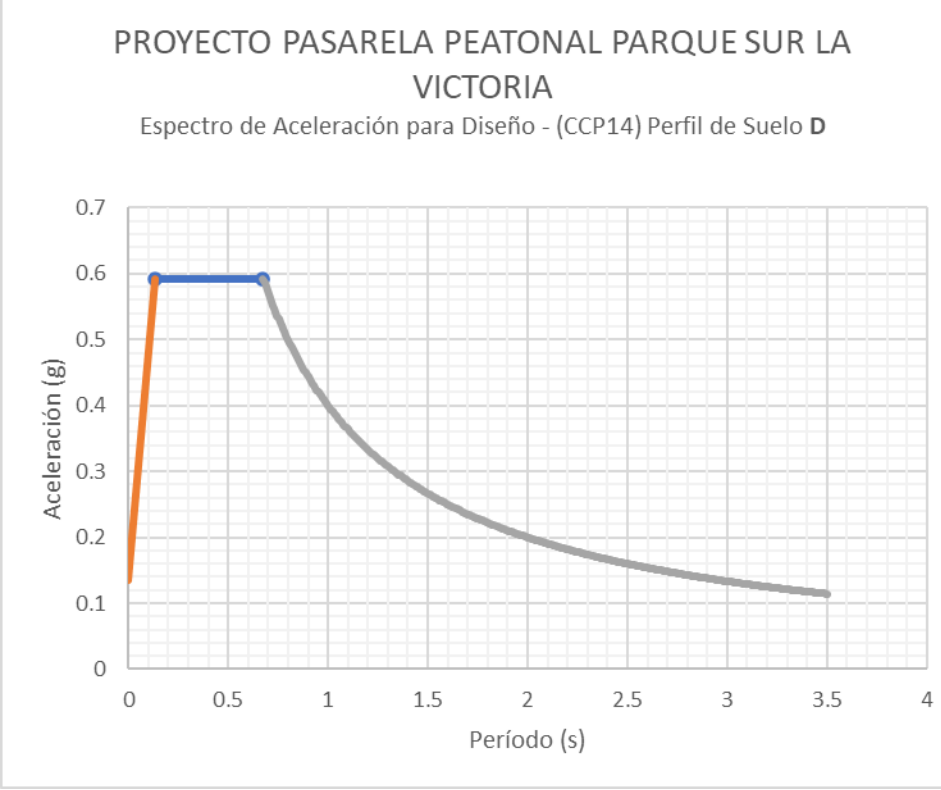


Figura 9. Espectro de Aceleraciones Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga.

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.

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

Para el caso del cálculo de la capacidad portante, se tuvo en cuenta el *Estado Límite de Resistencia I* con un factor de resistencia Φ_b=0.45 (tabla 10.5.5.2.2.-1, CCP-14), conforme con los lineamientos del Código Colombiano de Puentes CCP-14.

7.1 CIMENTACION SUPERFICIAL

7.1.1 CAPACIDAD PORTANTE

La capacidad portante del suelo de fundación se obtuvo aplicando el método de la Capacidad Portante Admisible con un *Factor de Resistencia I* igual a 0.45, 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.4*

γ sobrecarga	0
γ nivel de fundación	1.9
profundidad de cimentación df	1.5
nivel freatico	6
nivel de fundación CU T/M2	1.766

FACTOR DE RESISTENCIA I	0.45	
ϕfricción de fundación (rad)	0.459022	26.3 °
Inclinación de la carga	0	
inclinación del terreno base	0	
inclinación del terreno lateral	45	
restricción por asentamiento	100%	

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	Nγ	fc	fq	fγ	dc	dq	dγ	wq	wγ	qu (t/m2)	qu adm (t/m2)
0.3	0.3	1.00	11.85	22.25	12.54	1.53	3.02	0.60	1.55	1.0	1.0	0.56	0.56	94.50	42.53
0.3	0.38	0.80	11.85	22.25	12.54	1.43	2.62	0.68	1.55	1.0	1.0	0.56	0.56	88.18	39.68
0.3	0.5	0.60	11.85	22.25	12.54	1.32	2.21	0.76	1.55	1.0	1.0	0.56	0.56	81.86	36.83
0.3	0.75	0.40	11.85	22.25	12.54	1.21	1.81	0.84	1.55	1.0	1.0	0.56	0.56	75.53	33.99
0.3	3	0.10	11.85	22.25	12.54	1.05	1.20	0.96	1.55	1.0	1.0	0.56	0.56	66.04	29.72
4	4	1.00	11.85	22.25	12.54	1.53	3.02	0.6	1.15	1.0	1.0	0.56	0.56	85.26	38.37
4	5	0.80	11.85	22.25	12.54	1.43	2.62	0.7	1.15	1.0	1.0	0.56	0.56	82.59	37.16
4	6.67	0.60	11.85	22.25	12.54	1.32	2.21	0.8	1.15	1.0	1.0	0.56	0.56	79.90	35.96
4	10	0.40	11.85	22.25	12.54	1.21	1.81	0.8	1.15	1.0	1.0	0.56	0.56	77.23	34.75
4	40	0.10	11.85	22.25	12.54	1.05	1.20	1.0	1.15	1.0	1.0	0.56	0.56	73.21	32.95
10	10	1.00	11.85	22.25	12.54	1.53	3.02	0.60	1.06	1.0	1.0	0.56	0.56	103.86	46.74
10	12.5	0.80	11.85	22.25	12.54	1.43	2.62	0.68	1.06	1.0	1.0	0.56	0.56	104.76	47.14
10	16.6	0.60	11.85	22.25	12.54	1.32	2.22	0.76	1.06	1.0	1.0	0.56	0.56	105.65	47.54
10	25	0.40	11.85	22.25	12.54	1.21	1.81	0.84	1.06	1.0	1.0	0.56	0.56	106.56	47.95
10	100	0.10	11.85	22.25	12.54	1.05	1.20	0.96	1.06	1.0	1.0	0.56	0.56	107.91	48.56
20	20	1.00	11.85	22.25	12.54	1.53	3.02	0.60	1.03	1.0	1.0	0.56	0.56	142.08	63.94
20	25	0.80	11.85	22.25	12.54	1.43	2.62	0.68	1.03	1.0	1.0	0.56	0.56	148.45	66.80
20	33.3	0.60	11.85	22.3	12.54	1.32	2.21	0.76	1.03	1.0	1.0	0.56	0.56	154.81	69.66
20	50	0.40	11.85	22.25	12.54	1.21	1.81	0.84	1.03	1.0	1.0	0.56	0.56	161.17	72.53
20	200	0.10	11.85	22.25	12.54	1.05	1.20	0.96	1.03	1.0	1.0	0.56	0.56	170.72	76.82

Tabla 4. Análisis de capacidad portante para cimentación superficial. Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga.

El análisis arrojó la gráfica de diseño en función de las dimensiones, ver *figura Nro.*10 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.

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

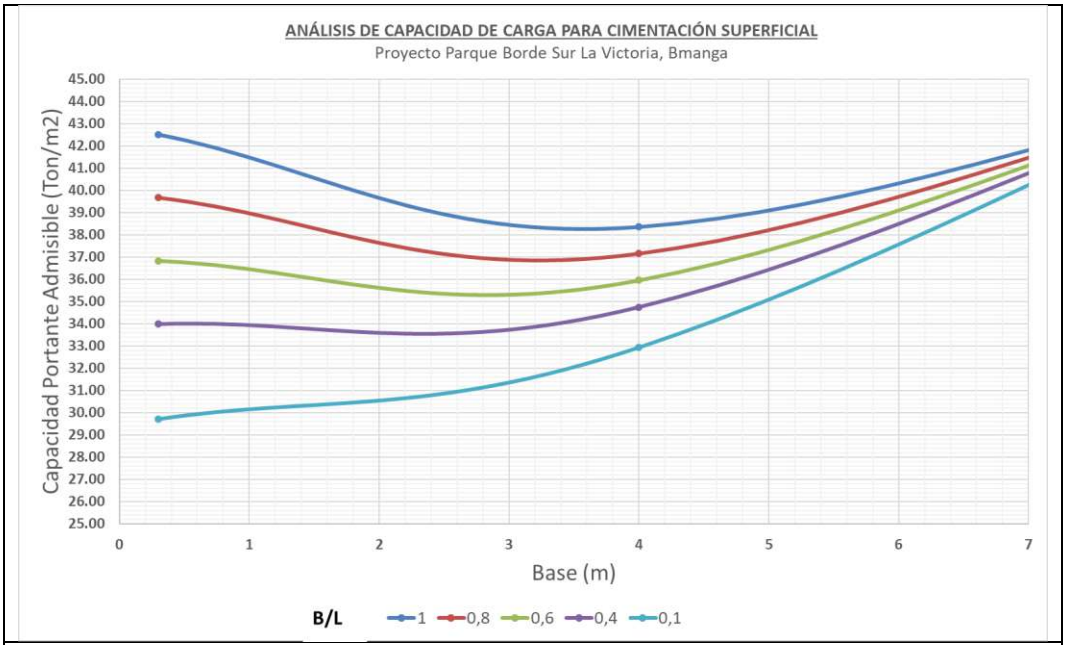


Figura 10. Gráfica de diseño cimentación superficial.
Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga.

