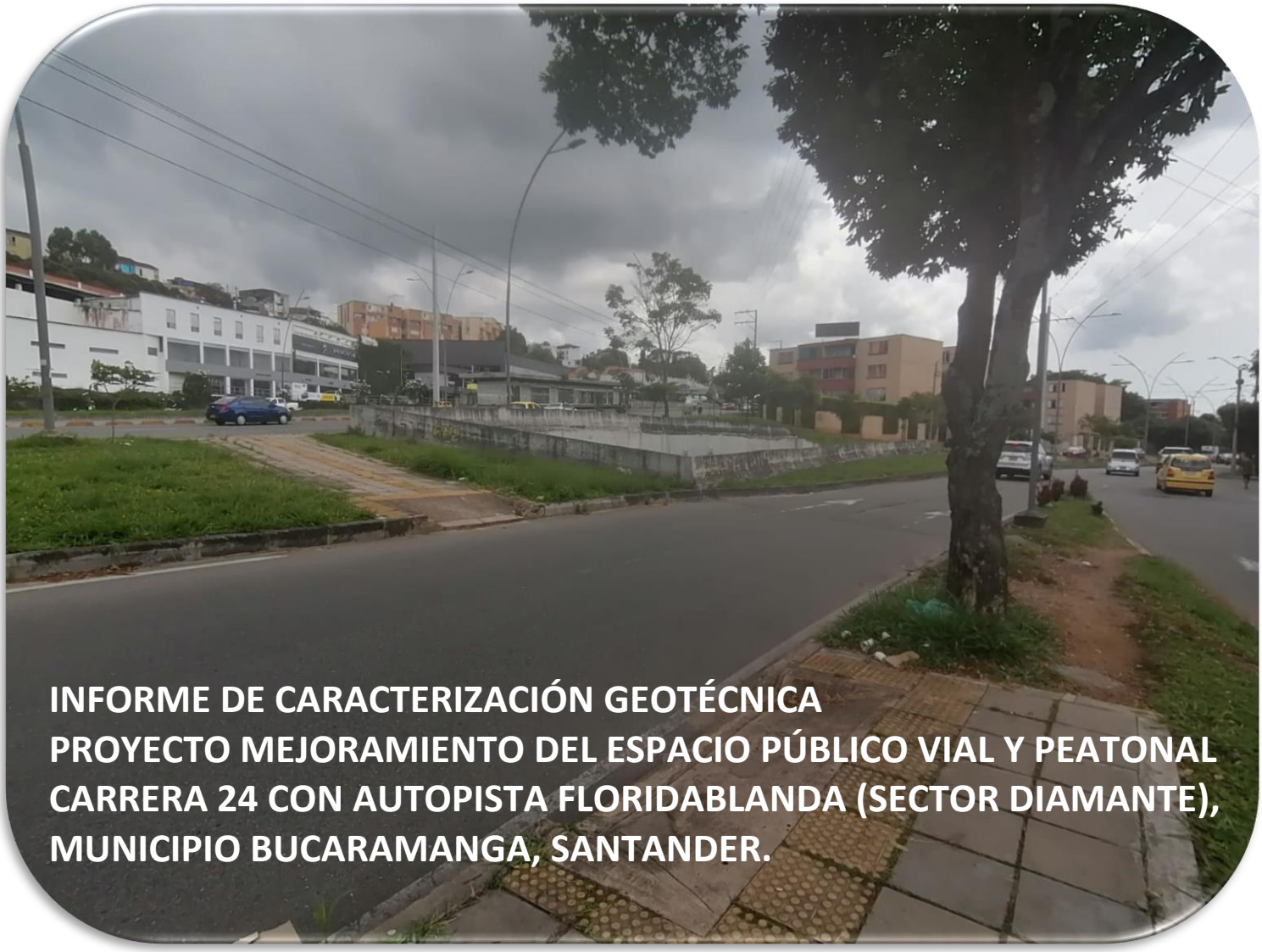


INFORME DE CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA PROYECTO MEJORAMIENTO DEL ESPACIO PÚBLICO VIAL Y PEATONAL CARRERA 24 CON AUTOPISTA FLORIDABLANDA (SECTOR DIAMANTE), MUNICIPIO BUCARAMANGA, SANTANDER.

– 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: 17202-148031 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 5
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. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 13
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. 14
10. BIBLIOGRAFÍA. 15

ANEXO 1. Resultados ensayos de laboratorio

ANEXO 2. Registros de Sondeo y Apique PDC

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

LISTADO FIGURAS.

Figura 1. Localización Predio Proyecto Vial Diamante, Bucaramanga Santander 5
Figura 2. Marco Geológico Regional Área de Estudio. 6
Figura 3. Registro Fotográfico Variado Investigación del Subsuelo Proyecto Vial Diamante, Bucaramanga Santander..... 8
Figura 4. Localización Investigación del Subsuelo Proyecto Vial Diamante, Bucaramanga Santander..... 9

LISTADO DE TABLAS.

Tabla 1. Relación Investigación de campo Proyecto Vial Diamante, Bucaramanga Santander..... 8
Tabla 2. Relación ensayos de laboratorio de clasificación del suelo Proyecto Vial Diamante, Bucaramanga Santander..... 10
Tabla 3. Perfil Estratigráfico Generalizado Sondeo S1. 11
Tabla 4. Reportes Ensayo de Campo tipo PDC. 11
Tabla 5. Análisis de resistencia al corte no drenado a partir de ensayo SPT. Proyecto Vial Diamante, Bucaramanga Santander 12
Tabla 6. Espectro elástico de aceleraciones de diseño y espectro de aceleraciones horizontales elástico del umbral de daño, ambos como fracción de g. 13

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

INFORME DE CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

PROYECTO MEJORAMIENTO DEL ESPACIO PÚBLICO VIAL Y PEATONAL CARRERA 24 CON AUTOPISTA FLORIDABLANCA MUNICIPIO BUCARAMANGA SANTANDER

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el informe final de un estudio de caracterización geotécnica realizado para un proyecto vial ubicado en el sector Diamante sobre la Carrera 24 con Autopista Bucaramanga-Floridablanca coordenadas 7°05'45.9"N 73°06'39.6"W del municipio de Bucaramanga en el departamento de Santander. El proyecto consistió en una inspección del subsuelo mediante un sondeo semimecánico más un apique manual para identificar posibles interferencias con redes y/o determinar las características del subsuelo en el sitio. El estudio está elaborado bajo los lineamientos estipulados en la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismoresistente NSR-10 y en las metodologías del Instituto Nacional de Vías INVIAS.

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 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 campo y de laboratorio obtenida, elaboración de perfiles estratigráficos detallados con definición de propiedades físicas y mecánicas y realización de las recomendaciones para la proyección del mejoramiento del espacio público vial y peatonal con base en los análisis de capacidad de soporte del terreno.

