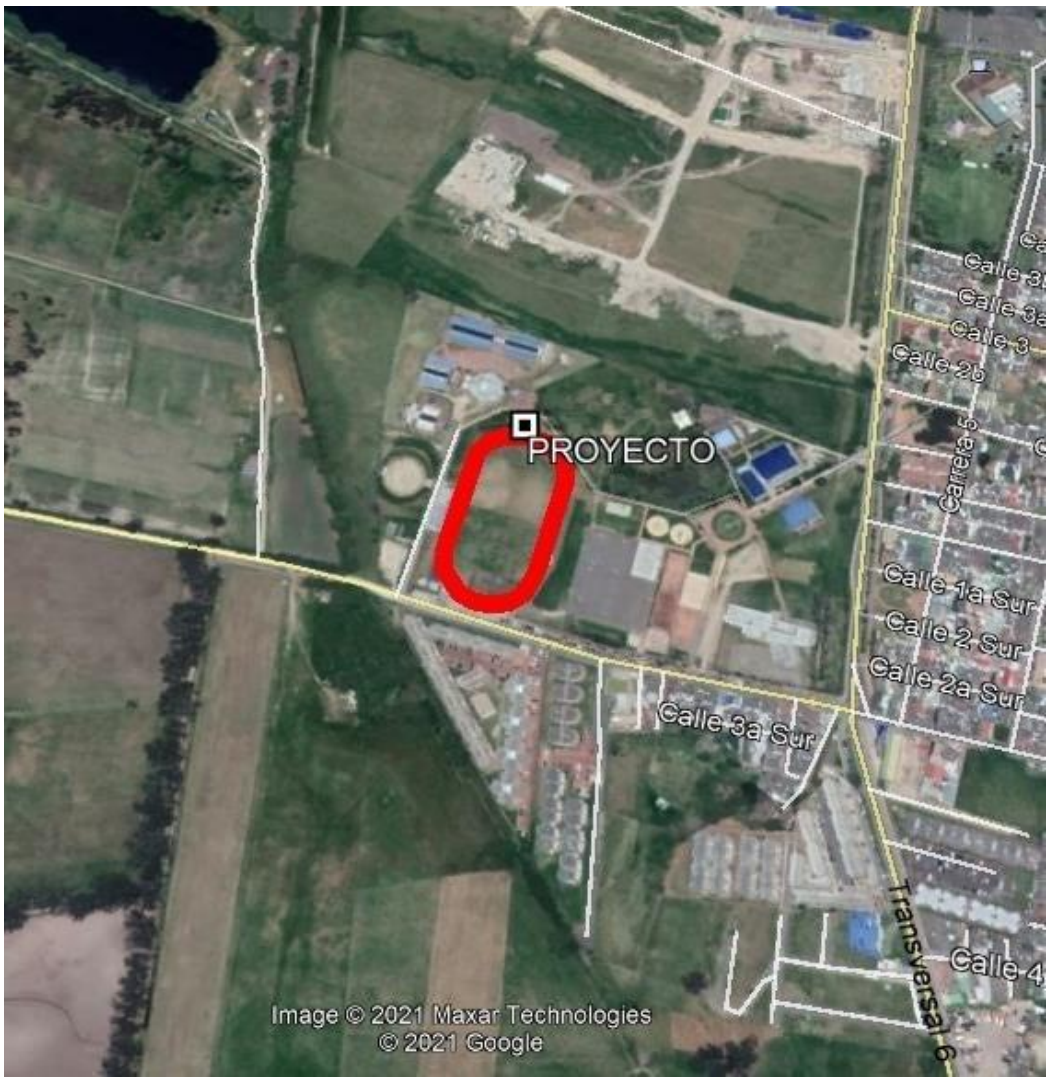
JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

ESTUDIO DE SUELOS Y RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN, CONSTRUCCIÓN DE PISTA DE ATLETISMO DEL MUNICIPIO DE SOPÓ, CUNDINAMARCA. UBICADO EN LA CALLE 3 SUR # 9-22



FEBRERO DE 2021

V-3

LISTA DE DISTRIBUCION

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

ESTE DOCUMENTO HA SIDO DISTRIBUIDO EN ORIGINAL Y COPIA A LAS SIGUIENTES DEPENDENCIAS.

DEPENDENCIA	IMPRESION
SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y OBRAS PUBLICAS SOPO	1 ORIGINAL 1 COPIA MAGNETICA

LAS OBSERVACIONES QUE RESULTEN DE SU REVISION Y APLICACIÓN DEBEN SER INFORMADAS A LA SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y OBRAS PUBLICAS DE SOPO, PARA ASI LA FIRMA JBR GEOTECNIA Y PAVIMENTOS SAS. PROCEDER A REALIZAR LAS RESPECTIVAS ACLARACIONES Y AJUSTES AL DOCUMENTO

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

REGISTRO DE MODIFICACIONES

REVISION		Descripción De Las Modificaciones
N°	FECHA	

REGISTRO DE APROBACION

ELABORADO POR

JBR INGENIERIA LTDA.
JAIME FERNANDO BOTIA ROSAS
Ing. Civil Especialista en Geotecnia vial y pavimentos.
Esp. Ingeniería de pavimentos.

