

INFORME DE CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA PROYECTO MEJORAMIENTO SEGMENTO VIAL CALLE 33 CARRERA 16 CORREDOR AMBIENTAL 1 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 JIMÉNEZ 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 3
2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 3
3. ANTECEDENTES 4
4. MARCO GEOLOGICO 5
5. MARCO GEOMORFOLÓGICO 6
6. INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO 7
7. DESCRIPCIÓN DE LOS PERFILES ESTRÁTIGRAFICOS 9
8. ESTIMACIÓN CAPACIDAD DE SOPORTE 9
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. 11
10. BIBLIOGRAFÍA. 12

ANEXO 1. Resultados ensayos de laboratorio

ANEXO 2. Registro Apique + *PDC*

LISTADO FIGURAS.

Figura 1. Localización Predio Proyecto Vial Corredor Ambiental 1 Calle 33 Carrera 16, Bucaramanga 4
Figura 2. Panorámica Vía Calle 33 Carrera 16. Bucaramanga, Santander 5
Figura 3. Marco Geológico Regional Área de Estudio. 6
Figura 4. Registro Fotográfico Variado Investigación del Subsuelo Proyecto Vial Calle 33 Carrera 16 Corredor Ambiental 1, Bucaramanga Santander 8
Figura 5. Localización Investigación del Subsuelo Proyecto Vial Calle 33 Carrera 16 Corredor Ambiental 1, Bucaramanga Santander 8

LISTADO DE TABLAS.

Tabla 1. Relación Investigación de campo Proyecto Vial Calle 33 Carrera 16 Corredor Ambiental 1, Bucaramanga Santander 7
Tabla 2. Relación ensayos de laboratorio de clasificación y resistencia del suelo Proyecto Vial Calle 33 Carrera 16 Corredor Ambiental 1, Bucaramanga Santander. 9
Tabla 3. Resultados ensayos CBR de Laboratorio en condición “después de inmersión” 10
Tabla 4. Reportes Ensayo de Campo tipo PDC. 10

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 CALLE 33 CARRERAS 16 (SECTOR CORREDOR AMBIENTAL 1) MUNICIPIO BUCARAMANGA SANTANDER

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el informe final de un estudio de caracterización geotécnica realizado para un proyecto de mejoramiento vial ubicado en el sector denominado Corredor Ambiental 1 sobre la Calle 33 con carrera 16, coordenadas 7°7'13.55"N 73° 7'35.69"W del municipio de Bucaramanga en el departamento de Santander. El proyecto consistió en una inspección del subsuelo mediante un apique manual para identificar posibles interferencias con redes y/o determinar las características de capacidad de soporte del subsuelo en el sitio. El estudio está elaborado bajo los lineamientos estipulados 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 para la proyección de la intervención vial y para que la infraestructura adyacente tenga un comportamiento adecuado durante la construcción y a lo largo de la vida útil de la vía.

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.

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°7'13.55"N 73° 7'35.69"W del municipio de Bucaramanga en el departamento de Santander. *Ver figura Nro.1*. Eventualmente, el proyecto de mejoramiento del espacio público vial se prevé mediante estructura de pavimento flexible.