Las curvas de la *figura Nro.10*, 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 zapata aislada. En el subcapítulo 7.1.2 puede observarse como los asentamientos por este sistema no superan 2.22cm 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 95% 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

7.1.2 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 12.0Ton/m2 (~120Kpa) según lo reportado como carga máxima por el Ingeniero Estructural. El asentamiento total calculado es menor a 2,22cm, 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.11.* 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 120kpa.

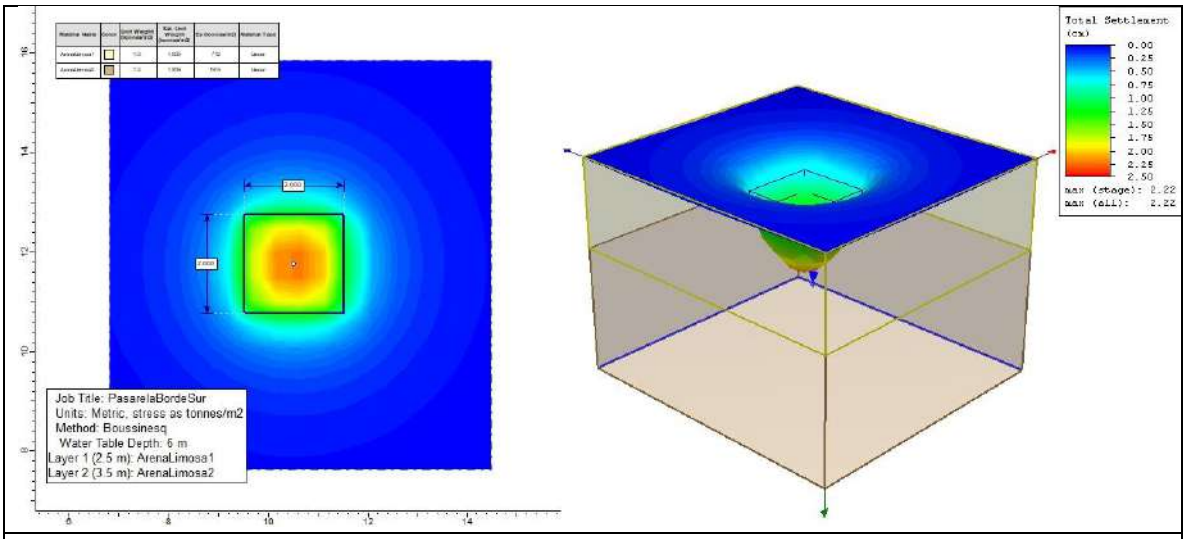


Figura 11. Estimación Asentamientos para Cimentación Superficial.
Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga.

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

7.1.3 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.12* y en la *tabla Nro.5.*

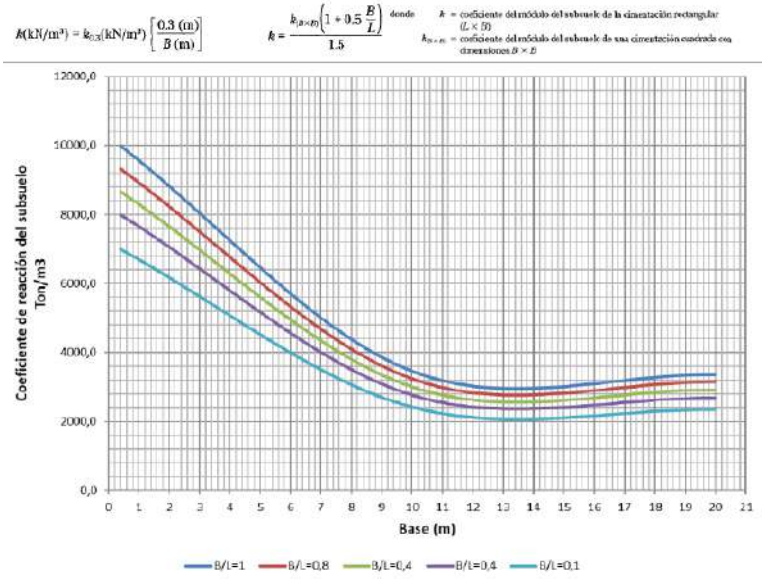


Figura 12. Análisis coeficiente reacción subsuelo K. Cimentación Superficial. Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga.

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 5. Determinación del coeficiente de reacción del subsuelo K para cimentación superficial. Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga.

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

9. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES

A partir de la información arquitectónica y estructural suministrada por el cliente, se realizan análisis de estabilidad de siete secciones del talud (*Perfil 1 al Perfil 7*) *-ver figura Nro.13 y figura Nro.14-* para condiciones de carga máxima y media estructural (las reportadas por el Ingeniero Estructural L=226,0kN y L=150kN respectivamente), más la condición seudostática y con la excavación necesaria en los apoyos de la pasarela. El factor de seguridad básico mínimo de satisfacción para la condición más crítica de diseño, es decir, para la condición seudostática, se toma de la tabla H.2.4-1 de NSR-10. Ver tabla Nro.6

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 6. Factores de Seguridad Básicos Mínimos Directos de Satisfacción.
Fuente: NSR-10

En la tabla Nro.7 se presenta el resumen de los resultados de estabilidad para la condición crítica, obtenidos a partir de tres métodos de análisis distintos, ver *figura Nro.15, figura Nro. 16, figura Nro.17, figura Nro.18, figura Nro.19, figura Nro.20 y figura Nro.21.*

ANÁLISIS DE ESTABILIDAD																		
SECCIÓN DE ANÁLISIS	CONDICIONES DE EVENTOS DETONANTES		CON PROYECTO PASARELA								ANÁLISIS DESPUÉS DE MITIGACIÓN							
	ru (Factor de Presión de Poros)	SISMO	JANBU CORREC.		BISHOP		MORGENSTERN - PRICE		REQUIERE MITIGACIÓN SI/NO	TIPO DE MITIGACIÓN	JANBU CORREC.		BISHOP		MORGENSTERN - PRICE	
			FS	*Pf*	FS	*Pf*	FS	*Pf*			FS	*Pf*	FS	*Pf*	FS	*Pf*
PERFIL 1	SI	SI	1.29	0.0%	1.29	0.0%	1.21	0.90%	NO	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R
PERFIL 2	SI	SI	1.197	1.4%	1.197	1.5%	1.145	7.30%	NO	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R
PERFIL 3	SI	SI	1.305	0.1%	1.297	0.1%	1.194	1.60%	NO	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R
PERFIL 4	SI	SI	1.193	1.3%	1.192	2.1%	1.167	2.80%	NO	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R
PERFIL 5	SI	SI	1.263	0.0%	1.263	0.0%	1.24	0.30%	NO	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R
PERFIL 6	SI	SI	1.31	0.0%	1.3155	0.0%	1.195	1.00%	NO	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R
PERFIL 7	SI	SI	1.235	0.0%	1.2135	0.1%	1.111	4.10%	NO	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R

FS: Factor de Seguridad
Pf: Probabilidad de Falla
N/R: No requiere

Tabla 7. Resumen análisis de estabilidad Perfiles 1 al 7 para condición crítica.
Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga.

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



Figura 13. Perfiles para análisis de estabilidad. Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga.