PRESENTADO POR



REVISADO POR

APROBADO POR

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO 4

1 INTRODUCCION 9

2 CARACTERISTICAS GEOLOGICAS Y GEOTECNICAS GENERALES 9

2.1 GEOLOGÍA GENERAL 10

3 AMENAZA SISMICA 11

3.1 REQUERIMIENTOS AMENAZA SISMICA NSR-10 11

3.1.1 ZONA DE AMENAZA SÍSMICA 11

3.1.2 VALORES DE Aa Y Av 11

3.2 EFECTOS LOCALES 13

3.2.1 CLASIFICACIÓN DE PERFIL DE SUELO 13

3.2.2 COEFICIENTE Fa DE PERÍODOS CORTOS DEL ESPECTRO 13

3.2.3 COEFICIENTE Fv DE PERÍODOS INTERMEDIOS DEL ESPECTRO 14

3.2.4 GRUPO DE USO (A.2.5.1 NSR-10) 14

3.2.5 CRITERIOS DEL ESPECTRO DE DISEÑO (A.2.6 NSR-10) 14

3.2.6 CÁLCULO DE PERIODOS 16

3.2.7 ESPECTRO DE DISEÑO EN FUNCIÓN DEL PERIODO 17

4 DESCRIPCION DEL LOTE 17

5 PARÁMETROS OBTENIDOS EN LOS ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO 17

5.1 EL CONO DINÁMICO DE PENETRACIÓN 18

5.1.1 Especificaciones geométricas del DCP 18

5.1.2 Curva DCP 19

5.1.3 Número DCP 20

5.1.4 Diagrama Estructural 20

5.1.5 CORRELACIONES UTILIZADAS PARA EL CÁLCULO DEL CBR POR MEDIO DEL CONO DINAMICO EN NUESTRO MEDIO 21

5.2 CORRELACIONES UTILIZADAS PARA EL CÁLCULO DEL CBR POR MEDIO DE PROPIEDADES INDICE 22

5.3 CLASIFICACIÓN DE LA SUBRASANTE DE ACUERDO CON EL VALOR DEL CBR 23

5.4 MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA DE LA SUBRASANTE 24

5.5 SUELOS CON CARACTERÍSTICAS ESPECIALES 25

5.5.1 ANALISIS DE LA LICUACION 25

5.5.2 ANALISIS DE EXPANSION 26

6 INVESTIGACION DE CAMPO: 26

6.1 NIVEL DEL AGUA: 28

6.2 INFILTRACION 28

7 CARACTERISTICAS GEOTECNICAS DEL SUELO: 28

8 DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE LA PISTA DE ATLETISMO 32

8.1 MÉTODO AASTHO 93 32

9 RECOMENDACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PISTA DE ATLETISMO. 34

10 LIMITACIONES: 36

11 BIBLIOGRAFÍA 38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Geología de la Zona de estudio, Fuente Ingeominas 10

Figura 2 Plano De Amenaza Sísmica 12

Figura 3 Plano De Aa 12

Figura 4 Plano de Av 13

Figura 5 Espectro elástico de aceleraciones de diseño como fracción de g 16

Figura 6 Espectro de diseño en función del periodo 17

Figura 7 Localización de las exploraciones. 27

Figura 9 Diseño estructura pista de atletismo 33

Figura 9 Esquema pista de atletismo 33

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Correlaciones para el CBR obtenido por medio del PDC. Fuente Manual INVIAS 2013 21

Tabla 2 Resultados obtenidos de CBR por correlación con el PDC 21

Tabla 3 Valores de CBR obtenido Por medio de propiedades índice 23

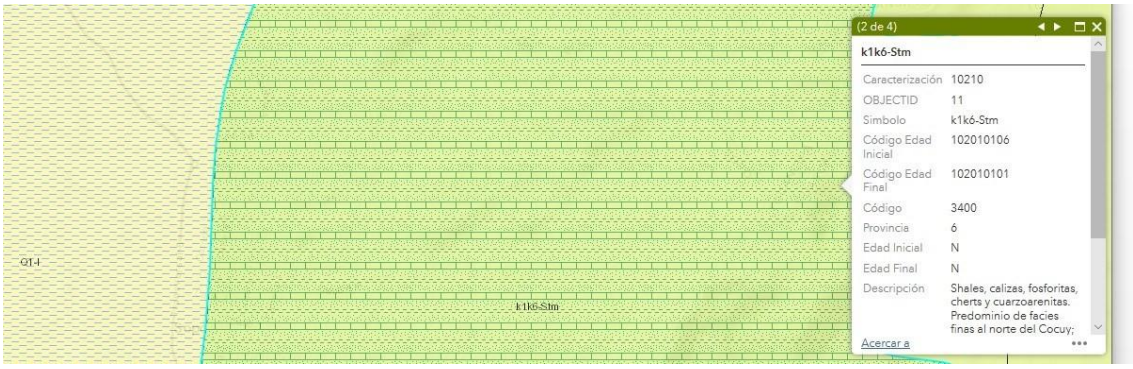
Tabla 4 Clasificación de la subrasante de acuerdo al valor de CBR 24

1 INTRODUCCION:

En este Informe se presentan los resultados de la exploración, análisis geotécnico y los ensayos correspondientes para identificar el sub-suelo del lote localizado en el complejo recreo deportivo parque la trinidad referenciado con las siguientes coordenadas de amarre: punto GPS 1 al norte con 1034277.307 al este con 1014498.227; punto GPS 2 al norte con 1034282.755 al este con 1014406.799 ubicado en la calle 3 sur N°. 9-22 del municipio de Sopó Cundinamarca donde se proyecta la construcción de una pista de Atletismo.