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

2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Conforme se identifica en la figura Nro.1, el área del proyecto vial en el cual se realizó la inspección del subsuelo, se encuentra localizado en las coordenadas 7°05'45.9"N 73°06'39.6"W del municipio de Bucaramanga en el departamento de Santander. *Ver figura Nro.1*. Eventualmente, el proyecto de mejoramiento del espacio público vial y peatonal se prevé mediante estructura de pavimento en concreto rígido.

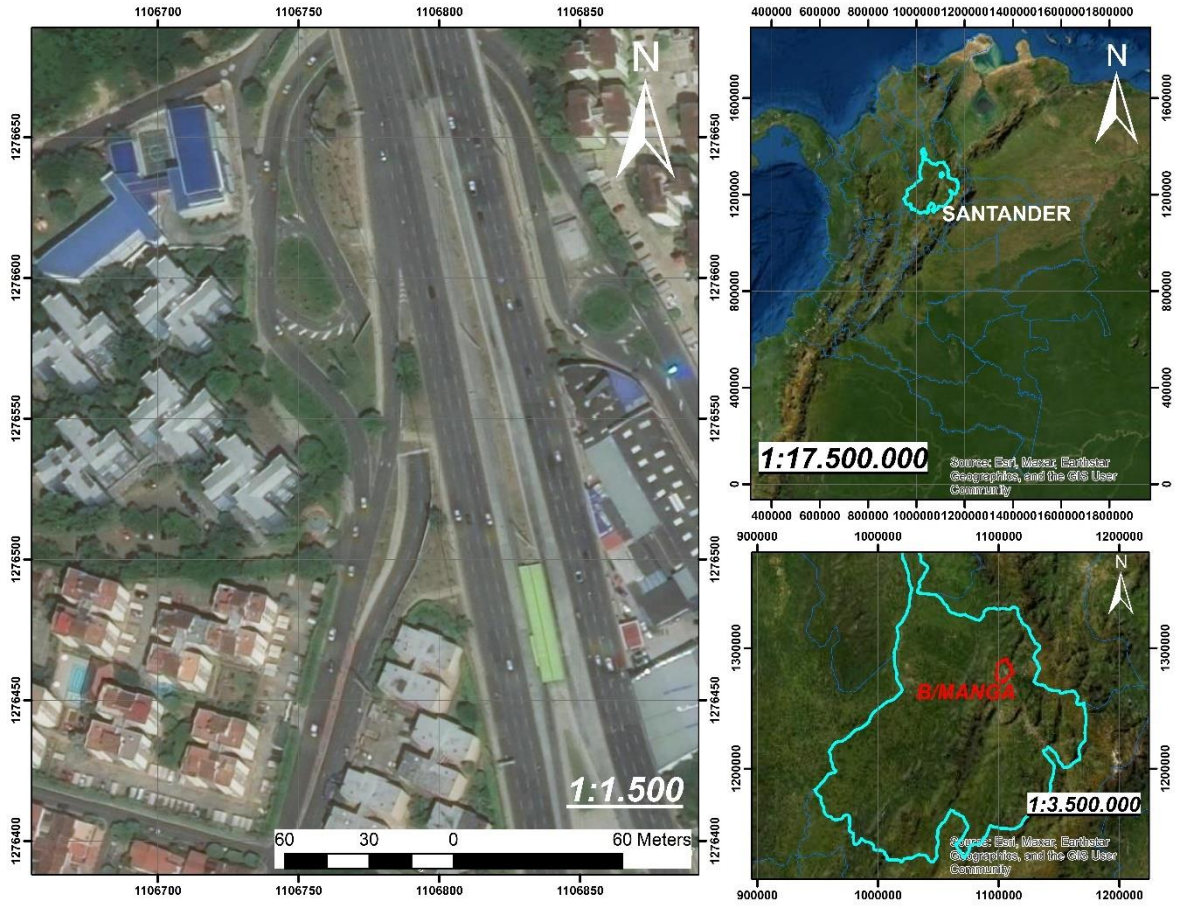
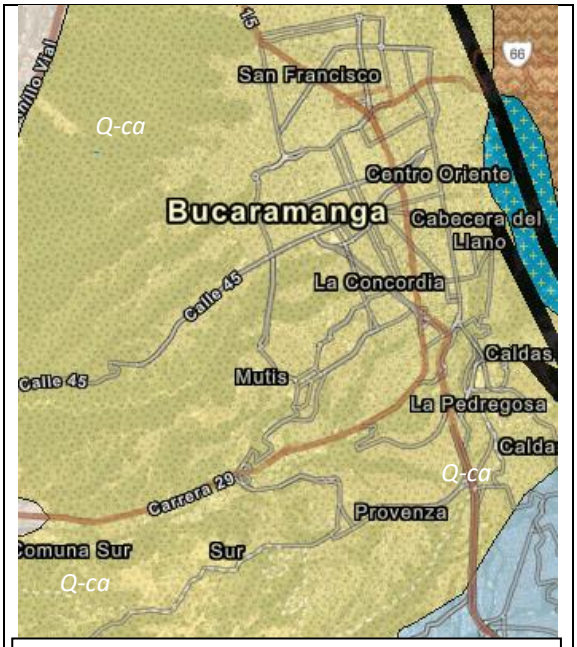


Figura 1. Localización Predio Proyecto Vial Diamante, Bucaramanga Santander

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 vial, se realizó un (1) sondeo semimecánico con ejecución periódica de ensayo SPT hasta 8.0m de profundidad más un (1) apique manual con ejecución de ensayo de campo tipo PDC (INV-E-172-13) hasta una profundidad de 1.5m según se muestra en la *tabla Nro.1* y en las ubicaciones que se muestran en la *figura Nro.3 y figura Nro.4*. Los registros del sondeo, del apique y del ensayo PDC se muestran en el anexo Nro.1. La cantidad y profundidad de la investigación del subsuelo fue la instruida por la Supervisión del Contrato de Consultoría Nro.178 de 2022 suscrito entre la Alcaldía de Bucaramanga y nuestra firma.