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

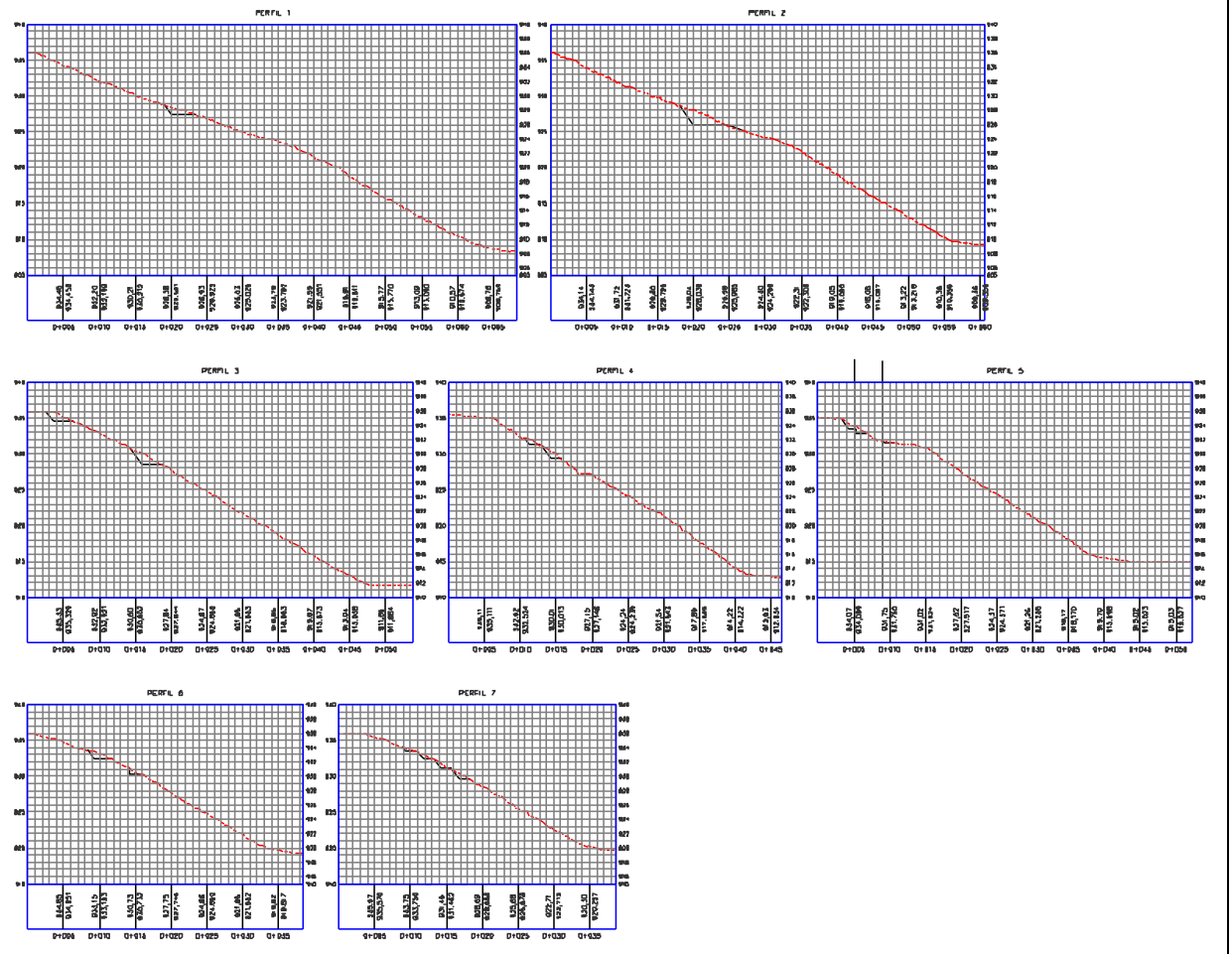


Figura 14. Perfiles para análisis de estabilidad, incluye detalle de cortes para implantación de cimentación de pasarela

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

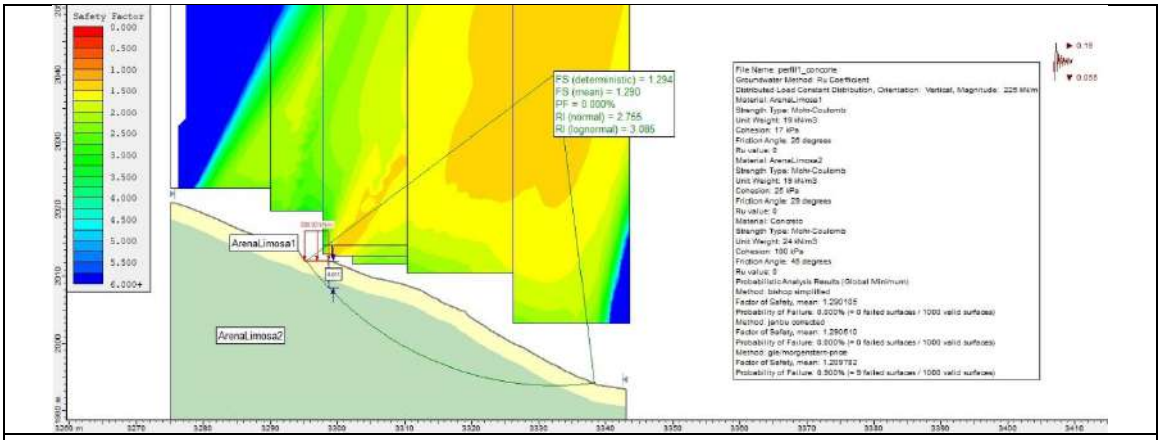


Figura 15. Detalle de Análisis de Estabilidad para Perfil 1. Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga.

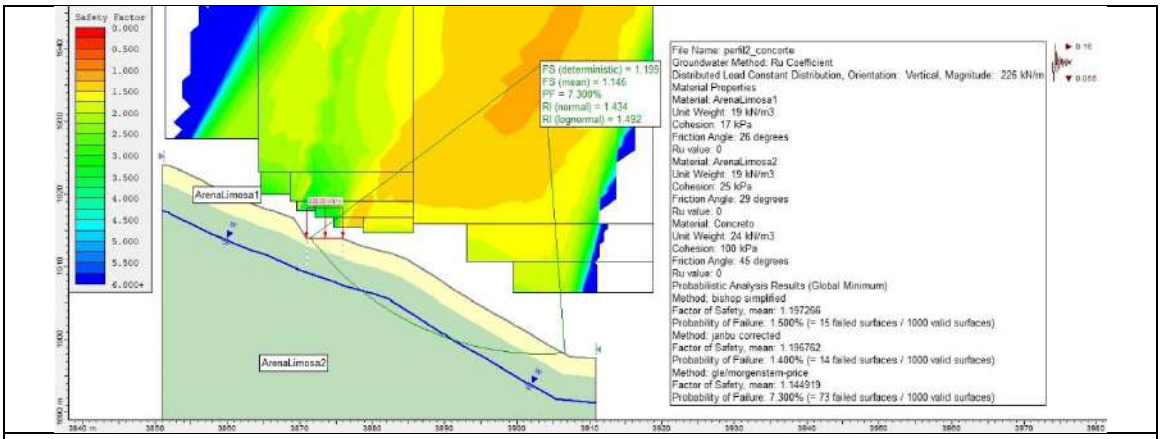


Figura 16. Detalle de Análisis de Estabilidad para Perfil 2. Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga.

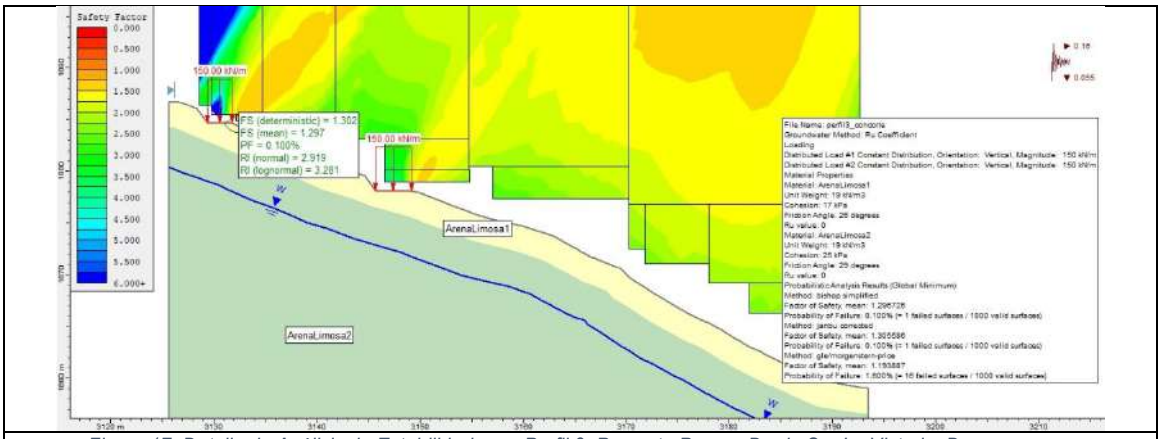


Figura 17. Detalle de Análisis de Estabilidad para Perfil 3. Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga.