2 CARACTERISTICAS GEOLOGICAS Y GEOTECNICAS GENERALES



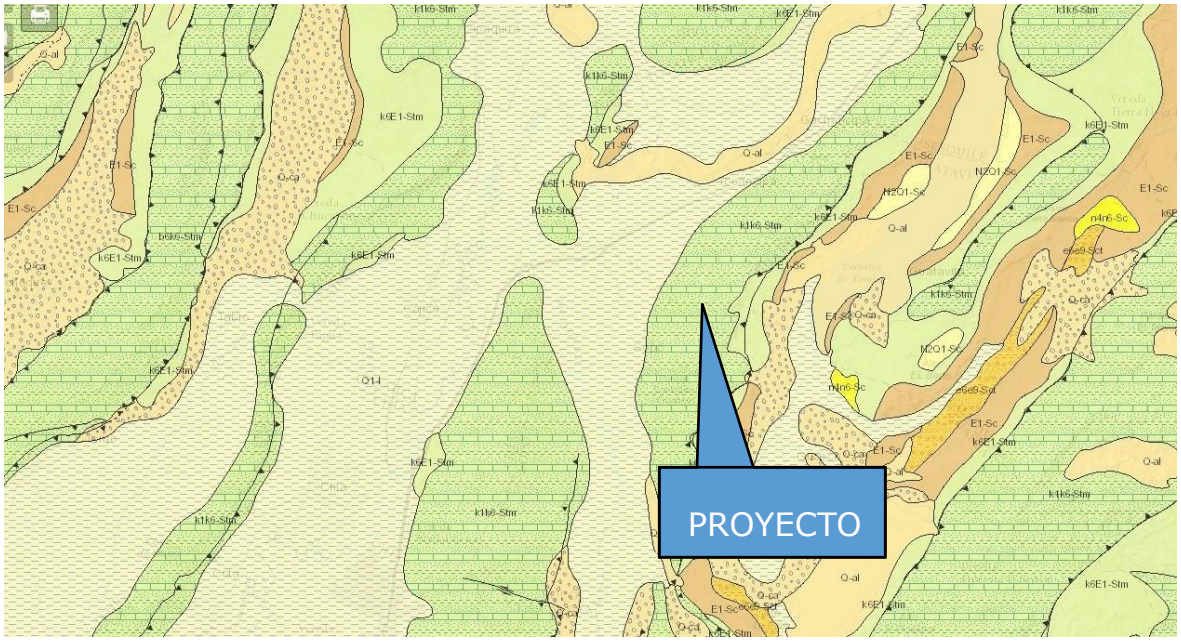


Figura 1 Geología de la Zona de estudio, Fuente Ingeominas

2.1 GEOLOGÍA GENERAL

[1]Grupo Guadalupe (Ksg)

El nombre Guadalupe fue empleado inicialmente por Hettner (1892), quien asignó el rango de Piso del Guadalupe, a las areniscas de la parte alta del Cretácico de Bogotá. Hubach (1931), fija el límite del Guadalupe - Villeta, ubicándolo por en- cima de un nivel de caliza fosilífera llamado nivel de Exogira mermeti o Conjunto de Chipaque, el cual se observa a lo largo de la carretera Chipaque - Cáqueza. Este mismo autor, divide la unidad en un conjunto inferior arcilloso y uno su- perior arenoso; posteriormente, eleva el Guadalupe a la categoría de Grupo y a cada con- junto al rango de Formación, denominándolos Guadalupe inferior y Guadalupe superior, además subdivide la Formación superior en tres miem- bros llamados de base a tope: Arenisca Dura, Plaeners y Areniscas de Labor y Tierna.

[1] Ingeominas

Renzoni (1962, 1968), redefine esta unidad estratigráfica, elevando la Formación Guadalupe Superior al rango de Grupo y coloca la base so- bre la última ocurrencia de lodolitas negras de la Formación Chipaque y su tope en la primera ocu- rrencia de las arcillolitas de la Formación Guaduas; además, divide el Grupo Guadalupe en tres formaciones denominadas Arenisca Dura, Plaeners, Labor y Tierna, proponiendo como sec- ción de referencia, la secuencia que aflora a lo largo del carreteable Choachí - Bogotá, entre la Quebrada Raizal y la hoya de la Quebrada Rajadero.

3 AMENAZA SISMICA

3.1 REQUERIMIENTOS AMENAZA SISMICA NSR-10

3.1.1 ZONA DE AMENAZA SÍSMICA

De acuerdo con el mapa de amenaza sísmica se encuentra localizada en una zona de amenaza sísmica intermedia.

3.1.2 VALORES DE Aa Y Av

De acuerdo con el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR 10, los movimientos sísmicos de diseño son los siguientes:

Aa (aceleración horizontal pico efectivo en roca): 0.15

Av(velocidad horizontal pico efectivo): 0.20

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

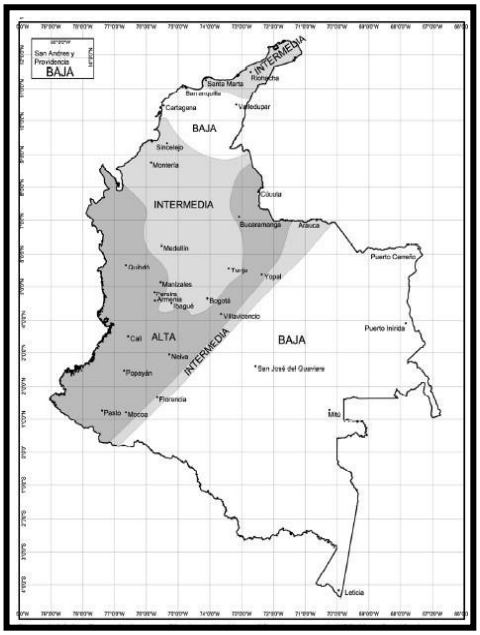


Figura 2 Plano De Amenaza Sísmica

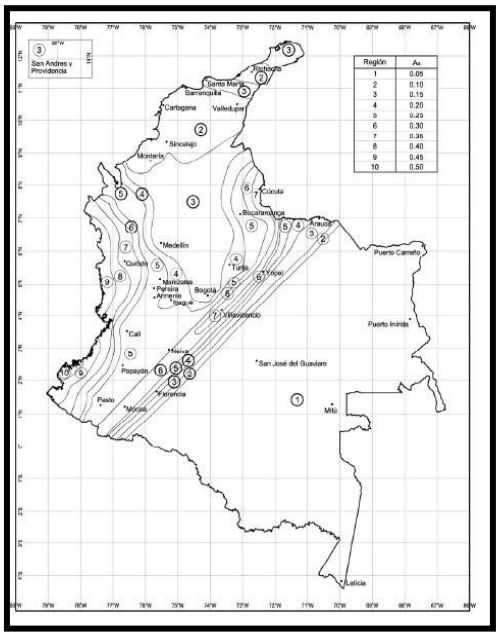


Figura 3 Plano De Aa

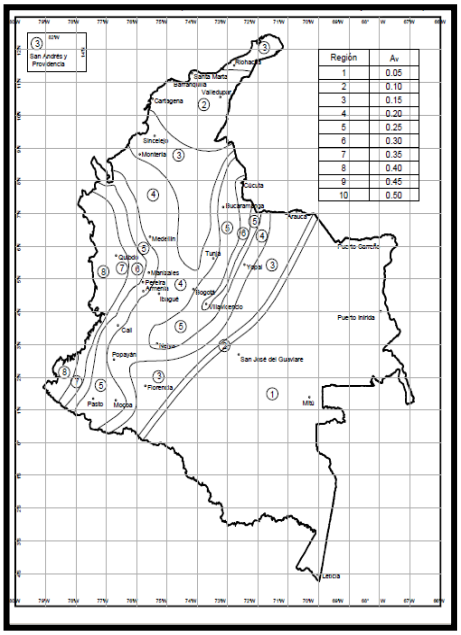


Figura 4 Plano de Av

3.2 [2]EFECTOS LOCALES

3.2.1 CLASIFICACIÓN DE PERFIL DE SUELO

De acuerdo con el NSR-10 (Tabla A.2.4-1) el tipo y perfil de suelo es: E

Perfil de suelo rígido que cumple con la condición Su < 0.50 kg/cm2. "Este perfil del suelo se determinó por medio de estudios realizados para estructuras mayores como la pista de patinaje"