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

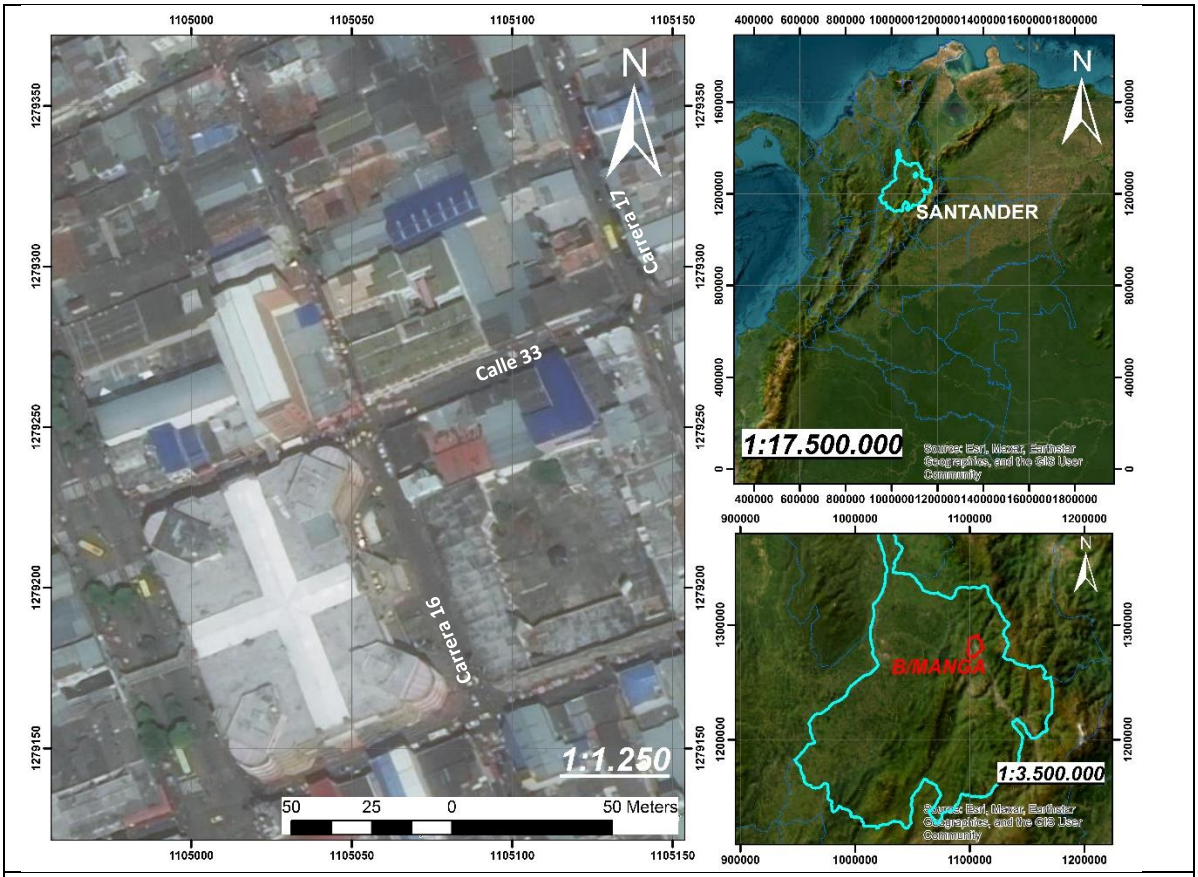


Figura 1. Localización Predio Proyecto Vial Corredor Ambiental 1 Calle 33 Carrera 16, Bucaramanga

3. ANTECEDENTES

El segmento vial del presente informe ubicado en la carrera 33 con calle 16 sector denominado como Corredor Ambiental 1 es una vía urbana de pendiente plana y de dimensiones aproximadas Longitud=90,0m y Ancho=5,0m. Su carpeta se encuentra construida en pavimento flexible y sus andenes se encuentran terminados en material tipo tabletas de concreto. En la intersección de la carrera 33 con la calle 16 se observa cámaras de red de alcantarillado y gas con evidencias de deterioro por hundimiento y agrietamiento.

Existen múltiples accesos vehiculares a los garajes de los establecimientos de comercio en ambos costados de la vía. Ver figura Nro.1. El estado actual de la carpeta asfáltica presenta daños tipo fisuras longitudinales de severidad baja a media y deformaciones tipo ondulación de severidad baja, daños categorizados según en el Manual de Inspección Visual de Pavimentos Flexibles del INVIAS. Es recurrente la presencia de materas a lo largo de ambos andenes con árboles de mediano porte. No son visibles posibles redes de servicio público que discurran por el subsuelo de la vía.