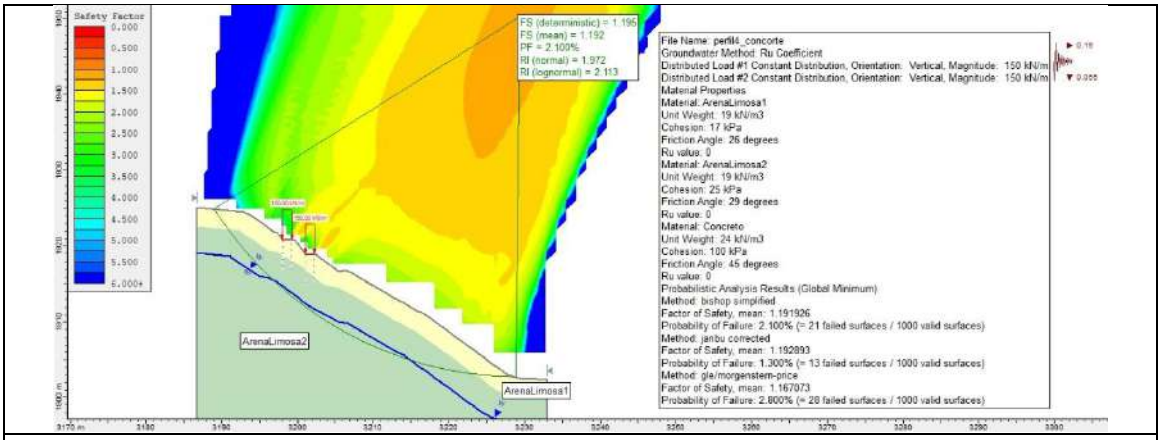


Figura 18. Detalle de Análisis de Estabilidad para Perfil 4. Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga.

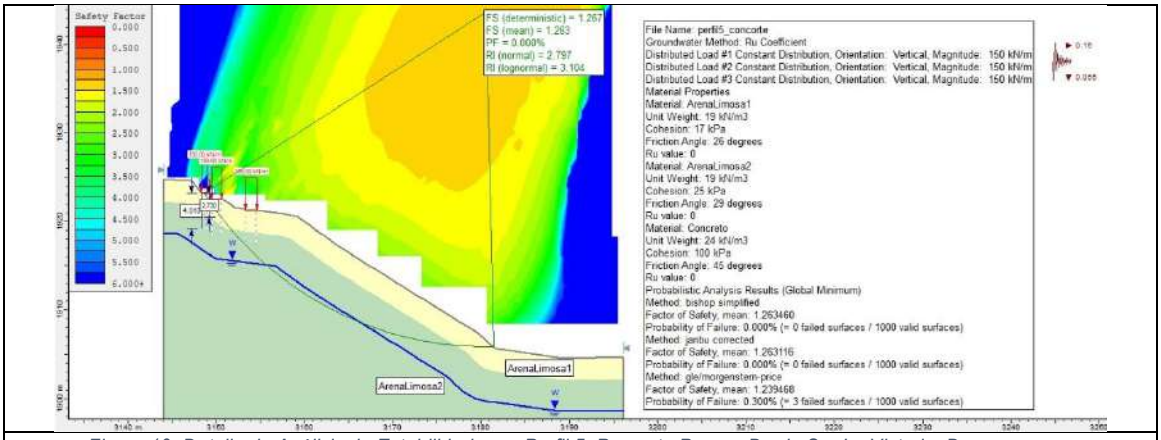


Figura 19. Detalle de Análisis de Estabilidad para Perfil 5. Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga.

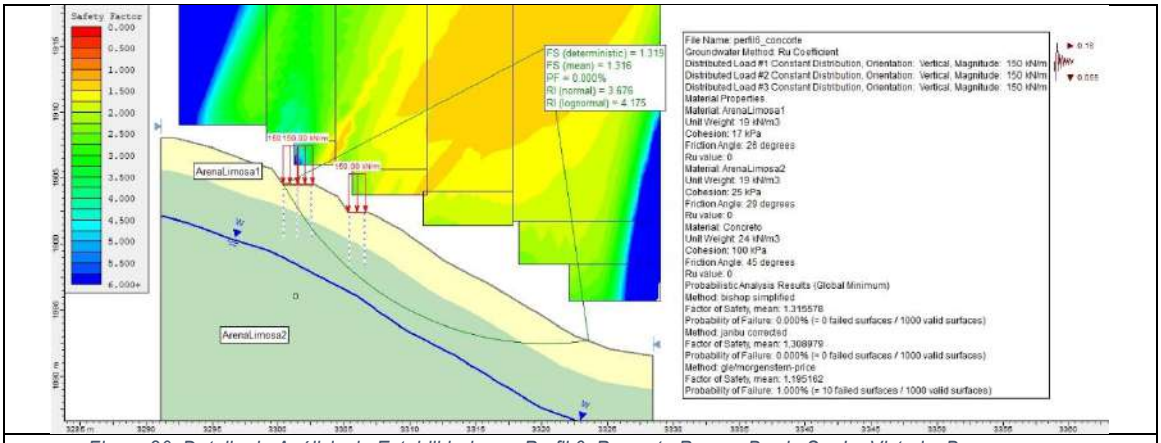


Figura 20. Detalle de Análisis de Estabilidad para Perfil 6. Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga.

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

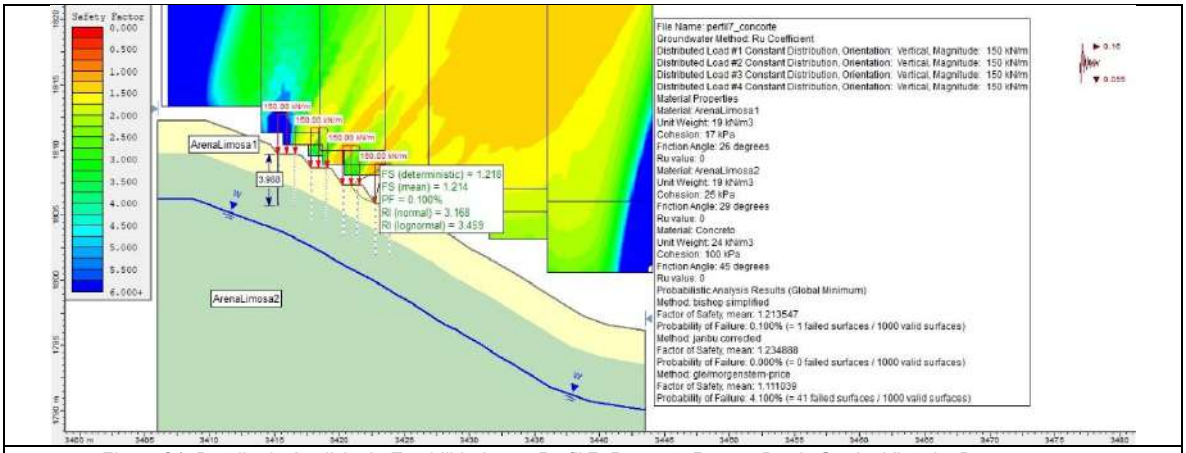


Figura 21. Detalle de Análisis de Estabilidad para Perfil 7. Proyecto Parque Borde Sur La Victoria, Bucaramanga.

Nótese que la estabilidad del proyecto se ve altamente beneficiada al adicionar micropilotes a la cimentación de la estructura, específicamente, mediante la inclusión de grupo de micropilotes perforados adosados a cada zapata y con diámetro de 5" y profundidad de 4,0m. Los análisis de estabilidad permiten inferir que todas las zapatas deben ser complementadas con el grupo de micropilotes mencionado. No se permiten rellenos en ninguno de los apoyos de la pasarela y los cortes necesarios para alcanzar los niveles arquitectónicos no podrán sobrepasar un ángulo de 55°. Debe procurarse ser estricto a la hora de realizar las excavaciones para zapatas de tal forma que el área en planta excavada no se extralimite por fuera de los perímetros de diseño. Se recomienda implementar una rigurosa red de obras de manejo de agua superficial en la ladera de tal forma que se mitigue la influencia de las aguas de escorrentía durante el período de servicio de la pasarela.

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.

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

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Las características del suelo presente en el predio para el proyecto ubicado en la calle 69 entre carreras 11 y 17, coordenadas 7°05'48.7"N 73°07'00.6"W del municipio de Bucaramanga en el departamento de Santander permiten la construcción de la pasarela peatonal elevada utilizando de cimentación superficial tipo zapata aislada complementada con encepado de micropilotes de diámetro 5" y profundidad 4,0m (contados desde el nivel inferior de la zapata).

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 vigas de cimentación podrán tener un espesor inferior a 0,30m. La profundidad de desplante de las vigas corridas será a -1.5m. Todos los cortes arquitectónicos deberán ser objeto de un análisis de estabilidad específico.