3.2.2 COEFICIENTE Fa DE PERÍODOS CORTOS DEL ESPECTRO

El valor de Fa para períodos cortos del espectro (tabla A.2.4-3) es: 1.7.

[2] Estudio de suelos y recomendaciones de cimentación proyecto construcción patinodromo fase 1 en el complejo recreo deportivo la trinidad ubicado en la transversal 6 n° 1-29 del municipio de Sopo Cundinamarca.

3.2.3 COEFICIENTE Fv DE PERÍODOS INTERMEDIOS DEL ESPECTRO

El valor de Fv para períodos intermedios del espectro (tabla A.2.4-4) es: 3.2

3.2.4 GRUPO DE USO (A.2.5.1 NSR-10)

Grupo De uso II – Estructuras de ocupación especial

a) Edificaciones en donde se puedan reunir más de 200 personas en un mismo salón.

b) Graderías al aire libre donde pueda haber más de 2000 personas a la vez.

c) Almacenes y centros comerciales con más de 500m^2 por piso.

d) Edificaciones de Hospitales, clínicas y centros de salud, no cubiertas en A.2.2.1.1.

e) Edificaciones donde trabajen o residan más de 3000 personas y

f) Edificios gubernamentales.

Grupo de uso II y un coeficiente de importancia I=1.1

Nota: Por solicitud del encargado de los diseños del proyecto y según lineamientos del Ministerio del Deporte ellos sugieren que estos escenarios se diseñen por Grupo III.

Para este caso en particular y teniendo en cuenta la nota anterior quedaría el grupo de Uso para este proyecto de III con un coeficiente de importancia I= 1.25

3.2.5 CRITERIOS DEL ESPECTRO DE DISEÑO (A.2.6 NSR-10)

Para el análisis de la acción sísmica se recomienda utilizar el espectro elástico de diseño de la Norma NSR-10, definido mediante los siguientes

parámetros el cual está definido para un coeficiente de amortiguamiento del 5% del crítico.

Donde:

Sa: Valor del espectro de aceleraciones de diseño para un periodo de vibración dado.

Aa: Aceleración horizontal pico efectivo en roca (Figura A.2.3-2). Aa = 0.15

Av: Velocidad horizontal pico efectivo (Figura A.2.3-3). Av = 0.20

Fa: Coeficiente de amplificación Fa de períodos cortos del espectro (Tabla A.2.4-3). Fa = 1.7

Fv: Coeficiente de amplificación Fv de períodos intermedios del espectro (Tabla A.2.4-4). Fv= 3.2

I: Coeficiente de importancia (Numeral A.2.5 NSR-10)

Grupo de uso II: estructuras de ocupación normal (Tabla A.2.5-1). II = 1.1

To: Periodo de vibración al cual inicia la zona de aceleraciones constantes del espectro de aceleraciones.

Tc: Periodo de vibración correspondiente a la transición entre la zona de aceleración constante del espectro de diseño para periodos cortos y la parte descendente del mismo.

TL: Periodo de vibración correspondiente al inicio de la zona de desplazamiento aproximadamente constante del espectro de diseño para periodos largos.

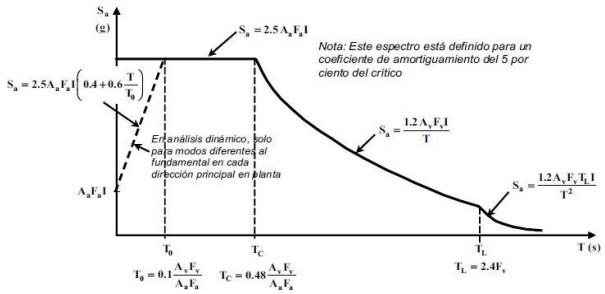


Figura 5 Espectro elástico de aceleraciones de diseño como fracción de g

3.2.6 CÁLCULO DE PERIODOS

VALOR DE Aa PARA LAS CIUDADES CAPITALES DE DEPARTAMENTO

CIUDAD	VALOR Aa	VALOR Av	Zona de Amenaza Sismica
SOPO	**0.15**	**0.20**	**INTERMEDIA**