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

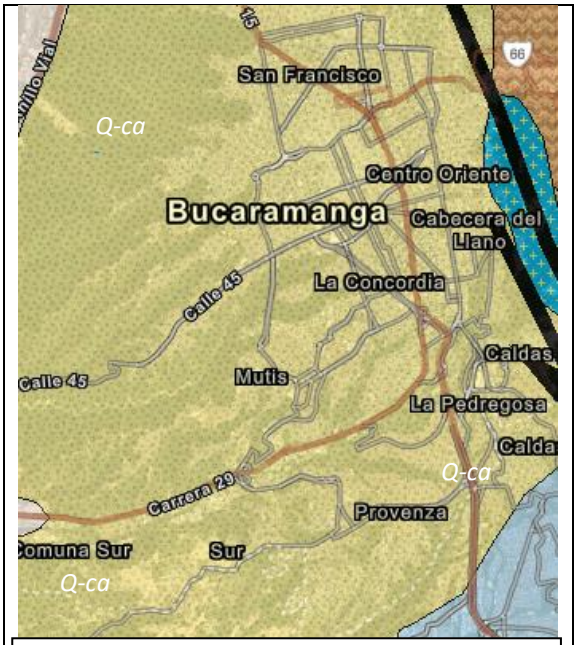


Figura 2. Panorámica Vía Calle 33 Carrera 16. Bucaramanga, Santander

4. 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.3*. 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.

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



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

Figura 3. Marco Geológico Regional Área de Estudio. Fuente:SGC

5. 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.

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

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.

6. 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) 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.4 y figura Nro.5*. Los registros del apique y del ensayo PDC se muestran en el anexo Nro.2.

Tipo	Denominación	Profundidad (mts)	Coordenadas	
Apique Manual	**AP1**	**1,5**	**7° 7'13.72"N**	**73° 7'35.27"W**

Tabla 1. Relación Investigación de campo Proyecto Vial Calle 33 Carrera 16 Corredor Ambiental 1, Bucaramanga Santander

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



Figura 4. Registro Fotográfico Variado Investigación del Subsuelo Proyecto Vial Calle 33 Carrera 16 Corredor Ambiental 1, Bucaramanga Santander

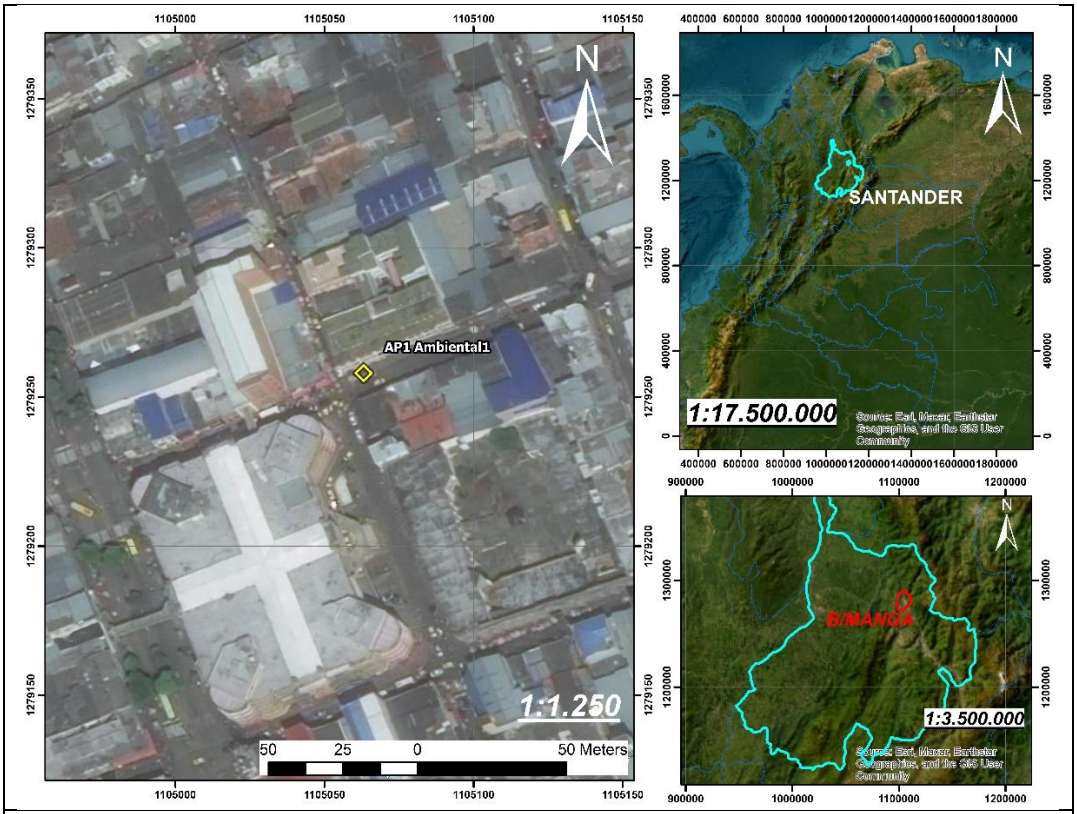


Figura 5. Localización Investigación del Subsuelo Proyecto Vial Calle 33 Carrera 16 Corredor Ambiental 1, Bucaramanga Santander