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 ladera de tal forma que se mitigue la influencia de las aguas de escorrentía durante el período de servicio de la pasarela.

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 2.
RESULTADOS 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
21/09/2022	2022/136964	11	SBOG0040-1	SB.2022/3537

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 amarillento

PROCEDENCIA: S1 - PARQUE BORDE SUR DE LA VICTORIA - PROF: (1.00m - 3.00m)

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
21/09/2022	2022/136964	11	SBOG0040-1	SB.2022/3537

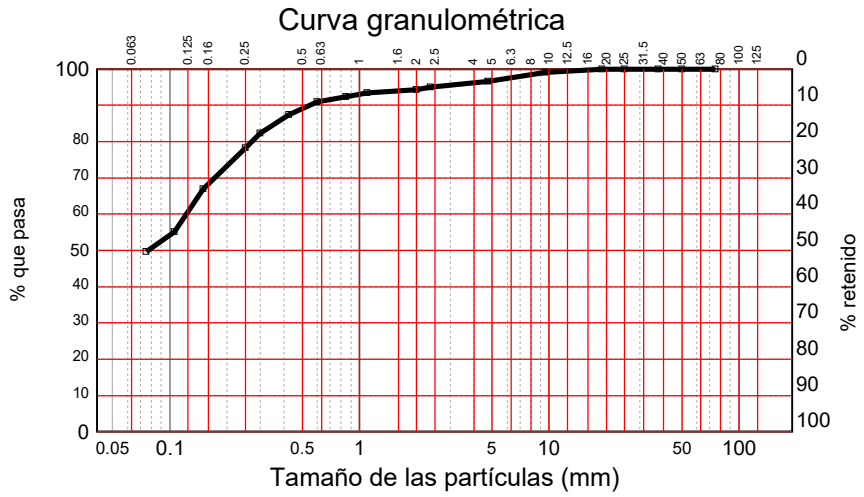
BAC - ENGINEERING CONSULTANCY GROUP
Nit: 900,478,591-8
Carrera 29C N° 77-55.

DESCRIPCION.: Arena arcillosa, color amarillento

PROCEDENCIA: S1 - PARQUE BORDE SUR DE LA VICTORIA - PROF: (1.00m - 3.00m)

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")	99
4,75 (N.4)	97
2,36 (N.8)	95
2 (N.10)	94
1,1	93
0,85 (N.20)	92
0,6 (N.30)	91
0,425 (N.40)	87
0,3 (N.50)	82
0,25 (N.60)	78
0,15 (N.100)	67
0,106 (N.140)	55
0,075 (N.200)	49,7

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 (3,4%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	0,0%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	3,4%
Arenas (46,9%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	2,4%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	6,7%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	37,8%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	49,7%

Coeficiente de uniformidad	$Cu = D_{60}/D_{10}$	8,22
Coeficiente de concavidad	$Cc = D_{30}^2/(D_{60}*D_{10})$	1,09

OBSERVACIONES

Revisó y aprobó:

SILVA BERBESI, DIEGO
Ingeniero Civil
Team Leader

FECHA DE ACTA	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARÁN	Nº REGISTRO
21/09/2022	2022/136964	11	SBOG0040-1	SB.2022/3537

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

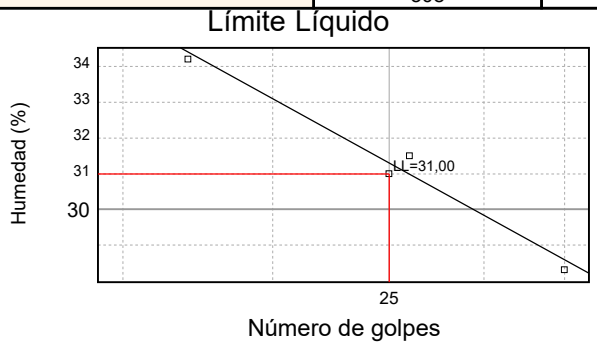
DESCRIPCIÓN.: Arena arcillosa, color amarillento

PROCEDENCIA: S1 - PARQUE BORDE SUR DE LA VICTORIA - PROF: (1.00m - 3.00m)

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 :13/09/2022				
LIMITE LIQUIDO				
Número de golpes		**35**	**26**	**17**
Tara + Suelo + Agua	g	**28,32**	**27,97**	**25,13**
Tara + Suelo	g	**25,71**	**25,11**	**22,19**
Tara	g	**16,49**	**16,02**	**13,60**
Agua	g	**2,61**	**2,86**	**2,94**
Suelo	g	**9,22**	**9,09**	**8,59**
Humedad	%	**28,3**	**31,5**	**34,2**
Límite líquido	%	31		
LIMITE PLASTICO				
Tara + Suelo + Agua	g	**23,32**	**23,91**	**26,57**
Tara + Suelo	g	**21,76**	**22,35**	**25,01**
Tara	g	**13,27**	**13,80**	**16,50**
Agua	g	**1,560**	**1,560**	**1,560**
Suelo	g	**8,490**	**8,550**	**8,510**
Humedad	%	**18,37**	**18,25**	**18,33**
Límite plástico	%	18		
Indice de plasticidad	%	13		
Procedimiento de ensayo utilizado		**Manual**		
Método de preparación de muestra		**Método de preparación húmedo**		
TARAS UTILIZADAS				
TARAS UTILIZADAS		**TARA 1**	**TARA 2**	**TARA 3**
LIMITE LIQUIDO		J012	J015	302
LIMITE PLASTICO		308	301	J021



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
21/09/2022	2022/136964	11	SBOG0040-1	SB.2022/3537

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

DESCRIPCIÓN.: Arena arcillosa, color amarillento

PROCEDENCIA: S1 - PARQUE BORDE SUR DE LA VICTORIA - PROF: (1.00m - 3.00m)

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

RESULTADOS DELS ENSAYOS REALIZADOS A LA MUESTRA SB.2022/3537

*Determinación en el laboratorio del contenido de agua S/INV-E 122-2013-Fecha realización ensayo :08/09/2022			
TARA Nº			S-68
MASA RECIPIENTE	g	M1	35,78
MASA RECIPIENTE + MUESTRA	g	M2	272,93
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA	g	M3	250,70
HUMEDAD	%	W=(M2-M3)/(M3-M1)*100	**10**
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
21/09/2022	2022/136965	12	SBOG0040-2	SB.2022/3538

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 amarillento claro

PROCEDENCIA: S2 - PARQUE BORDE SUR DE LA VICTORIA - 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
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
21/09/2022	2022/136965	12	SBOG0040-2	SB.2022/3538

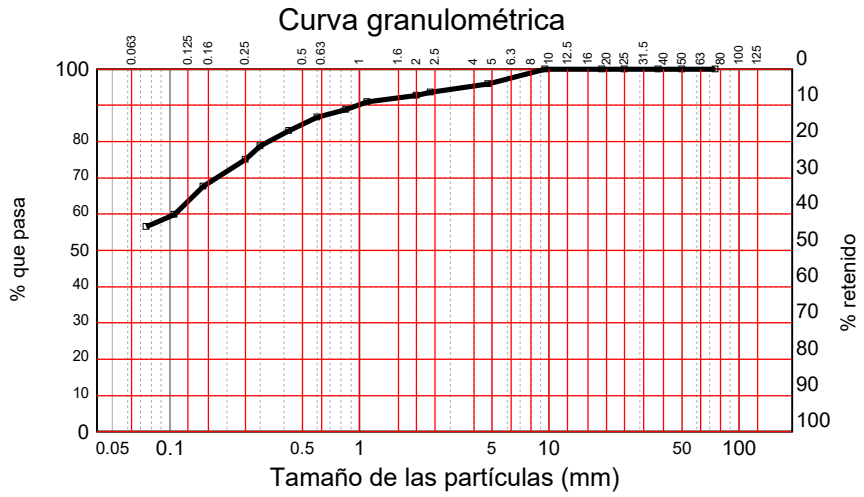
BAC - ENGINEERING CONSULTANCY GROUP
Nit: 900,478,591-8
Carrera 29C N° 77-55.