Tipo	Denominación	Profundidad (mts)	Coordenadas	
Sondeo Semimecánico	S1	8,0	7° 5'46.12"N	73° 6'39.88"W
Apique Manual	AP1	1,5	7° 5'45.23"N	73° 6'39.12"W

Tabla 1. Relación Investigación de campo Proyecto Vial Diamante, Bucaramanga Santander



Figura 3. Registro Fotográfico Variado Investigación del Subsuelo Proyecto Vial Diamante, Bucaramanga Santander

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

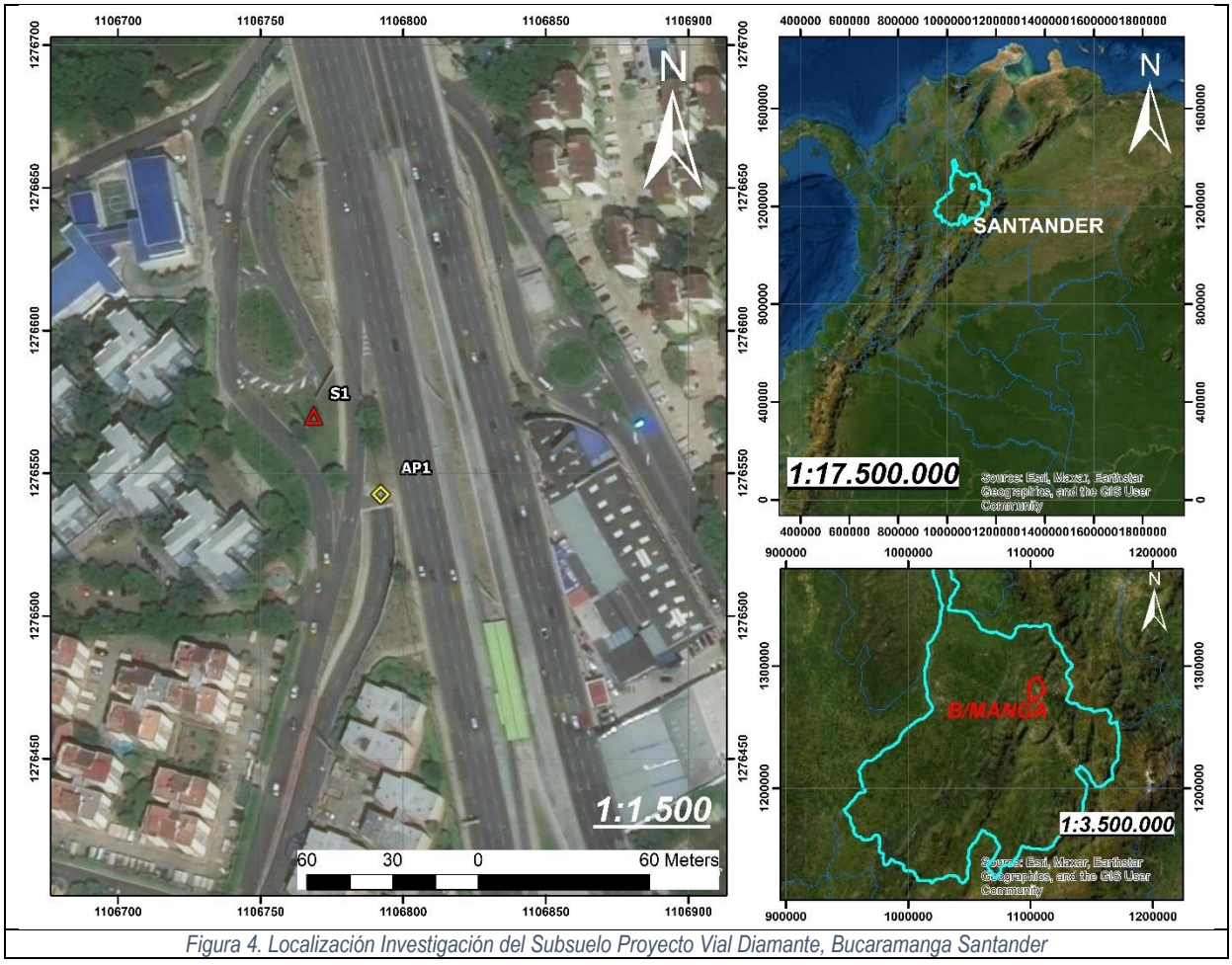


Figura 4. Localización Investigación del Subsuelo Proyecto Vial Diamante, Bucaramanga Santander

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 y compresión inconfinada. *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	30	15	15	15	SC
AP1	1.25	29	17	12	16	SC
S1	3.0-4.0	28	19	9	9	SC
S1	5.0-6.0	23	18	5	12	CL

COMPRESIÓN INCONFINADA

SONDEO Nro.	PROFUNDIDAD (m)	PESO UNITARIO (gr/cm^3)	Qu (Kpa)
S1	3.0	1.823	101.01

Tabla 2. Relación ensayos de laboratorio de clasificación del suelo Proyecto Vial Diamante, Bucaramanga Santander.

6. DESCRIPCIÓN DE LOS PERFILES ESTRÁTIGRAFICOS

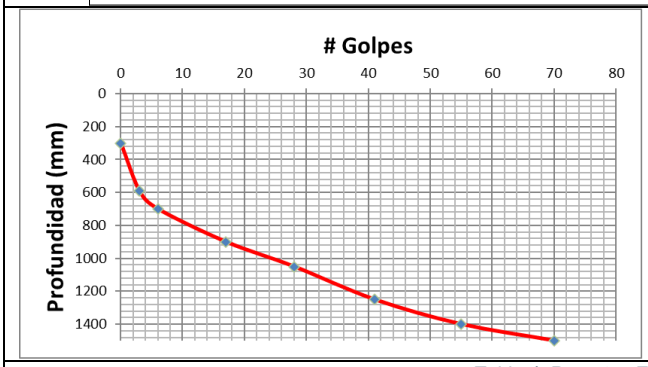
Se determinó el perfil estratigráfico generalizado del suelo a partir de la información obtenida tanto en laboratorio como en campo. Así entonces, pudo determinarse el perfil del suelo presente en el predio que se muestra en la tabla Nro.3 y el cual consiste de una capa de material limo arenoso color pardo amarillento y vetas cafés, de consistencia blanda y de humedad media. Apariencia de material de relleno que alcanza una profundidad de 2.5m. Seguidamente y hasta una profundidad de 7.5m, se encuentra un material areno limoso color amarillento habanoso de consistencia media y humedad baja. Finalmente, en los últimos 0.50m del perfil investigado, se encuentra una arena limosa color habano pardoso con pintas blancuzcas de consistencia dura y humedad baja. No se detectó nivel freático en la investigación ejecutada. En la tabla Nro.4 se muestra el registro del ensayo de campo tipo PDC y la estimación del parámetro CBR.