VALORES DEL COEFICIENTE DE SITIO, S

TIPO DE SUPERFICIE DEL SUELO	VALOR DE Fa	VALOR DE Fv
E	**2.1**	**3.2**

VALORES DEL COEFICIENTE DE IMPORTANCIA, I

GRUPO DE USO	COEFICIENTE DE IMPORTANCIA
II	**1.1**

Cálculo de los periodos fundamentales

Grupo de uso según NSR-10 II=1.1

Grupo de uso solicitado por los encargados del proyecto III=1.25

3.2.7 ESPECTRO DE DISEÑO EN FUNCIÓN DEL PERIODO

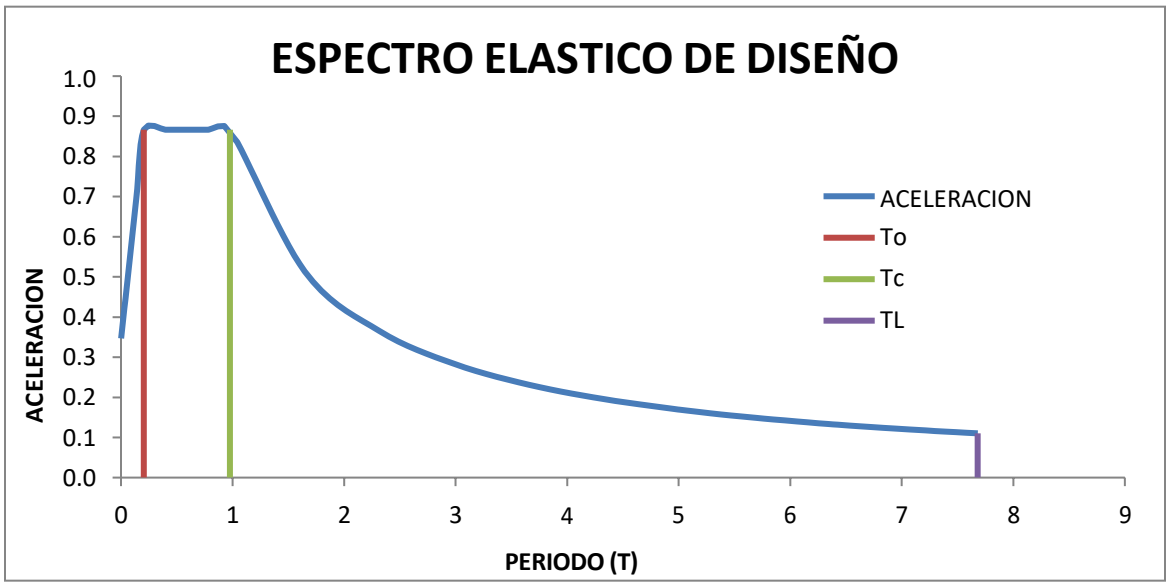


Figura 6 Espectro de diseño en función del periodo

4 DESCRIPCION DEL LOTE:

Se trata de un lote en terreno plano el cual se encuentra en el complejo deportivo La Trinidad de propiedad del municipio de sopo en el complejo recreo deportivo.

El lote se encuentra en el costado occidental del casco urbano central del municipio de Sopo y la pista se piensa reconstruir al costado sur occidente del complejo deportivo en la pista existente y que se encuentra perimetral a la cancha de futbol.

5 PARÁMETROS OBTENIDOS EN LOS ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO

Los suelos se clasifican como ML, MH, GM-GC, CL y CH.

Para la obtención de la resistencia de la subrasante se realizaron ensayos de cono dinámico y también se obtienen por medio de propiedades índice obtenidos a las muestras de los materiales de la subrasante.

5.1 EL CONO DINÁMICO DE PENETRACIÓN

[3]El DCP fue desarrollado en 1956 por Scala; estudios realizados en campo por Livneh y Ishali (1987) y Kleyn (1975) han sido básicos para la evaluación de pavimentos. Posteriormente se ha difundido su uso en Inglaterra, Australia, Canadá, Nueva Zelanda y Estados Unidos.

Este instrumento es utilizado esencialmente para evaluar la resistencia de suelos tanto no disturbados como compactados y estimar un valor de CBR en campo. A diferencia de este último, el DCP presenta ventajas como su simplicidad y economía de uso. Implícitamente, el DCP estima la capacidad estructural de las diferentes capas que conforman a un pavimento, detecta simultáneamente el grado de heterogeneidad que puede encontrarse en una sección y la uniformidad de compactación del material, de una manera rápida, continua y bastante precisa.

5.1.1 Especificaciones geométricas del DCP

Recientemente la ASTM publicó una metodología estándar para el uso y aplicación del DCP en pavimentos, con la designación: D 6951-03. Este ensayo utiliza un DCP basado en el dimensionamiento de Sowers, con un martinete de 8 kg el cual tiene una caída libre de 575 mm y un cono intercambiable en la punta con un ángulo de 60º y un diámetro de 20 mm.

[3] Fabiana Vizcarra Agreda MSc. Licenciado en Ingeniería Civil por la Universidad Privada Boliviana, fviscarra@gmail.com

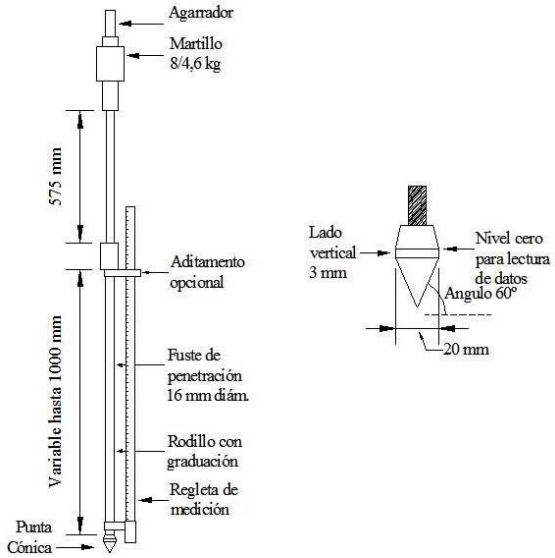


Figura. 1 Esquema del Equipo DCP (ASTM D-6951-03).

5.1.2 Curva DCP

Gráfica que representa la penetración acumulada en función del número de golpes acumulados para los respectivos datos. En este tipo de curvas, como se muestra en la Fig. 2 se puede visibilizar el número de capas existentes representadas por rectas de diferentes pendientes, también se puede determinar el espesor de dichas capas.

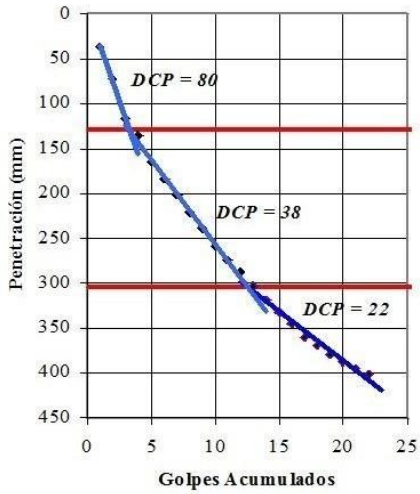


Figura. 2 Curva DCP para una serie de valores, se observan tres capas diferentes.