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

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 CBR de laboratorio. *Ver tabla Nro.2 y Anexo Nro.1*

CLASIFICACIÓN

SONDEO Nro.	PROFUNDIDAD (m)	PROPIEDADES ÍNDICE				CLASIFICACIÓN
		LL%	LP%	IP%	Wn%	
AP1	0.75	32	15	17	13	CL
AP1	1.00	31	15	16	17	SC
AP1	1.20	34	16	18	14	SC

CBR DE LABORATORIO

APIQUE Nro.	PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD PENETRACIÓN (%)	DENSIDAD HÚMEDA gr/cm3)	CBR DESPUÉS DE INMERSIÓN	
				CBR A 0.1"	CBR A 0.2"
AP1	1.0	20.6	1.673	1.8	1.4

Tabla 2. Relación ensayos de laboratorio de clasificación y resistencia del suelo Proyecto Vial Calle 33 Carrera 16 Corredor Ambiental 1, Bucaramanga Santander.

7. DESCRIPCIÓN DE LOS PERFILES ESTRÁTIGRAFICOS

El perfil estratigráfico encontrado durante la investigación del subsuelo consiste de una carpeta asfáltica de espesor promedio 9,0cms (3.5”) apoyada sobre una capa de material tipo subbase granular de 25cms de espesor aproximadamente. Finalmente, hasta la profundidad investigada, se encuentra una capa de material areno-limoso de color pardo a grisáceo y con presencia de material granular de formas angulares, de consistencia suelta y humedad baja.

8. ESTIMACIÓN CAPACIDAD DE SOPORTE

La resistencia de la subrasante fue valorada mediante ensayo laboratorio de *CBR* en estado inalterado y sumergido por cuatro días, que es el estado más desfavorable para la condición a la que estará expuesta la estructura, cuyos resultados se presentan en la tabla Nro.3 para el tramo en estudio. Según lo estipulado por la metodología de diseño AASHTO, se sugiere tomar como *CBR* de diseño el promedio de los valores correspondientes a estado sumergido, dadas las condiciones de precipitación y temperatura reportadas en la zona en estudio.

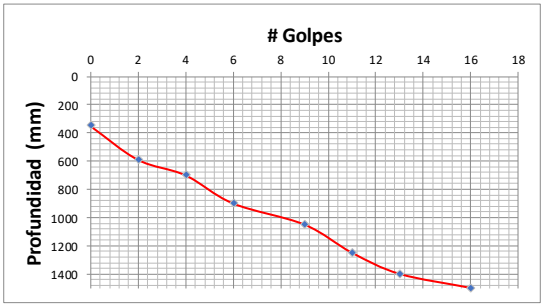
CBR DE LABORATORIO					
APIQUE Nro.	PROFUNDIDAD (m)	HUMEDAD PENETRACIÓN (%)	DENSIDAD HÚMEDA gr/cm3)	CBR DESPUÉS DE INMERSIÓN	
				CBR A 0.1"	CBR A 0.2"
AP1	1.0	20.6	1.673	1.8	1.4

Tabla 3. Resultados ensayos CBR de Laboratorio en condición "después de inmersión"

En el caso del comportamiento de CBR en estado inalterado y sumergido por cuatro días se registran valores de 1.8% – 1.4%, valores considerados como bajos para diseño, por lo que se recomienda hacer un tratamiento (o reemplazos) a la subrasante para mejorar su capacidad de soporte CBR.