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

			γ (ton/m3)	Φ (°)	c_u (ton/m2)
0.00	0.50	Limo arenoso color pardo amarillento y vetas cafés. De consistencia blanda y de humedad media. Apariencia de material de relleno	1.823	24.7	1.29
0.50	1.00				
1.00	1.50				
1.50	2.00				
2.00	2.50				
2.50	3.00	Arena limosa color amarillento habanoso de consistencia media y humedad baja.	1.823	30.1	7.08
3.00	3.50				
3.50	4.00				
4.00	4.50				
4.50	5.00				
5.00	5.50				
5.50	6.00				
6.00	6.50				
6.50	7.00				
7.00	7.50				
7.50	8.00	Arena limosa color habano pardoso con pintas blancuzcas. De consistencia dura y humedad baja	1.823	35.1	20.0

Tabla 3. Perfil Estratigráfico Generalizado Sondeo S1.
Proyecto Vial Diamante, Bucaramanga Santander

# de Golpes (A)	# de Golpes Acumulado (B)	Penetración Acumulada (B)	Penetración entre lecturas (C)	Penetración por Golpe (D)	Factor del martillo (E)	Indice de PDC (F)	CBR $CBR = \frac{292}{(PDC)^{1.12}}$
		mm	mm	mm		mm /Golpe	(%)
0	0	300					
3	3	590	290.0	97	1	97	1.7
3	6	700	110.0	37	1	37	5.2
11	17	900	200.0	18	1	18	11.3
11	28	1050	150.0	14	1	14	15.7
13	41	1250	200.0	15	1	15	13.7
14	55	1400	150.0	11	1	11	20.5
15	70	1500	100.0	7	1	7	34.9
						Promedio CBR (%)	14.7



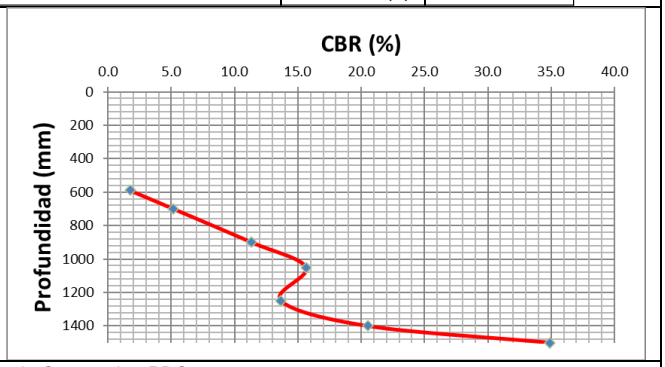


Tabla 4. Reportes Ensayo de Campo tipo PDC.
Proyecto Vial Diamante, Bucaramanga Santander

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

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.5.*

PROFUNDIDAD			GOLPES/15cm			N	NF	γ (Ton/m3)	σ_v (Ton/m2)	$\sigma_{v'}$ (Ton/m2)	Rs	C_N									C_N (prom)	η_1		η_2	η_3	η_4	N_{corr}		Φ_{eq} (para colombia energia:45%)					Stroud CU	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	2.0	2.0	2.0	4.0	6.0	1.823	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	3.3	2.5	21.4	29.3	27.6	20.5	24.7	**1.29**	**12.6**	**3787.1**
1.0	1.5	1.3	2.0	2.0	2.0	4.0	6.0	1.823	2.3	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	3.3	2.5	21.4	29.3	27.6	20.5	24.7	**1.29**	**12.6**	**3787.1**
1.5	2.0	1.8	3.0	4.0	2.0	6.0	6.0	1.823	3.2	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	4.9	3.8	22.8	29.7	27.9	21.8	25.6	**1.93**	**18.9**	**5680.6**
2.0	2.5	2.3	3.0	4.0	2.0	6.0	6.0	1.823	4.1	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	4.9	3.8	22.8	29.7	27.9	21.8	25.6	**1.93**	**18.9**	**5680.6**
2.5	3.0	2.8	14.0	11.0	11.0	22.0	6.0	1.823	5.0	8.3	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	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	14.0	11.0	11.0	22.0	6.0	1.823	5.9	8.7	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	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	16.0	18.0	20.0	32.0	6.0	1.823	6.8	9.1	0.9	1.0	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	0.8	0.6	1.0	1.0	1.0	24.9	19.0	32.6	34.7	31.7	30.3	32.3	**10.30**	**101.0**	**30296.6**
4.0	4.5	4.3	16.0	18.0	20.0	38.0	6.0	1.823	7.7	9.5	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	31.1	23.8	34.7	36.3	32.8	32.1	34.0	**12.23**	**119.9**	**35977.2**
4.5	5.0	4.8	22.0	28.0	32.0	60.0	6.0	1.823	8.7	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	49.1	37.5	39.8	40.8	36.2	36.5	38.3	**19.31**	**189.4**	**56806.1**
5.0	5.5	5.3	22.0	28.0	32.0	60.0	6.0	1.823	9.6	10.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8	0.6	1.0	1.0	1.0	49.1	37.5	39.8	40.8	36.2	36.5	38.3	**19.31**	**189.4**	**56806.1**
5.5	6.0	5.8	28.0	29.0	29.0	58.0	6.0	1.823	10.5	10.7	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8	0.6	1.0	1.0	1.0	47.5	36.3	39.4	40.4	35.9	36.1	37.9	**18.66**	**183.0**	**54912.5**
6.5	7.0	6.8	28.0	29.0	29.0	58.0	4.0	1.823	12.3	9.6	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.0	0.8	0.6	0.8	1.0	1.0	35.6	27.2	36.1	37.4	33.7	33.3	35.1	**18.7**	**183.0**	**54912.5**
7.0	7.5	7.3	28.0	30.0	32.0	62.0	4.0	1.823	13.2	10.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.0	0.8	0.6	0.9	1.0	1.0	43.1	32.9	38.2	39.3	35.1	35.1	36.9	**20.0**	**195.7**	**58699.6**

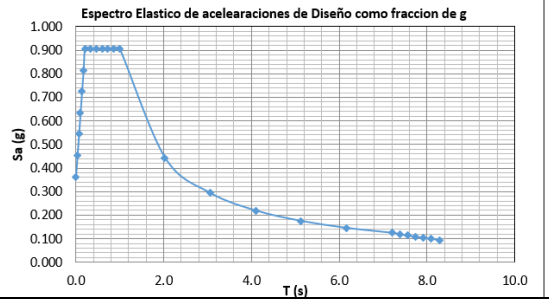
Tabla 5. Análisis de resistencia al corte no drenado a partir de ensayo SPT. Proyecto Vial Diamante, Bucaramanga Santander

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 y sus parámetros sísmicos, ver tabla Nro.6 para el proyecto de mejoramiento vial y peatonal objeto del presente documento. En la misma tabla Nro.6 también es posible observar el espectro elástico de aceleraciones de diseño y espectro de aceleraciones horizontales elástico del umbral de daño, ambos como fracción de *g*.