5.1.3 Número DCP

Este número representa la penetración obtenida por golpe y se expresa en mm/golpe; es el valor de la pendiente de la curva DCP para la capa en estudio, mientras más vertical sea la gradiente, menor será la resistencia del suelo.

Asimismo, esta medida de penetración describe la resistencia promedio de un suelo a través de cierta profundidad alcanzada, la cual se determina como el trabajo realizado por el suelo para detener el cono de penetración, dividido entre la distancia de penetración.

5.1.4 Diagrama Estructural

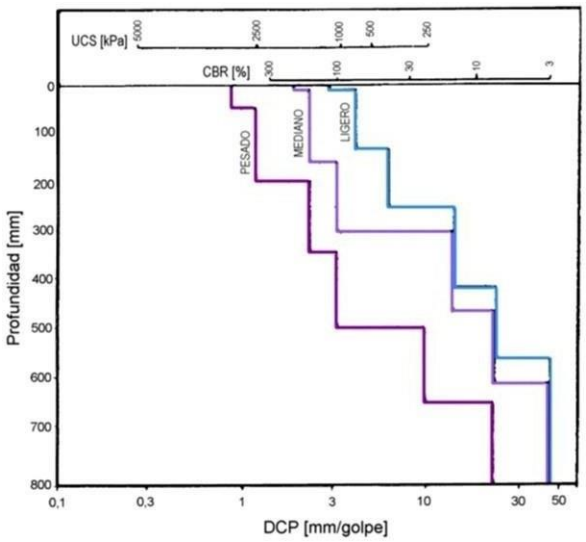


Figura. 3 Curvas estructurales DCPs, para tráfico liviano, mediano y pesado

Con posibles propósitos de aplicación al diseño de pavimentos, Transvaal Roads Department-TPA (1978) desarrolló un conjunto de curvas directrices que indican la capacidad de soporte de pavimentos sometidos a condiciones de tráfico ligeras, medianas y severas, como se muestra en la Fig.3. Por lo tanto, se puede comparar cualquier sondeo de DCP con las directrices mencionadas para estimar la profundidad a la cual el material natural actúa como un elemento estructural en el pavimento.

5.1.5 CORRELACIONES UTILIZADAS PARA EL CÁLCULO DEL CBR POR MEDIO DEL CONO DINAMICO EN NUESTRO MEDIO

En las últimas décadas se han desarrollado diferentes investigaciones para correlacionar el valor DCP con otras características físico-mecánicas de los suelos; la selección apropiada de este tipo de correlaciones está relacionada con el juicio del profesional en el área y las especificaciones del equipo DCP. Entre las correlaciones utilizadas para nuestro medio tenemos las siguientes:

Tabla 1 Correlaciones para el CBR obtenido por medio del PDC. Fuente Manual INVIAS 2013.

AUTOR	CORRELACIÓN [A]	OBSERVACIONES
Kleyn y Van Heerden	$CBR = 428.5(PDC)^{-1.28}$	
TRL Overseas Road Note 8	$CBR = 302(PDC)^{-1.057}$	
Cuerpo de Ingenieros (USA)	$CBR = 292(PDC)^{-1.12}$	No aplica a suelos CL con CBR < 10, ni a suelos CH
	$CBR = 58.8(PDC)^{-2.0}$	Aplica a suelos CL con CBR < 10
	$CBR = 348.3(PDC)^{-1.0}$	Aplica a suelos CH
MOPT Colombia (1992)	$CBR = 567.0(PDC)^{-1.40}$	

Nota: La correlación del $CBR=58.8*(PDC)^{-2}$ Esta mal realizado el despeje, la correlación original corresponde

Suelos tipo CL con CBR < 10:

$$CBR = \frac{1}{(0.017019 \times PDC)^2}$$

Al sacar el número del paréntesis daría $CBR=3452.5*PDC^{-2}$

Tabla 2 Resultados obtenidos de CBR por correlación con el PDC.

AP	CBR pdc

MAS Y ESPECIFICACIO

1	2.7
2	4.3
3	3.5
Promedio	3.5

5.2 CORRELACIONES UTILIZADAS PARA EL CÁLCULO DEL CBR POR MEDIO DE PROPIEDADES INDICE

Las propiedades índices de los suelos son propiedades que ayudan en la identificación y clasificación de un suelo. Los principales índices de propiedad del suelo son: distribución del tamaño de partícula, límites de consistencia, contenido de humedad, gravedad específica, densidad in situ y la densidad relativa. Todas estas propiedades son generalmente determinadas en laboratorio y sus ensayos son los siguientes: análisis granulométrico, límites de Atterberg, equivalente de arena, contenido de humedad y gravedad específica.

Para el cálculo del CBR se puede determinar por medio de correlación por propiedades índice así:

Para suelos con plasticidad se pueden utilizar las siguientes correlaciones.

$$CBR = \frac{75}{1+0.728(P_{200}*IP)} \quad (1)$$

P_{200}: Proporción del material que pasa por el tamiz #200, expresada como decimal.
IP: Índice plástico del suelo

De la misma manera se puede utilizar la siguiente correlación con el índice de grupo

$$CBR = 8.7 * \log\frac{56}{IG}$$

Para suelos granulares limpios, típicamente no plásticos, en los que el parámetro (w*IP) es igual a cero. El parámetro (w*IP) se denomina índice de plasticidad ponderado y es el producto de la fracción que pasa el tamiz de 0.074mm (N°200) por el índice de plasticidad.

$$CBR = 28.09 * (D_{60})^{0.358}$$

Donde:

CBR: En porcentaje

D_{60}: Abertura del tamiz que deja pasar el sesenta por ciento (60%) del suelo, en peso, se expresa en milímetros (mm). Este valor se lee en la curva granulométrica.

La correlación está limitada a valores D60 mayores a 0.01mm y menores de 30mm. Para valores de D60 menores a 0.01mm se recomienda adoptar un valor de CBR igual a 5%. Para valores de D60 mayores a 30mm se recomienda adoptar un valor iguala noventa y cinco por ciento (95%).

Tabla 3 Valores de CBR obtenido Por medio de propiedades índice.