Complementariamente, se estimó la capacidad de soporte a partir del ensayo de campo tipo PDC (INV-E-172-13) con el cual se mide la penetración dinámica por golpes, a través del terreno natural o suelo fundación. En la tabla Nro.4 se muestran las gráficas resultado del ensayo realizado. Nótese que el parámetro *CBR* promedio de 2.8% obtenido, no dista significativamente de los valores obtenidos en el laboratorio.

# 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	350					
2	2	590	240.0	120	1	120	1.4
2	4	700	110.0	55	1	55	3.3
2	6	900	200.0	100	1	100	1.7
3	9	1050	150.0	50	1	50	3.7
2	11	1250	200.0	100	1	100	1.7
2	13	1400	150.0	75	1	75	2.3
3	16	1500	100.0	33	1	33	5.8
						Promedio CBR (%)	2.8



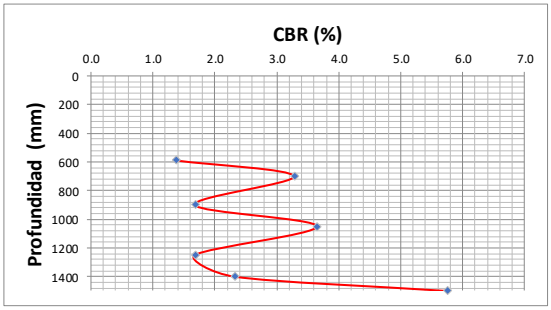


Tabla 4. Reportes Ensayo de Campo tipo PDC.
Proyecto Vial Diamante, Bucaramanga Santander

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

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Los suelos encontrados durante la etapa de investigación de campo y laboratorio del presente proyecto tienen apariencia de materiales naturales de origen aluvial con baja capacidad portante.

No se detectó nivel freático durante la investigación de campo y los materiales encontrados presentan humedades bajas.

Los valores para el parámetro CBR se registran entre 1.8% – 1.4%, valores considerados como bajos para diseño, por lo que se recomienda hacer un tratamiento (o reemplazos) a esta subrasante para mejorar su capacidad de soporte.

La labor de localización y replanteo del trazado según el diseño presta preponderancia jerárquica, de tal forma que garanticen bombeos mínimos, niveles coincidentes con los accesos a los garajes de los establecimientos de comercio y la reposición de los elementos que sufran deterioro durante la ejecución de las obras.

Se recomienda la realización de una inspección rigurosa y detallada a las redes existentes para determinar su estado y su necesidad o no de reposición, previo a la instalación de la estructura de pavimentos nuevos.

El diseño definitivo de la estructura del pavimento y su materialización deberá ceñirse a las normas de ensayo, a las especificaciones generales y a las particulares vigentes del Instituto Nacional de Vías INVIAS. Lo anterior, en cuanto a los procedimientos, materiales a utilizar, las pruebas de control de calidad en las diferentes etapas de diseño y construcción y las modalidades para la medida de las obras.

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.

INVIAS. Manual de Inspección Visual de Pavimentos Flexibles.

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

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

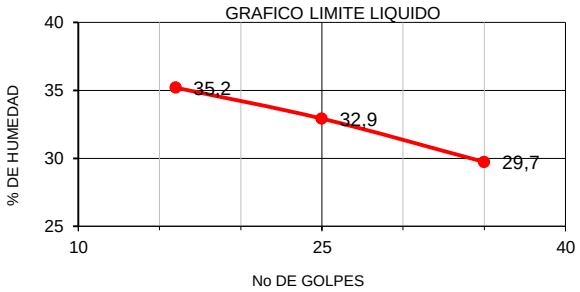
Cód: TR-F-01
Versión: 1
Fecha: 24/02/22

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 33 carrera 16 Ambiental 1
Color(es) de la muestra: Café
Apique/Sondeo: 1 Muestra N°: 1 Prof: 0,75 m

Peso suelo seco (g)				148,82	
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	2,11	1,4	1,4	98,6
N°10	2,00	1,90	1,3	2,7	97,3
N°20	0,850	0,00	0,0	2,7	97,3
N°40	0,425	15,44	10,4	13,1	86,9
N°80	0,180	0,00	0,0	13,1	86,9
N°200	0,075	54,39	36,5	49,6	**50,4**
FONDO		74,98	50,4	100,0	0,0



LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3
Recipiente N°	88	75	55
N° de golpes	16	25	35
Peso tara + suelo húm.	25,43	22,10	23,02
Peso tara + suelo seco	20,20	17,87	18,98
Tara cecipiente	5,34	5,02	5,39
% de humedad	35,20	32,92	29,73

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2
Recipiente N°	84	81
Peso tara + suelo húm.	19,28	19,50
Peso tara + suelo seco	17,47	17,66
Tara cecipiente	5,41	5,38
% de humedad	15,01	14,98

RESUMEN ENSAYOS	
LIMITE LIQUIDO	**32**
LIMITE PLASTICO	**15**
INDICE DE PLASTICIDAD	**17**
LAVADO SOBRE T-200 (%)	**50**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**CL**
HUMEDAD NATURAL (%)	**13**

LAVADO SOBRE EL T-200	
Peso seco inicial (g)	148,82
peso seco final (g)	73,84
Pasante T-200 (%)	50,40
HUMEDAD NATURAL	
Peso húmedo (g)	168,46
Peso seco (g)	148,82
% de humedad	13,2

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.

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

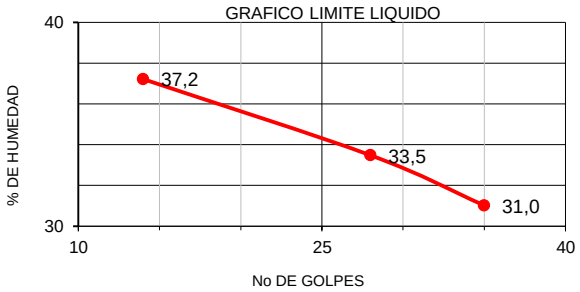
Cód: TR-F-01
Versión: 1
Fecha: 24/02/22

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 33 carrera 16 Ambiental 1
Color(es) de la muestra: Café
Apique/Sondeo: 1 Muestra N°: 3 Prof: 1,20 m

Peso suelo seco (g)				130,11	
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	7,53	5,8	5,8	94,2
N°10	2,00	2,30	1,8	7,6	92,4
N°20	0,850	0,00	0,0	7,6	92,4
N°40	0,425	14,07	10,8	18,4	81,6
N°80	0,180	0,00	0,0	18,4	81,6
N°200	0,075	44,68	34,3	52,7	**47,3**
FONDO		61,53	47,3	100,0	0,0



LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3
Recipiente N°	64	67	97
N° de golpes	14	28	35
Peso tara + suelo húm.	25,95	23,10	21,45
Peso tara + suelo seco	20,39	18,53	17,56
Tara cecipiente	5,45	4,88	5,02
% de humedad	37,22	33,48	31,02

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2
Recipiente N°	76	62
Peso tara + suelo húm.	17,47	18,56
Peso tara + suelo seco	15,76	16,75
Tara cecipiente	5,17	5,51
% de humedad	16,15	16,10

RESUMEN ENSAYOS	
LIMITE LIQUIDO	**34**
LIMITE PLASTICO	**16**
INDICE DE PLASTICIDAD	**18**
LAVADO SOBRE T-200 (%)	**47**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**SC**
HUMEDAD NATURAL (%)	**14**

LAVADO SOBRE EL T-200	
Peso seco inicial (g)	130,11
peso seco final (g)	68,58
Pasante T-200 (%)	47,30
HUMEDAD NATURAL	
Peso húmedo (g)	148,07
Peso seco (g)	130,11
% de humedad	13,8

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: 22/01/22

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

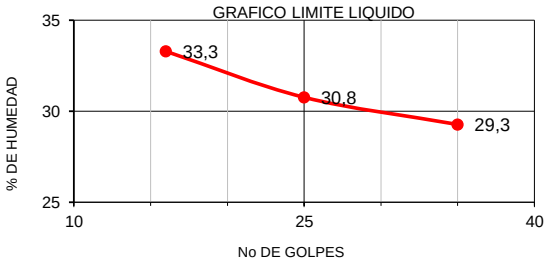
Proyecto/Obra: Estudio de caracterización geotécnica para proyectos de infraestructura