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

Datos		Unidad	Página
Ubicación de la Estructura-CIUDAD	Bucaramanga		
Departamento	Santander		
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



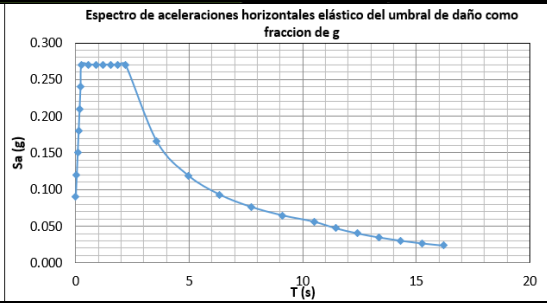


Tabla 6. Espectro elástico de aceleraciones de diseño y espectro de aceleraciones horizontales elástico del umbral de daño, ambos como fracción de g.
Proyecto Vial Diamante, Bucaramanga Santander

8. 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 préstamos.
- Excavaciones Varias.
- Concretos.
- Aceros de refuerzo.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

La investigación del subsuelo realizada para este proyecto debe entenderse de carácter preliminar y debe complementarse en el caso de proyectar un estudio geotécnico definitivo, conforme con las especificaciones de numeral H.2.2 de NSR-10.

Las características del subsuelo encontradas durante la investigación de campo y de laboratorio infieren la presencia aparente de materiales de relleno en los primeros 2.5m del perfil por lo que, eventuales intervenciones tipo vías y/o puentes, deben propender por reemplazar o traspasar dichos materiales para mejorar subrasantes y/o desplantar cimentaciones. Dicha acción de reemplazo o traspaso siempre se considera oportuna, no obstante haber encontrado condiciones de capacidad de soporte *CBR* aparentemente adecuadas.

No se identificaron interferencias con redes de servicios públicos durante la investigación del subsuelo realizada.

El cambio de condiciones de carga en la cubierta (bóveda) del deprimido existente con ocasión de la implantación de eventuales vías y/o puentes, debe ser objeto de un análisis estructural riguroso incluyendo los posibles efectos generados por el cambio en los bulbos de presión contra los trasdós de las paredes (hastiales). Dicho análisis debe estar apoyado sobre los planos record del deprimido y sobre auscultaciones no destructivas para corroboración de las condiciones actuales del concreto y del refuerzo en la estructura del deprimido.

Todas las intervenciones que estén enmarcadas en la construcción de eventuales vías y/o puentes deberán ceñirse a las especificaciones vigentes emitidas por el Instituto Nacional de Vías y al Código Colombiano de Puentes CCP-14, respectivamente.

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

10. 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

COMPRESIÓN INCONFINADA

NORMA ASTM D-2166 - INV-E 152

Fecha del ensayo: 4 de noviembre de 2022
Interesado: Jimenez Castro Ingeniería SAS
Proyecto/Obra: Estudio de caracterización geotécnica para proyectos de infraestructura
Localización: Bucaramanga - Santander calle 83 carrera 24 Diamante
Color(es) de la muestra: Amarillo con pintas blancas y piedras pequeñas
Apique/Sondeo: 1 Muestra N°: 1 Prof: 3,00 m

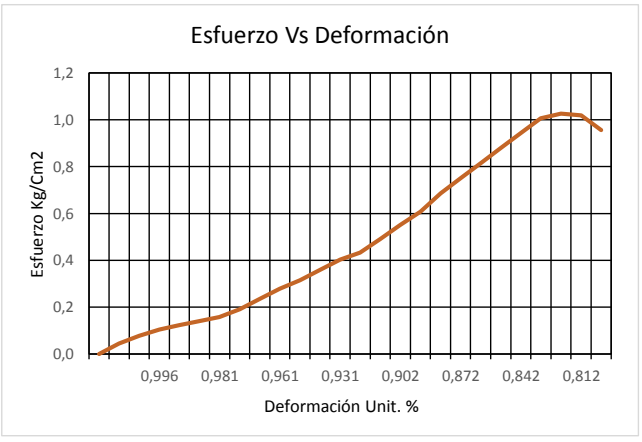
Velocidad del ensayo =1,27 mm/min

DATOS DEL ENSAYO

DEFORM. 0,001"	DEFORM. UNIT. %	DEFORM. UNIT. 1-E	FUERZA kg	AREA CORR. cm^2	ESFUERZO kg/cm2
0	0,000	1,0000	0,000	24,637	0,000
5	0,001	0,9988	1,122	24,637	0,046
10	0,004	0,9965	1,907	24,649	0,077
20	0,008	0,9917	2,580	24,675	0,105
30	0,013	0,9870	3,029	24,700	0,123
40	0,019	0,9815	3,477	24,730	0,141
50	0,023	0,9768	3,926	24,756	0,159
60	0,028	0,9717	4,711	24,784	0,190
70	0,039	0,9614	5,833	24,840	0,235
80	0,048	0,9516	6,954	24,894	0,279
90	0,058	0,9417	7,852	24,948	0,315
100	0,069	0,9315	8,973	25,005	0,359
110	0,078	0,9217	10,095	25,060	0,403
120	0,088	0,9118	10,880	25,115	0,433
130	0,098	0,9016	12,338	25,173	0,490
140	0,108	0,8917	13,909	25,228	0,551
150	0,118	0,8819	15,367	25,284	0,608
160	0,128	0,8720	17,386	25,340	0,686
170	0,138	0,8622	19,068	25,396	0,751
180	0,148	0,8520	20,751	25,455	0,815
190	0,158	0,8421	22,433	25,512	0,879
200	0,168	0,8323	24,116	25,569	0,943
210	0,178	0,8220	25,798	25,629	1,007
220	0,188	0,8118	26,359	25,689	1,026
230	0,198	0,8020	26,247	25,747	1,019
240	0,210	0,7898	24,677	25,819	0,956

DIMENSIONES DE LAS PROBETAS		
Diámetro promedio (cm)	ϕ	5,6
Altura promedio (cm)	h	11,6
Esbeltez	h/ϕ	2,1
Area (cm^2)		24,63
Volúmen de la muestra (cm^3)		285,71
Peso de la muestra (g)		594,9

RESUMEN DEL ENSAYO		
PESO SUELO HUMEDO	(g)	139,63
PESO SUELO SECO	(g)	122,27
HUMEDAD NATURAL	**(%)**	**14,2**
PESO UNITARIO HÚMEDO (g/cm^3)		2,082
PESO UNITARIO SECO (g/cm^3)		1,823
Qu (kg/cm^2)		**1,03**
Qu (Ton/m^2)		**10,26**



Notas:
El ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.
La información suminstrada al laboratorio sobre la procedencia del especímen es completa responsabilidad del usuario.
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado.
Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Ll.