DESCRIPCION.: Arcilla magra arenosa, color amarillento claro

PROCEDENCIA: S2 - PARQUE BORDE SUR DE LA VICTORIA - 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)	96
2,36 (N.8)	94
2 (N.10)	93
1,1	91
0,85 (N.20)	89
0,6 (N.30)	87
0,425 (N.40)	83
0,3 (N.50)	79
0,25 (N.60)	75
0,15 (N.100)	68
0,106 (N.140)	60
0,075 (N.200)	56,5

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 (4,2%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	0,0%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	4,2%
Arenas (39,3%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	3,2%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	9,6%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	26,5%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	56,5%

Coeficiente de uniformidad	$Cu = D_{60}/D_{10}$	8,02
Coeficiente de concavidad	$Cc = D_{30}^2/(D_{60}*D_{10})$	1,12

OBSERVACIONES

Revisó y aprobó:

SILVA BERBESI, DIEGO
Ingeniero Civil
Team Leader

FECHA DE ACTA	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARÁN	Nº REGISTRO
21/09/2022	2022/136965	12	SBOG0040-2	SB.2022/3538

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

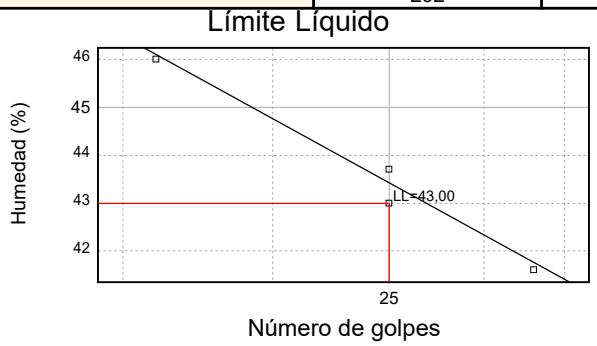
DESCRIPCIÓN.: Arcilla magra arenosa, color amarillento claro

PROCEDENCIA: S2 - PARQUE BORDE SUR DE LA VICTORIA - 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 :13/09/2022				
LIMITE LIQUIDO				
Número de golpes		**33**	**25**	**16**
Tara + Suelo + Agua	g	**29,13**	**27,16**	**24,65**
Tara + Suelo	g	**25,33**	**23,81**	**21,16**
Tara	g	**16,20**	**16,14**	**13,57**
Agua	g	**3,80**	**3,35**	**3,49**
Suelo	g	**9,13**	**7,67**	**7,59**
Humedad	%	**41,6**	**43,7**	**46,0**
Límite líquido	%	43		
LIMITE PLASTICO				
Tara + Suelo + Agua	g	**21,67**	**21,89**	**27,60**
Tara + Suelo	g	**20,02**	**20,24**	**25,94**
Tara	g	**11,61**	**11,80**	**17,45**
Agua	g	**1,650**	**1,650**	**1,660**
Suelo	g	**8,410**	**8,440**	**8,490**
Humedad	%	**19,62**	**19,55**	**19,55**
Límite plástico	%	20		
Indice de plasticidad	%	23		
Procedimiento de ensayo utilizado		**Manual**		
Método de preparación de muestra		**Método de preparación húmedo**		
TARAS UTILIZADAS				
TARAS UTILIZADAS		**TARA 1**	**TARA 2**	**TARA 3**
LIMITE LIQUIDO		J026	J045	165
LIMITE PLASTICO		202	197	188



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
21/09/2022	2022/136965	12	SBOG0040-2	SB.2022/3538

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

DESCRIPCIÓN.: Arcilla magra arenosa, color amarillento claro

PROCEDENCIA: S2 - PARQUE BORDE SUR DE LA VICTORIA - PROF: (3.00m - 5.00m)

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

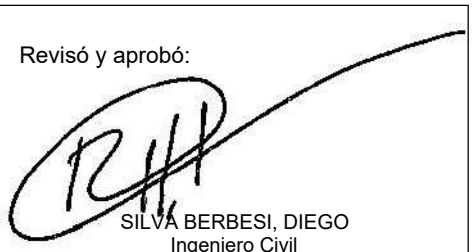
RESULTADOS DELS ENSAYOS REALIZADOS A LA MUESTRA SB.2022/3538

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 :09/09/2022			
HUMEDAD			
Tara + Suelo + Agua	g		**323,82**
Tara + Suelo	g		**285,88**
Tara	g		**37,47**
Suelo	g		**248,41**
Agua	g		**37,94**
Humedad	%		**15,27**
DENSIDAD PARAFINADA			
Masa de la muestra	g	m1	**158,2**
Masa de la muestra con parafina	g	m2	**164,7**
Masa de la parafina	g	m3	**6,50**
Densidad de la parafina	g/cm³		**0.99**
Masa de la muestra sumergida	g	m4	**81,1**
Volumen de la muestra	cm³	v2	**77,03**
Densidad HÚMEDA	g/cm³		**2,05**
Densidad SECA	g/cm³		**1,78**

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:



SILVA BERBESI, DIEGO
Ingeniero Civil
Team Leader

FECHA DE ACTA	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARÁN	Nº REGISTRO
21/09/2022	2022/136965	12	SBOG0040-2	SB.2022/3538

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

DESCRIPCIÓN.: Arcilla magra arenosa, color amarillento claro

PROCEDENCIA: S2 - PARQUE BORDE SUR DE LA VICTORIA - PROF: (3.00m - 5.00m)

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

RESULTADOS DELS ENSAYOS REALIZADOS A LA MUESTRA SB.2022/3538

*Determinación en el laboratorio del contenido de agua S/INV-E 122-2013-Fecha realización ensayo :08/09/2022			
TARA Nº			W-16
MASA RECIPIENTE	g	M1	37,47
MASA RECIPIENTE + MUESTRA	g	M2	323,82
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA	g	M3	285,88
HUMEDAD	%	W=(M2-M3)/(M3-M1)*100	**15**
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
21/09/2022	2022/136967	14	SBOG0040-4	SB.2022/3540

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 marrón amarillento claro

PROCEDENCIA: S3 - PARQUE BORDE SUR DE LA VICTORIA - 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
21/09/2022	2022/136967	14	SBOG0040-4	SB.2022/3540

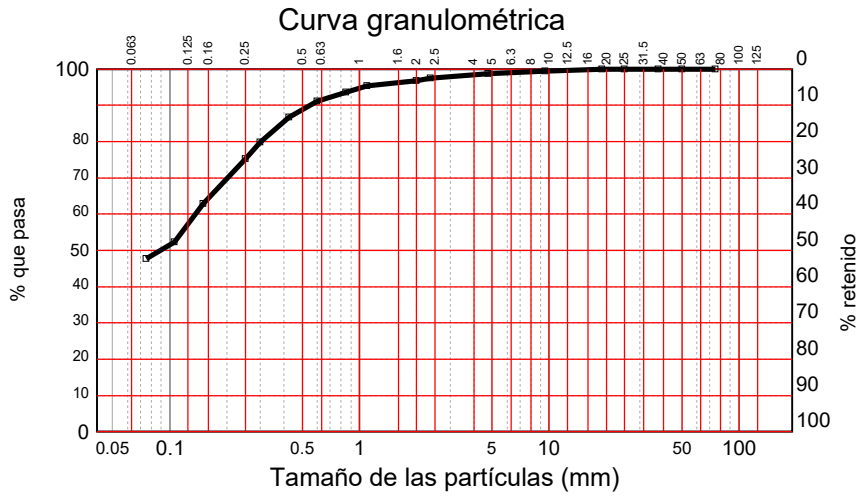
BAC - ENGINEERING CONSULTANCY GROUP
Nit: 900,478,591-8
Carrera 29C N° 77-55.

DESCRIPCION.: Arena arcillosa, color marrón amarillento claro

PROCEDENCIA: S3 - PARQUE BORDE SUR DE LA VICTORIA - 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")	99
4,75 (N.4)	99
2,36 (N.8)	97
2 (N.10)	97
1,1	95
0,85 (N.20)	94
0,6 (N.30)	91
0,425 (N.40)	87
0,3 (N.50)	80
0,25 (N.60)	75
0,15 (N.100)	63
0,106 (N.140)	52
0,075 (N.200)	47,7

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 (1,4%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	0,0%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	1,4%
Arenas (51,0%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	1,9%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	10,2%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	39,0%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	47,7%

Coeficiente de uniformidad	$Cu = D_{60}/D_{10}$	8,76
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
21/09/2022	2022/136967	14	SBOG0040-4	SB.2022/3540

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

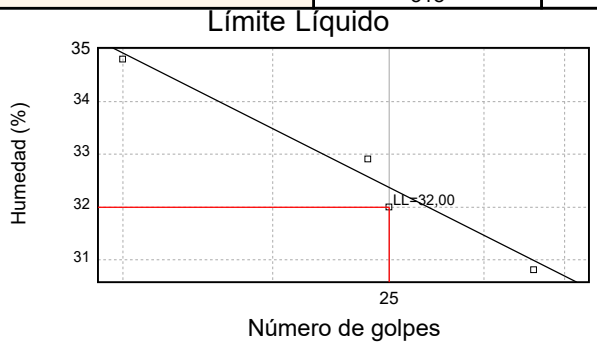
DESCRIPCIÓN.: Arena arcillosa, color marrón amarillento claro