AP	IG	IP	P200	D_{60}	CBR		
					AASHTO	IG	CBR D_{60}
1	21.00	22.00	86	0	5.08	3.71	-
2	47.00	40.00	98	0	2.54	0.66	-
3	19.00	20.00	87	0	5.49	4.08	-
PROMEDIO							3.59

5.3 CLASIFICACIÓN DE LA SUBRASANTE DE ACUERDO CON EL VALOR DEL CBR.

De manera informativa podemos observar en la siguiente tabla la clasificación cualitativa del suelo según el CBR encontrado en la subrasante.

Tabla 4 Clasificación de la subrasante de acuerdo al valor de CBR.

CBR	Clasificación Cualitativa del Suelo
0-5	Muy Mala
5-8	Mala
8-20	Regular - Buena
20-30	Excelente

el promedio de los valores del CBR encontrado lo podemos clasificar como una subrasante muy mala al promediar la metodología más crítica siendo la encontrada por el PDC de las cuales encontramos un valor mínimo de los promedios de CBR de 3.5%.

5.4 MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA DE LA SUBRASANTE

La resistencia está representada por el valor de CBR obtenido por el PDC nos arroja un resultado mínimo de 3.5% el cual es recomendable incrementar por medio de un mejoramiento de la subrasante.

El mejoramiento con reemplazo de material de rajón se ha utilizado de manera tradicional para el mejoramiento de la subrasante en Bogotá de acuerdo con lo estipulado en la Sección 321 -11 de las Especificaciones Técnicas Generales de Materiales y Construcción, para Proyectos de Infraestructura Vial y de Espacio Público, para Bogotá D.C - ET2011. La resistencia producida por el material de rajón está dada por la fricción generada entre los materiales de la misma, debido a la trabazón entre las partículas. La inclusión de esta capa dentro de la estructura permite obtener resistencias mecánicas adecuadas para el buen desempeño de la estructura. Los valores de capacidad portante equivalente utilizando este material se determina con base en el método Ivanov, el cual ha sido validado en diferentes contextos de la ingeniería nacional e internacional.

CBR		$E_{INF.}$	$E_{SUP.}$	n	$n^{3.5}$	h_1(cm)	h_1 / 2a	$\tan^{-1}(n*h_1/2a)$ (rad)	$1-(1/n^{3.5})$	$2/\pi$	$2/\pi*J*I$	E_{equiv} Kg/cm2	CBR
SUBRASANTE	MAT. GRANULAR	($kg/cm^{2)}$											
3.50	10.00	318	673	1.35	2.86	30.00	0.99	0.93	0.65	0.64	0.38	516	**6.89**

SISTEMA EQUIVALENTE

$CBR_{EQUIVALENTE}$ = 6.89 %

								(I)		(K)	(L)		
CBR			$E_{INF.}$	$E_{SUP.}$	E_{EQUIV}	n	$n^{3.5}$	$1-(1/n^{3.5})$	$2/\pi$	$2/\pi*I$	$1-(E_{INF}/E_{EQUIV})$	tan(L/K)	**h1** (cm)
SUBRASANTE	RELLENO	EQUIV.	(Kg/cm^2)										
3.50	10.00	6.89	318	673	516	1.35	2.86	0.65	0.64	0.41	0.38	1.33	**30.04**

Una vez realizada la correlación propuesta por Ivanov obtenemos un CBR de diseño para la pista de 6.89%.

Como se puede observar en la tabla anterior al mejorar la subrasante pasando de un CBR de 3.5% a 6.89% incrementando el valor del CBR en un 97%.

Este mejoramiento se realiza con el fin elevar el módulo de la subrasante y de tener una plataforma uniforme y evitar en futuro se presenten deformaciones en la estructura a causa de los valores de CBR variables encontrados en sitio y con el fin de disminuir asentamientos debido a los incrementos de esfuerzo aportados a la subrasante natural.

5.5 SUELOS CON CARACTERÍSTICAS ESPECIALES

En los estudios realizados no se detectaron suelos con características especiales, de acuerdo a la definición del NSR-10. En el lote no aparecen suelos expansivos, dispersivos o colapsables, ni efectos negativos relacionados con la presencia de la vegetación o de cuerpos de agua.

5.5.1 ANALISIS DE LA LICUACION

Para que se presente licuación en suelos cohesivos se requiere que cumpla los siguientes tres criterios:

1. El suelo debe tener menos del 15 por ciento de partículas de diámetro menor a 0.005 mm (i.e., % más fino que 0.005 mm < 15)%
2. El suelo debe tener un límite líquido menor de 35% (LL < 35).

3. El contenido de agua debe ser superior a 0.9 el LL [w > 0.9 (LL)].

Donde:

WL: LIMITE LIQUIDO

Wn: HUMEDAD NATURAL

De acuerdo con el criterio anterior el depósito encontrado en la zona de estudio no es susceptible a la licuación.

5.5.2 ANALISIS DE EXPANSION

La Norma NSR-10 en su numeral H.9.1.3 nos presenta la siguiente tabla como guia para la determinacion del potencial de expansion.

Potencial de expansión	Expansión (%) medida en consolidómetro bajo presión vertical de 0.07 kgf/cm^2	Límite líquido LL , en (%)	Límite de contracción en (%)	Índice de plasticidad, IP , en (%)	Porcentaje de partículas menores de una micra (μ)	Expansión libre EL en (%), medida en probeta
Muy alto	> 30	> 63	< 10	> 32	> 37	> 100
Alto	20 – 30	50 – 63	6 – 12	23 – 45	18 – 37	> 100
Medio	10 –20	39 – 50	8 – 18	12 –34	12 – 27	50 100
Bajo	< 10	< 39	> 13	< 20	< 17	< 50

El potencial de expansión del suelo de fundación para nuestro caso y teniendo en cuenta el límite líquido y el índice de plasticidad es medio a alto al encontrarse el límite líquido entre 22-50% y el índice de plasticidad entre 19 y 40%.

6 INVESTIGACION DE CAMPO:

Exploración y Ensayos:

Las características de los materiales encontrados se presentan en cada uno de los registros de sondeos. Con el fin de determinar las condiciones y propiedades Geotécnicas del Sub-suelo en el lote, se adelantó un programa de exploración ejecutado con equipo manual en el que se ejecutaron tres

(03) Apiques, alcanzando profundidades de 1.50m como se muestra en la figura de localización de perforaciones.