Localización: Bucaramanga - Santander Calle 33 carrera 16

Color(es) de la muestra: Café

Apique/Sondeo: 1 Ambiental 1 Prof: 1,00 m

Peso suelo seco (g)				213,07	
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	1,12	0,5	0,5	99,5
N°10	2,00	2,03	1,0	1,5	98,5
N°20	0,850	0,00	0,0	1,5	98,5
N°40	0,425	24,38	11,4	12,9	87,1
N°80	0,180	0,00	0,0	12,9	87,1
N°200	0,075	82,22	38,6	51,5	**48,5**
FONDO		103,32	48,5	100,0	0,0



LIMITE LIQUIDO

ENSAYO N°	1	2	3
Recipiente N°	63	72	57
N° de golpes	16	25	35
Peso tara + suelo húm.	25,55	25,74	23,54
Peso tara + suelo seco	20,54	20,87	19,48
Tara cecipiente	5,49	5,04	5,61
% de humedad	33,29	30,76	29,27

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2
Recipiente N°	74	85
Peso tara + suelo húm.	18,30	18,58
Peso tara + suelo seco	16,55	16,79
Tara cecipiente	5,22	5,18
% de humedad	15,45	15,42

RESUMEN ENSAYOS	
LIMITE LIQUIDO	**31**
LIMITE PLASTICO	**15**
INDICE DE PLASTICIDAD	**16**
LAVADO SOBRE T-200 (%)	**49**
CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	**SC**
HUMEDAD NATURAL (%)	**17**
AASHTO	**A-6**
INDICE DE GRUPO	**5**

LAVADO SOBRE EL T-200	
Peso seco inicial (g)	213,07
peso seco final (g)	109,75
Pasante T-200 (%)	48,50
HUMEDAD NATURAL	
Peso húmedo (g)	249,66
Peso seco (g)	213,07
% de humedad	17,2

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

RELACIÓN DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO (CBR INALTERADO)

Fecha del ensayo: 4 de noviembre de 2022 Hasta el: 8 de noviembre de 2022

Interesado: Jimenez Castro Ingeniería SAS

Proyecto/Obra Estudio de caracterización geotécnica para proyectos de infraestructura

Localización: Bucaramanga - Santander Calle 33 carrera 16

Color(es) de la muestra: Café

Apique/Sondeo: 1 Ambiental 1 Prof: 1,00 m

DATOS DEL MOLDE					
Molde pvc No. =	223	Peso Molde+Base (g) =	7.060	Area Molde (cm^2) =	183,85
ϕ Molde (cm) =	15,3	h Molde (cm) =	17,6	Vol. Molde (cm^3) =	3.236

DATOS DE LA PENETRACIÓN ANTES DE LA INMERSIÓN				
Peso Molde+Base+Muestra(g) =	12.475	Peso Mtra. Húm (g) =	249,66	Hum Nat (%)
h Muestra (cm) =	17,6	Peso Mtra. Seca (g) =	213,07	17,2

DATOS DE LA PENETRACIÓN DESPUÉS DE LA INMERSIÓN				
Peso Molde+Base+Muestra(g) =	10.990	Peso Mtra. Húm (g) =	158,66	Hum. Penetrac. (%)
h Muestra (cm) =	11,6	Peso Mtra. Seca (g) =	131,54	

Lectura Expansión en 0,001"	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Expansión Total (%)	
	0	0	0	0	0,00%	20,6

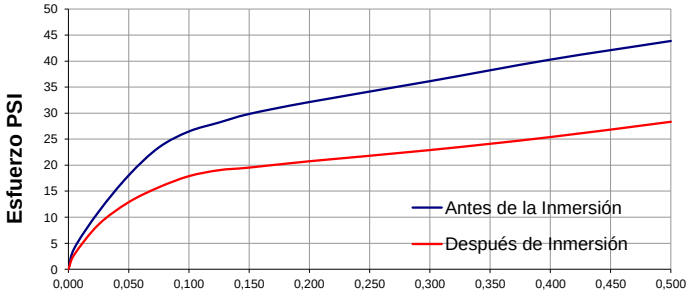
VALORES OBTENIDOS EN LA PENETRACIÓN

Penetración	Carga	Esfuerzo	Carga	Esfuerzo
Pulg	kN	PSI	kN	PSI
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,005	0,057	4,08	0,040	2,86
0,025	0,154	11,02	0,120	8,59
0,050	0,252	18,03	0,180	12,88
0,075	0,327	23,40	0,220	15,74
0,100	**0,370**	**26,48**	0,250	**17,89**
0,125	0,394	28,19	0,266	19,03
0,150	0,417	29,84	0,273	19,53
0,200	**0,449**	**32,13**	0,290	**20,75**
0,300	0,505	36,14	0,320	22,90
0,400	0,563	40,29	0,355	25,40
0,500	0,613	43,86	0,396	28,34