José David Chipatecua

Ensayó: José David Chipatecua

TRADING LAB S.A.S.
Laboratorio de Ingeniería Civil
Suelos, Pavimentos, Materiales

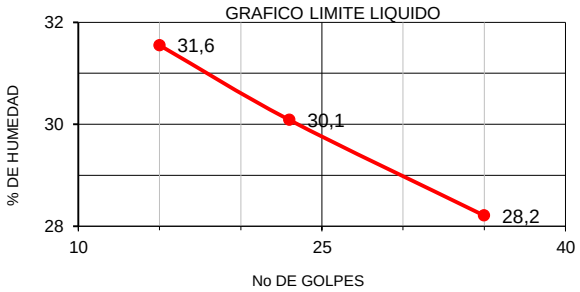
Cód: TR-F-01
Versión: 1
Fecha: 24/02/22

CLASIFICACION DE SUELOS

NORMA. A.S.T.M. D 4318 INV-E 125 Y 126

Fecha del ensayo: 4 de noviembre de 2022
Interesado: Jimenez Castro Ingeniería SAS
Proyecto/Obra: Estudio de caracterización geotécnica para proyectos de infraestructura
Localización: Bucaramanga - Santander calle 83 carrera 24 Diamante
Color(es) de la muestra: Café rojizo
Apique/Sondeo: 1 Muestra N°: 1 Prof: 1,00 m

Peso suelo seco (g)				164,90	
TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA
Pulg	mm				
3"	76,20	0,00	0,0	0,0	100,0
2-1/2"	63,50	0,00	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,00	0,0	0,0	100,0
1-1/2"	38,10	0,00	0,0	0,0	100,0
1	25,40	0,00	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,70	0,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,52	0,00	0,0	0,0	100,0
N°4	4,76	10,17	6,2	6,2	93,8
N°10	2,00	6,08	3,7	9,9	90,1
N°20	0,850	0,00	0,0	9,9	90,1
N°40	0,425	31,46	19,1	28,9	71,1
N°80	0,180	0,00	0,0	28,9	71,1
N°200	0,075	47,71	28,9	57,9	**42,1**
FONDO		69,48	42,1	100,0	0,0



LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3
Recipiente N°	39	24	28
N° de golpes	15	23	35
Peso tara + suelo húm.	22,00	24,30	22,58
Peso tara + suelo seco	17,81	19,73	18,58
Tara cecipiente	4,53	4,54	4,40
% de humedad	31,55	30,09	28,21

RESUMEN ENSAYOS	
LIMITE LIQUIDO	**30**
LIMITE PLASTICO	**15**
INDICE DE PLASTICIDAD	**15**
LAVADO SOBRE T-200 (%)	**42**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**SC**
HUMEDAD NATURAL (%)	**15**

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2
Recipiente N°	49	41
Peso tara + suelo húm.	18,91	18,20
Peso tara + suelo seco	16,98	16,38
Tara cecipiente	4,52	4,54
% de humedad	15,49	15,37

LAVADO SOBRE EL T-200	
Peso seco inicial (g)	164,90
peso seco final (g)	95,42
Pasante T-200 (%)	42,10
HUMEDAD NATURAL	
Peso húmedo (g)	190,00
Peso seco (g)	164,90
% de humedad	15,2

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

Ensayó: José David Chipatecua

NOTAS: Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado, el ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.

Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey - Manizales, Caldas
Tel: 3128666728
email: trading.sas@hotmail.com

TRADING LAB S.A.S.
Laboratorio de Ingeniería Civil
Suelos, Pavimentos, Materiales

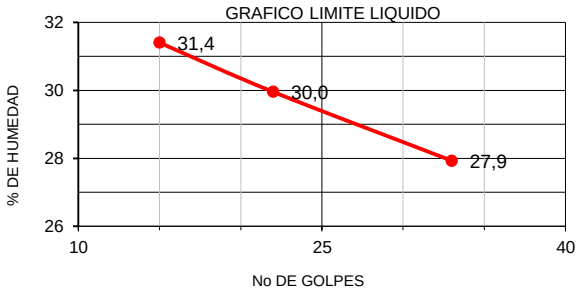
Cód: TR-F-01
Versión: 1
Fecha: 24/02/22

CLASIFICACION DE SUELOS

NORMA. A.S.T.M. D 4318 INV-E 125 Y 126

Fecha del ensayo: 4 de noviembre de 2022
Interesado: Jimenez Castro Ingeniería SAS
Proyecto/Obra: Estudio de caracterización geotécnica para proyectos de infraestructura
Localización: Bucaramanga - Santander calle 83 carrera 24 Diamante
Color(es) de la muestra: Café rojizo
Apique/Sondeo: 1 Muestra N°: 2 Prof: 1,25 m

Peso suelo seco (g)				166,48	
TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA
Pulg	mm				
3"	76,20	0,00	0,0	0,0	100,0
2-1/2"	63,50	0,00	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,00	0,0	0,0	100,0
1-1/2"	38,10	0,00	0,0	0,0	100,0
1	25,40	0,00	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,70	0,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,52	0,00	0,0	0,0	100,0
N°4	4,76	9,86	5,9	5,9	94,1
N°10	2,00	6,47	3,9	9,8	90,2
N°20	0,850	0,00	0,0	9,8	90,2
N°40	0,425	30,73	18,5	28,3	71,7
N°80	0,180	0,00	0,0	28,3	71,7
N°200	0,075	48,15	28,9	57,2	**42,8**
FONDO		71,27	42,8	100,0	0,0



LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3
Recipiente N°	25	31	37
N° de golpes	15	22	33
Peso tara + suelo húm.	20,00	24,64	20,24
Peso tara + suelo seco	16,26	20,00	16,83
Tara cecipiente	4,35	4,51	4,62
% de humedad	31,40	29,95	27,93

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2
Recipiente N°	27	43
Peso tara + suelo húm.	23,81	23,85
Peso tara + suelo seco	20,99	21,02
Tara cecipiente	4,50	4,62
% de humedad	17,10	17,26

RESUMEN ENSAYOS	
LIMITE LIQUIDO	**29**
LIMITE PLASTICO	**17**
INDICE DE PLASTICIDAD	**12**
LAVADO SOBRE T-200 (%)	**43**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**SC**
HUMEDAD NATURAL (%)	**16**

LAVADO SOBRE EL T-200	
Peso seco inicial (g)	166,48
peso seco final (g)	95,21
Pasante T-200 (%)	42,80
HUMEDAD NATURAL	
Peso húmedo (g)	193,12
Peso seco (g)	166,48
% de humedad	16,0

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

José David Chipatecua
Ensayó: José David Chipatecua

NOTAS: Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado, el ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.