PROCEDENCIA: S3 - PARQUE BORDE SUR DE LA VICTORIA - 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 :13/09/2022				
LIMITE LIQUIDO				
Número de golpes		**33**	**24**	**15**
Tara + Suelo + Agua	g	**29,26**	**26,79**	**25,56**
Tara + Suelo	g	**26,22**	**23,59**	**22,39**
Tara	g	**16,36**	**13,85**	**13,28**
Agua	g	**3,04**	**3,20**	**3,17**
Suelo	g	**9,86**	**9,74**	**9,11**
Humedad	%	**30,8**	**32,9**	**34,8**
Límite líquido	%	32		
LIMITE PLASTICO				
Tara + Suelo + Agua	g	**23,32**	**27,01**	**24,06**
Tara + Suelo	g	**21,96**	**25,66**	**22,69**
Tara	g	**13,26**	**16,96**	**13,99**
Agua	g	**1,360**	**1,350**	**1,370**
Suelo	g	**8,700**	**8,700**	**8,700**
Humedad	%	**15,63**	**15,52**	**15,75**
Límite plástico	%	16		
Indice de plasticidad	%	16		
Procedimiento de ensayo utilizado		**Manual**		
Método de preparación de muestra		**Método de preparación húmedo**		
TARAS UTILIZADAS				
TARAS UTILIZADAS		**TARA 1**	**TARA 2**	**TARA 3**
LIMITE LIQUIDO		178	314	652
LIMITE PLASTICO		318	7	317



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
21/09/2022	2022/136967	14	SBOG0040-4	SB.2022/3540

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

DESCRIPCIÓN.: Arena arcillosa, color marrón amarillento claro

PROCEDENCIA: S3 - PARQUE BORDE SUR DE LA VICTORIA - PROF: (3.00m - 5.00m)

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

RESULTADOS DELS ENSAYOS REALIZADOS A LA MUESTRA SB.2022/3540

*Determinación en el laboratorio del contenido de agua S/INV-E 122-2013-Fecha realización ensayo :08/09/2022			
TARA Nº			S-24
MASA RECIPIENTE	g	M1	36,42
MASA RECIPIENTE + MUESTRA	g	M2	251,84
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA	g	M3	231,81
HUMEDAD	%	W=(M2-M3)/(M3-M1)*100	**10**
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
21/09/2022	2022/136968	15	SBOG0040-6	SB.2022/3542

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 marrón oscuro

PROCEDENCIA: S4 - PARQUE BORDE SUR DE LA VICTORIA - 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
21/09/2022	2022/136968	15	SBOG0040-6	SB.2022/3542

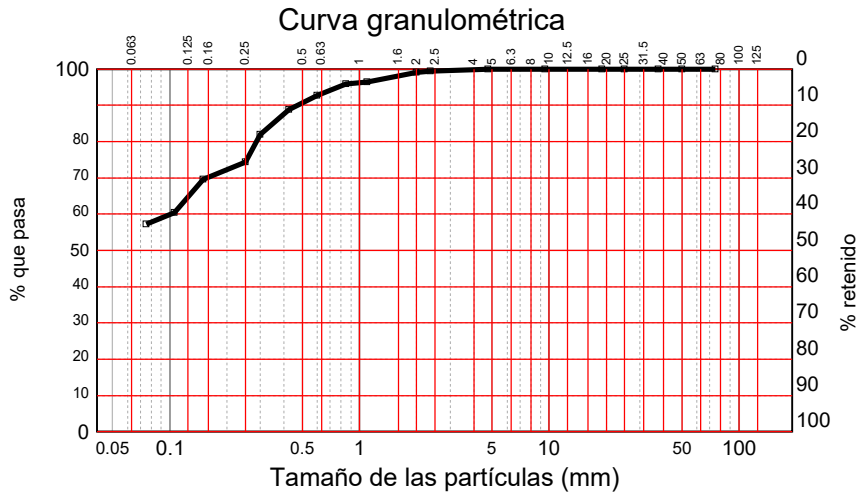
BAC - ENGINEERING CONSULTANCY GROUP
Nit: 900,478,591-8
Carrera 29C N° 77-55.

DESCRIPCION.: Arcilla magra arenosa, color marrón oscuro

PROCEDENCIA: S4 - PARQUE BORDE SUR DE LA VICTORIA - 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)	99
2 (N.10)	99
1,1	96
0,85 (N.20)	96
0,6 (N.30)	93
0,425 (N.40)	89
0,3 (N.50)	82
0,25 (N.60)	74
0,15 (N.100)	70
0,106 (N.140)	60
0,075 (N.200)	57,3

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 (42,7%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	0,9%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	10,2%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	31,6%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	57,3%

Coeficiente de uniformidad	$Cu = D_{60}/D_{10}$	7,81
Coeficiente de concavidad	$Cc = D_{30}^2/(D_{60}*D_{10})$	1,15

OBSERVACIONES

Revisó y aprobó:

SILVA BERBESI, DIEGO
Ingeniero Civil
Team Leader

FECHA DE ACTA	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARÁN	Nº REGISTRO
21/09/2022	2022/136968	15	SBOG0040-6	SB.2022/3542

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

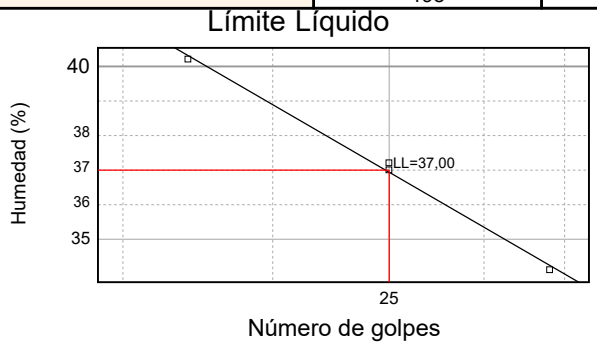
DESCRIPCIÓN.: Arcilla magra arenosa, color marrón oscuro

PROCEDENCIA: S4 - PARQUE BORDE SUR DE LA VICTORIA - 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 :13/09/2022				
LIMITE LIQUIDO				
Número de golpes		**34**	**25**	**17**
Tara + Suelo + Agua	g	**27,09**	**28,43**	**23,05**
Tara + Suelo	g	**23,70**	**25,32**	**20,13**
Tara	g	**13,75**	**16,97**	**12,87**
Agua	g	**3,39**	**3,11**	**2,92**
Suelo	g	**9,95**	**8,35**	**7,26**
Humedad	%	**34,1**	**37,2**	**40,2**
Límite líquido	%	37		
LIMITE PLASTICO				
Tara + Suelo + Agua	g	**27,53**	**27,86**	**27,09**
Tara + Suelo	g	**26,10**	**26,47**	**25,70**
Tara	g	**17,328**	**17,86**	**17,09**
Agua	g	**1,430**	**1,390**	**1,390**
Suelo	g	**8,772**	**8,610**	**8,610**
Humedad	%	**16,30**	**16,14**	**16,14**
Límite plástico	%	16		
Indice de plasticidad	%	21		
Procedimiento de ensayo utilizado		**Manual**		
Método de preparación de muestra		**Método de preparación húmedo**		
TARAS UTILIZADAS				
TARAS UTILIZADAS		**TARA 1**	**TARA 2**	**TARA 3**
LIMITE LIQUIDO		191	J046	404
LIMITE PLASTICO		198	203	200



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
21/09/2022	2022/136968	15	SBOG0040-6	SB.2022/3542

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

DESCRIPCIÓN.: Arcilla magra arenosa, color marrón oscuro

PROCEDENCIA: S4 - PARQUE BORDE SUR DE LA VICTORIA - PROF: (3.00m - 5.00m)

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

RESULTADOS DELS ENSAYOS REALIZADOS A LA MUESTRA SB.2022/3542

*Determinación en el laboratorio del contenido de agua S/INV-E 122-2013-Fecha realización ensayo :08/09/2022			
TARA Nº			A-01
MASA RECIPIENTE	g	M1	40,97
MASA RECIPIENTE + MUESTRA	g	M2	231,20
MASA RECIPIENTE + MUESTRA SECA	g	M3	210,90
HUMEDAD	%	W=(M2-M3)/(M3-M1)*100	**12**
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
21/09/2022	2022/136966	13	SBOG0040-3	SB.2022/3539

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 arenoso con grava, color anaranjado amarillento

PROCEDENCIA: S2 - PARQUE BORDE SUR DE LA VICTORIA - PROF: (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::

* 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.