RESUMEN DEL ENSAYO

CBR ANTES DE INMERSIÓN	
Humedad Natural (%)	**17,2**
C.B.R. a 0.1"	**2,6**
C.B.R. a 0.2"	**2,1**
CBR DESPUÉS DE INMERSIÓN	
Humedad Penetración (%)	**20,6**
C.B.R. a 0.1"	**1,8**
C.B.R. a 0.2"	**1,4**
Densidad Muestra Húmeda (g/cm^3)	1,673
Densidad Muestra Seca (g/cm^3)	1,427
Expansión total (%)	0,00%

CBR INALTERADO



Calculó: Ing. Héctor Javier Villegas Ll.

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 Sector Cristo Rey
Manizales, Caldas
Cel: 312 8666728 Correo: trading.sas@hotmail.com

ANEXO 2.
REGISTROS DE PERFORACIÓN

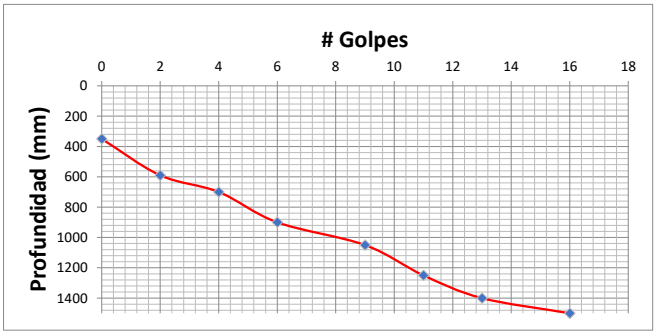
3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

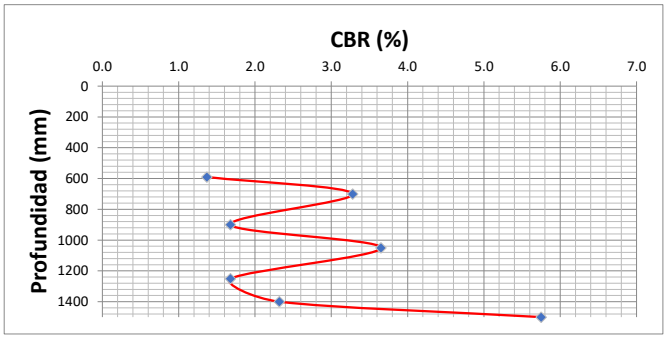
JIMÉNEZ CASTRO S.A.S
GEOTECNIA ESPECIALIZADA

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:	CORREDOR AMBIENTAL 1 - CALLE 33 CARRERA 16					**PESO DEL MARTILLO:**	8,0kg
MATERIAL:	Material areno-limoso de color pardo a grisáceo y con presencia de material granular de formas angulare					**ABSCISA:**	
TIEMPO	SECO	**NAF**	Desconocido	**APIQUE #**	**AP_1**	**LECTURA INICIAL (mm):**	350.0

# 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	350					
2	2	590	240.0	120	1	120	1.4
2	4	700	110.0	55	1	55	3.3
2	6	900	200.0	100	1	100	1.7
3	9	1050	150.0	50	1	50	3.7
2	11	1250	200.0	100	1	100	1.7
2	13	1400	150.0	75	1	75	2.3
3	16	1500	100.0	33	1	33	5.8
						Promedio CBR (%)	2.8





PROFUNDIDAD (m)	AP1		REGISTRO FOTOGRÁFICO
	CONVENCIÓN	DESCRIPCIÓN	
0.0 – 1.5		Material areno-limoso de color pardo a grisáceo y con presencia de material granular de formas angulare	

OBSERVACIONES:	

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