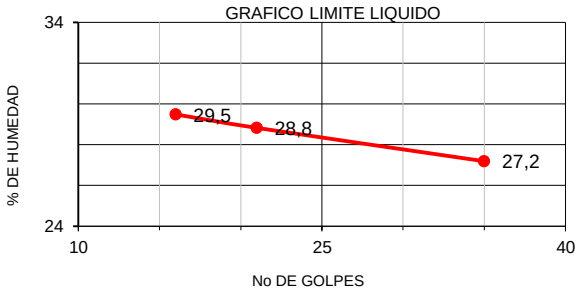
Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey - Manizales, Caldas
Tel: 3128666728
email: trading.sas@hotmail.com

CLASIFICACION DE SUELOS

NORMA. A.S.T.M. D 4318 INV-E 125 Y 126

Fecha del ensayo: 4 de noviembre de 2022
Interesado: Jimenez Castro Ingeniería SAS
Proyecto/Obra: Estudio de caracterización geotécnica para proyectos de infraestructura
Localización: Bucaramanga - Santander calle 83 carrera 24 Diamante
Color(es) de la muestra: Amarillo (pedregoso)
Apique/Sondeo: 1 Muestra N°: 3 Prof: entre 3 - 4 m

Peso suelo seco (g)				164,14	
TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA
Pulg	mm				
3"	76,20	0,00	0,0	0,0	100,0
2-1/2"	63,50	0,00	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,00	0,0	0,0	100,0
1-1/2"	38,10	0,00	0,0	0,0	100,0
1	25,40	0,00	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,70	12,64	7,7	7,7	92,3
3/8"	9,52	5,80	3,5	11,2	88,8
N°4	4,76	10,88	6,6	17,9	82,1
N°10	2,00	7,82	4,8	22,6	77,4
N°20	0,850	0,00	0,0	22,6	77,4
N°40	0,425	16,64	10,1	32,8	67,2
N°80	0,180	0,00	0,0	32,8	67,2
N°200	0,075	28,68	17,5	50,2	**49,8**
FONDO		81,68	49,8	100,0	0,0



LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3
Recipiente N°	21	44	32
N° de golpes	16	21	35
Peso tara + suelo húm.	21,32	22,10	19,90
Peso tara + suelo seco	17,49	18,18	16,64
Tara cecipiente	4,50	4,58	4,65
% de humedad	29,48	28,82	27,19

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2
Recipiente N°	40	26
Peso tara + suelo húm.	15,61	15,35
Peso tara + suelo seco	13,82	13,59
Tara cecipiente	4,52	4,47
% de humedad	19,25	19,30

RESUMEN ENSAYOS	
LIMITE LIQUIDO	**28**
LIMITE PLASTICO	**19**
INDICE DE PLASTICIDAD	**9**
LAVADO SOBRE T-200 (%)	**50**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**SC**
HUMEDAD NATURAL (%)	**9**

LAVADO SOBRE EL T-200	
Peso seco inicial (g)	164,14
peso seco final (g)	82,46
Pasante T-200 (%)	49,80
HUMEDAD NATURAL	
Peso húmedo (g)	178,30
Peso seco (g)	164,14
% de humedad	8,6

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

Ensayó: José David Chipatecua

NOTAS: Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado, el ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.

TRADING LAB S.A.S.
Laboratorio de Ingeniería Civil
Suelos, Pavimentos, Materiales

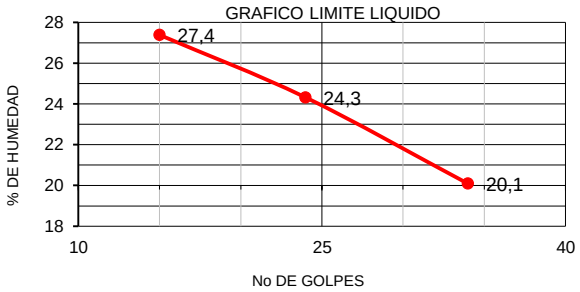
Cód: TR-F-01
Versión: 1
Fecha: 24/02/22

CLASIFICACION DE SUELOS

NORMA. A.S.T.M. D 4318 INV-E 125 Y 126

Fecha del ensayo: 4 de noviembre de 2022
Interesado: Jimenez Castro Ingeniería SAS
Proyecto/Obra: Estudio de caracterización geotécnica para proyectos de infraestructura
Localización: Bucaramanga - Santander calle 83 carrera 24 Diamante
Color(es) de la muestra: Amarillo (pedregoso)
Apique/Sondeo: 1 Muestra N°: 3 Prof: Entre 5 y 6 m

Peso suelo seco (g)				142,43	
TAMIZ		PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA
Pulg	mm				
3"	76,20	0,00	0,0	0,0	100,0
2-1/2"	63,50	0,00	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,00	0,0	0,0	100,0
1-1/2"	38,10	0,00	0,0	0,0	100,0
1	25,40	0,00	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,05	0,00	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,70	0,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,52	0,00	0,0	0,0	100,0
N°4	4,76	17,58	12,3	12,3	87,7
N°10	2,00	5,21	3,7	16,0	84,0
N°20	0,850	0,00	0,0	16,0	84,0
N°40	0,425	13,06	9,2	25,2	74,8
N°80	0,180	0,00	0,0	25,2	74,8
N°200	0,075	24,05	16,9	42,1	**57,9**
FONDO		82,53	57,9	100,0	0,0



LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3
Recipiente N°	23	46	57
N° de golpes	15	24	34
Peso tara + suelo húm.	23,13	21,80	22,05
Peso tara + suelo seco	19,11	18,42	19,30
Tara cecipiente	4,43	4,52	5,61
% de humedad	27,38	24,32	20,09

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2
Recipiente N°	30	34
Peso tara + suelo húm.	15,50	15,39
Peso tara + suelo seco	13,80	13,67
Tara cecipiente	4,53	4,43
% de humedad	18,34	18,61

RESUMEN ENSAYOS	
LIMITE LIQUIDO	**23**
LIMITE PLASTICO	**18**
INDICE DE PLASTICIDAD	**5**
LAVADO SOBRE T-200 (%)	**58**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**CL**
HUMEDAD NATURAL (%)	**12**

LAVADO SOBRE EL T-200	
Peso seco inicial (g)	142,43
peso seco final (g)	59,90
Pasante T-200 (%)	57,90
HUMEDAD NATURAL	
Peso húmedo (g)	160,05
Peso seco (g)	142,43
% de humedad	12,4

Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Llano

Ensayó: José David Chipatecua

NOTAS: Los resultados que se reportan en este informe quedan a criterio e interpretación de un profesional idóneo en el área correspondiente
La toma de la muestra y la custodia de ella hasta el ingreso al laboratorio es responsabilidad del interesado, el ensayo se realizó con los equipos adecuados y cuentan con certificados de calibración vigentes.