FECHA DE ACTA	Nº ACTA	ACTA OBRA Nº	Nº ALBARÁN	Nº REGISTRO
21/09/2022	2022/136966	13	SBOG0040-3	SB.2022/3539

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

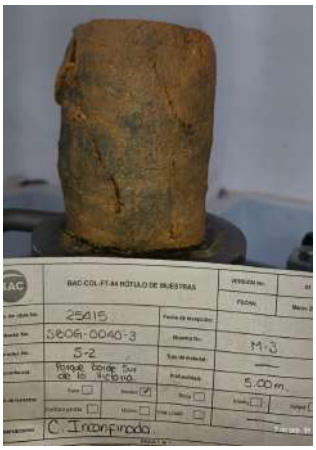
DESCRIPCIÓN.: Limo arenoso con grava, color anaranjado amarillento

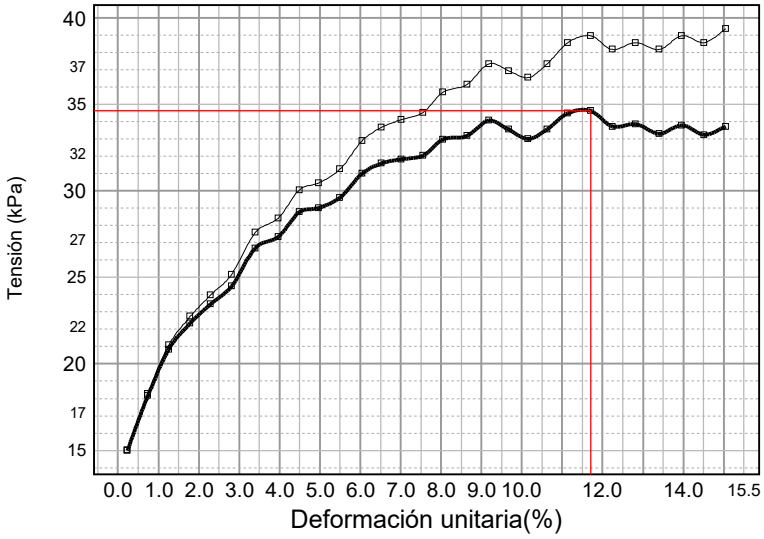
PROCEDENCIA: S2 - PARQUE BORDE SUR DE LA VICTORIA - PROF: (5.00m)

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS

COMPRESIÓN INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS INV E 152 :2013
RESULTADOS DELS ENSAYOS REALIZADOS A LA MUESTRA SB.2022/3539

* Compresión inconfinada en muestras de suelos S/INV-E 152:2013- Versión nº: SUE015-V 2,7 - Fecha realización ensayo :07/09/2022				
DIMENSIONES DE LA PROBETA				
Altura	cm	10,5	10,5	10,5
Altura media	cm		10,5	
Diámetro	cm	5,6	5,6	5,6
Diámetro medio	cm		5,6	
Relación altura/diámetro	cm		1,9	
Sección	cm²		24,6	
Volumen	cm³		258,6	
Peso	g		499,6	
HUMEDAD PROBETA (*Obtenida tras la realización del ensayo y con el especimen completo)*				
Humedad probeta	%		**21,44**	
RESISTENCIA A COMPRESION CORREGIDA				
Lectura máxima			**24**	
Carrega	kg		**9,79**	
Resistencia (qu)	kPa		**34,64**	
Deformación	%		14,25	
DENSIDAD				
Densidad Húmeda	g/cm³		**1,93**	
Densidad Seca	g/cm³		**1,59**	
CONDICIONES DE CONTORNO DEL ENSAYO				
Temperatura	º		**22,3**	
Tiempo transcurrido hasta la falla	min		9	
Velocidad	%/min		**1,58**	
RESISTENCIA AL CORTE				
Resistencia al corte (Su)	kPa		**17,32**	
IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DE LA MUESTRA				
Identificación y descripción			**Limo arenoso con grava, color anaranjado amarillento**	
Clasificación del suelo			**ML- Limo**	
Detalle del especimen			**Inalterado**	





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 BORDE SUR LA VICTORIA**	**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:	Norte:	Este:	
	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											Arena limosa color pardo a habano con vetas de color café de consistencia media y humedad baja.
0.50-1.00											
1.00-1.50	1-MBL										
1.50-2.00	1-SS	SPT		7	6	10					
2.00-2.50	1-SH										
2.50-3.00	2-MBL										
3.00-3.50	2-SS	SPT		5	10	12					
3.50-4.00											Arena limosa color habano amarillento con vetas color café de consistencia media-dura y humedad baja.
4.00-4.50	3-MBL										
4.50-5.00	2-SH										
5.00-5.50	3-SS	SPT		18	27	40					
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 BORDE SUR LA VICTORIA**
CLIENTE:	**ALCALDÍA BUCARAMANGA**
EQUIPO:	**SPT**
PERFORADOR:	CARLOS CASTAÑEDA
FECHA DE INICIO:	
FECHA FIN:	
SONDEO:	S2
COTA DE INICIO:	0.00
PROFUNDIDAD:	6.00
UBICACIÓN DEL SONDEO	
COORDENADAS:	Norte: / Este:
	Abscisa: / Otro:

NIVELES DE AGUA (m)

DIA	HORA	PROF	DIA	HORA	PROF
NO NAF					

PROF. (m)	Muestra No. - Tipo	BARRENA	Recup. (cm)	SPT 15 cms	SPT 15 cms	SPT 15 cms	RQD (%)	Veleta kg/cm²	Penetrómetro kg/cm²		DESCRIPCIÓN
0.00-0.50											
0.50-1.00											
1.00-1.50	1-SS	SPT		18	21	21					Arena limosa color habano pardoso de consistencia media-dura y humedad baja.
1.50-2.00	1-MBL										
2.00-2.50	1-SH										
2.50-3.00	2-SS	SPT		30	54	60					
3.00-3.50											
3.50-4.00	3-MBL										
4.00-4.50	3-SS	SPT		28	31	56					Arena limosa color habano con vetas color café de consistencia dura y humedad baja.
4.50-5.00											
5.00-5.50	2-SH										
5.50-6.00	4-SS	SPT		32	34	33					

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 BORDE SUR LA VICTORIA**			**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		
UBICACIÓN DEL SONDEO					
COORDENADAS:	Norte:	Este:			
	Abscisa:	Otro:			

DIA	HORA	PROF	DIA	HORA	PROF
NO NAF					

PROF. (m)	Muestra No. - Tipo	BARRENA	Recup. (cm)	SPT 15 cms	SPT 15 cms	SPT 15 cms	RQD (%)	Veleta kg/cm²	Penetrómetro kg/cm²		DESCRIPCIÓN
0.00-0.50											
0.50-1.00											
1.00-1.50	1-MBL										
1.50-2.00											
2.00-2.50	1-SS			9	12	15					Arena limosa color habano con pintas cafés de consistencia media y humedad baja.
2.50-3.00	1-SH										
3.00-3.50	2-SS			13	15	16					
3.50-4.00	3-MBL										
4.00-4.50											
4.50-5.00	3-SS	SPT		12	18	23					
5.00-5.50	2-SH										Arena limosa color pardoso a café con pintas color habanoe claro de consistencia media y humedad baja.
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 BORDE SUR LA VICTORIA**			**CLIENTE:**	**ALCALDÍA BUCARAMANGA**
EQUIPO:	**SPT**			**PERFORADOR:**	CARLOS CASTAÑEDA
FECHA DE INICIO:		**FECHA FIN:**		**NIVELES DE AGUA (m)**	
SONDEO:	S4	**COTA DE INICIO:**	0.00	**PROFUNDIDAD:**	6.00

DIA	HORA	PROF	DIA	HORA	PROF
NO NAF					

UBICACIÓN DEL SONDEO		
COORDENADAS:	Norte:	Este:
	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											Arena limoso color habano con pintas cafés y pardosas de consistencia media y humedad baja.
0.50-1.00											
1.00-1.50	1-SS	SPT		8	4	4					
1.50-2.00	1-MBL	SPT									
2.00-2.50	1-SH										
2.50-3.00											
3.00-3.50	2-MBL										
3.50-4.00	2-SS	SPT		10	7	9					
4.00-4.50	3-MBL										
4.50-5.00											Arena limosa color pardo a café con pintas color habano de consistencia media y humedad baja.
5.00-5.50	2-SH										
5.50-6.00	3-SS	SPT		18	25	25					

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 BORDE SUR LA VICTORIA**	**FECHA SONDEOS:**	













OBSERVACIONES:

REVISÓ:

APROBÓ:

Director Laboratorio