Calle 43 # 24 -21 Cristo Rey - Manizales, Caldas
Tel: 3128666728
email: trading.sas@hotmail.com

ANEXO 2.
REGISTROS DE INVESTIGACIÓN DE CAMPO

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. SECTOR DIAMANTE**			**CLIENTE:**	**ALCALDÍA BUCARAMANGA**
EQUIPO:	**SPT**			**PERFORADOR:**	CARLOS CASTAÑEDA
FECHA DE INICIO:		**FECHA FIN:**		**NIVELES DE AGUA (m)**	
SONDEO:	S1	**COTA DE INICIO:** 0.00	**PROFUNDIDAD:** 8.00		
UBICACIÓN DEL SONDEO					
COORDENADAS:	7° 5'46.12"N	73° 6'39.88"W			
	Abscisa:	Otro:			

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 pardo amarillento y vetas cafés. De consistencia blanda y de humedad media. Apariencia de material de relleno
0.50-1.00	1-SS			2	2	2					
1.00-1.50											
1.50-2.00	2-SS			3	4	2					
2.00-2.50	1-MBL										
2.50-3.00	3-SS			14	11	11					Arena limosa color amarillento habanoso de consistencia media y humedad baja.
3.00-3.50	1-SH										
3.50-4.00	4-SS			16	18	20					
4.00-4.50											
4.50-5.00	5-SS			22	28	32					
5.00-5.50	2-MBL										
5.50-6.00	6-SS			28	29	29					
6.00-6.50											
6.50-7.00	7-SS			28	30	32					
7.00-7.50	3-MBL										
7.50-8.00	8-SS			50	R						Arena limosa color habano pardoso con pintas blancuzcas. De consistencia dura y humedad baja

OBSERVACIONES: _____

REVISÓ: _____ APROBÓ: _____

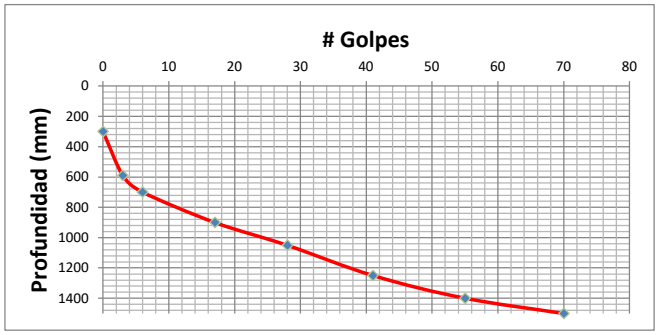
SHELBY	SH
SPT	SS
BLOQUE	BLQ
M. BOLSA	MBL

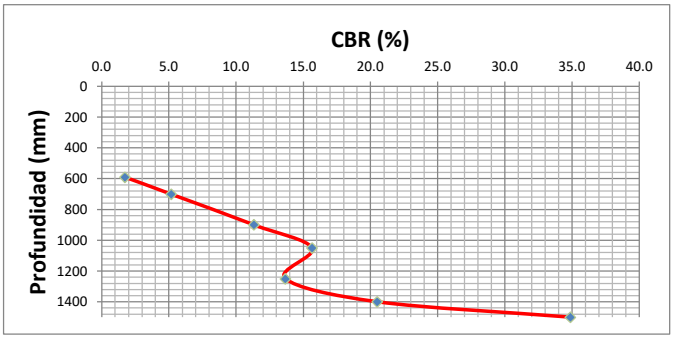
JIMÉNEZ CASTRO S.A.S
GEOTECNIA ESPECIALIZADA

LABORATORIO - ENSAYO CONO DINÁMICO
Norma INV-E-172-07

PROYECTO:	ESTUDIOS DE CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA EN EL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, SANTANDER					**FECHA ENSAYO:**	
SITIO DE TOMA:	SECTOR INTERSECCIÓN DIAMANTE					**PESO DEL MARTILLO:**	8,0kg
MATERIAL:	Limo arenoso color pardo amarillento y vetas cafés. De consistencia blanda y de humedad media. Apariencia de material de relleno					**COORDENADAS:**	7° 5'45.23"N / 73°7´11.06"W
TIEMPO	SECO	**NAF**	Desconocido	**APIQUE #**	**AP_1**	**LECTURA INICIAL (mm):**	300.0

# de Golpes (A)	# de Golpes Acumulado (B)	Penetración Acumulada (B)	Penetración entre lecturas (C)	Penetración por Golpe (D)	Factor del martillo (E)	Indice de PDC (F)	CBR $CBR = \frac{292}{(PDC)^{1.12}}$
		mm	mm	mm		mm /Golpe	(%)
0	0	300					
3	3	590	290.0	97	1	97	1.7
3	6	700	110.0	37	1	37	5.2
11	17	900	200.0	18	1	18	11.3
11	28	1050	150.0	14	1	14	15.7
13	41	1250	200.0	15	1	15	13.7
14	55	1400	150.0	11	1	11	20.5
15	70	1500	100.0	7	1	7	34.9
						Promedio CBR (%)	14.7





PROFUNDIDAD (m)	AP1		REGISTRO FOTOGRÁFICO
	CONVENCIÓN	DESCRIPCIÓN	
0.0 – 1.5		Limo arenoso color pardo amarillento y vetas cafés. De consistencia blanda y de humedad media. Apariencia de material de relleno	

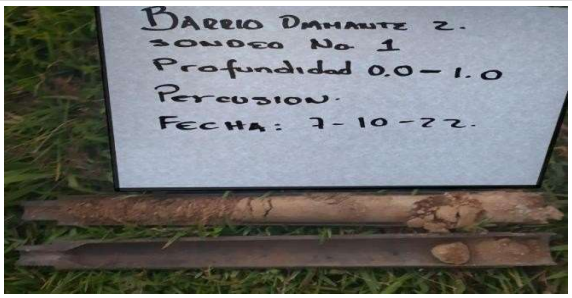
OBSERVACIONES:	

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:
Firma:	*Firma:*	*Firma:* .....
Nombre:	*Nombre:*	*Nombre:* .....
Cargo: OFICIAL	*Cargo:* TÉCNICO OPERATIVO	*Cargo:* PROFESIONAL

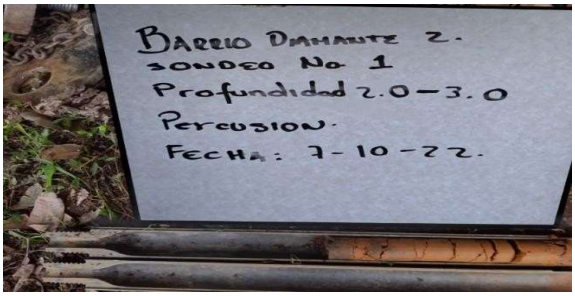
REGISTRO FOTOGRÁFICO VARIADO
INVESTIGACIÓN DE CAMPO

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	**SECTOR INTERSECCIÓN DIAMANTE**	**FECHA SONDEOS:**	

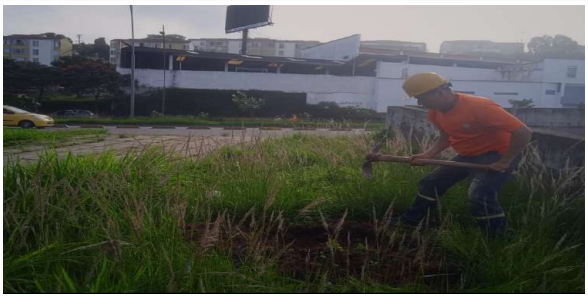












OBSERVACIONES:

REVISÓ:

APROBÓ:

Director Laboratorio