Figura 7 Localización de las exploraciones.

En cada una de las perforaciones se determinó el perfil del sub-suelo con medición de su capacidad de soporte; se estableció la posición del nivel de agua libre y disipada y la recuperación de muestras en bolsa.

Las muestras del sub-suelo fueron identificadas en el laboratorio, sobre las cuales se adelantó el siguiente plan de ensayos:

Ensayo de Clasificación, Tanto de Ll, Lp, Ip.

Ensayo de Humedad Natural del Suelo.

Ensayos de cono dinámico para la determinación del CBR de diseño.

Como resumen al trabajo de campo, se pudo concluir que el suelo Insitu presenta características propias de un suelo arcilloso en su gran mayoría y arcillas de baja plasticidad y en superficie se encuentra un relleno en cenizas con gravas arenosas en 5.0cm seguid por recebo con plasticidades entre 7 y 17% sobre un manto arcilloso.

6.1 NIVEL DEL AGUA:

No se detectó nivel de agua en todas las exploraciones.

6.2 INFILTRACION

Se realizó un ensayo de infiltración en el terreno del complejo recreo deportivo la trinidad ubicado en la transversal 6 N° 1-29 del municipio de Sopo Cundinamarca por medio de un apique del cual se obtuvo por medio de la diferencia en las dos últimas lecturas de las cuales se presentó una pérdida de cabeza de 3.1cm para un coeficiente de permeabilidad en campo de $8.61*10^{-4}$.

7 CARACTERISTICAS GEOTECNICAS DEL SUELO:

A partir de las investigaciones de campo y de los resultados de laboratorio, se pudo establecer el perfil tipo que se muestra a continuación:

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

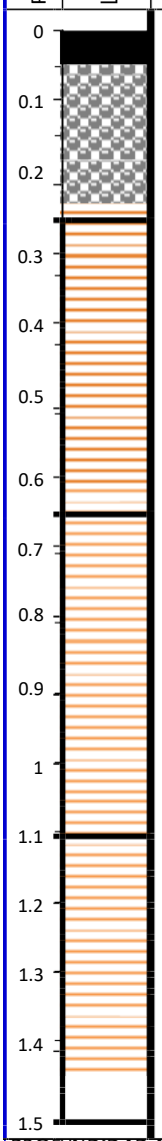
EXPLORACION 1

PROFUNDIDAD	LITOLOGIA	TABLA DE AGUA	DESCRIPCION	ESPESOR	CLASIFICACION SUCS	CLASIFICACION AASHTO	LL	LP	IP	w	Gravas	Arenas	Finos	γt	N_{SPT}	CBR Propiedad indice IG	CBR Propiedad indice LL e IP y P-200	CBR_{PDC}
				m			%	%	%	%	%	%	%		GOLPES	Kg/cm²	%	%
0 – 0.6			GRAVAS CON LIMOS Y ARCILLAS DE COLOR AMARILLO CLARO		GM-GC	A-4	27	20	7	6.116	37.37	38.02	24.61			3.71	5.1	2.7
0.6 – 1.5			ARCILLA DE COLOR CAFÉ DE COMPRESIBILIDAD INTERMEDIA, DE MEDIA PLASTICIDAD		CL	A-7-6	49	27	22	21.32	0.00	13.37	86.63					

PROFUNDIDAD NIVEL FREATICO **No Aparecio**
FROFUNDIDAD DE EXPLORACION 1.50 m

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

EXPLORACION 2

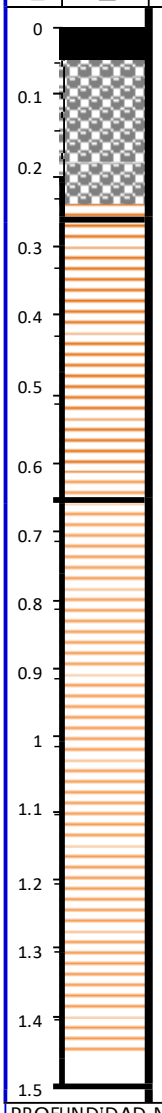


PROFUNDIDAD	LITOLOGIA	TABLA DE AGUA	DESCRIPCION	ESPESOR	CLASIFICACION		LL	LP	IP	w	Gravas	Arenas	Finos	γt	NSPT	CBR Propiedad indice IG	CBR Propiedad indice LL e IP y P-200	CBR PDC
					SUCS	AASHTO												
m				m			%	%	%	%	%	%	%		GOLPES	Kg/cm²	%	%
0			ASFALTO															
0.1			GRAVAS CON LIMOS Y ARCILLAS DE COLOR AMARILLO		GM-GC	A-4	28	19	9	8.491	29.06	25.90	45.03					
0.2																		
0.3																		
0.4			ARCILLA DE COLOR CAFÉ CLARO CON VETAS GRISES DE COMPRESIBILIDAD ALTA, DE ALTA PLASTICIDAD		CH	A-7-6	69	29	40	20.75	0.00	1.97	98.03					
0.5																		
0.6																0.66	2.5	4.3
0.7																		
0.8			ARCILLA DE COLOR HABANO CON VETAS NARANJAS DE COMPRESIBILIDAD INTERMEDIA, DE MEDIA PLASTICIDAD		CL	A-7-6	50	22	28	27.89	0.00	5.29	94.71					
0.9																		
1																		
1.1																		
1.2																		
1.3			ARCILLA DE COLOR HABANA CON ARENA DE COMPRESIBILIDAD BAJA, DE BAJA PLASTICIDAD		CL	A-4	22	14	8	15.21	0.00	31.42	68.58					
1.4																		
1.5																		

PROFUNDIDAD NIVEL FREATICO **No Aparecio**
FROFUNDIDAD DE EXPLORACION 1.50 m

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

EXPLORACION 3



PROFUNDIDAD	LITOLOGIA	TABLA DE AGUA	DESCRIPCION	ESPESOR	CLASIFICACION SUCS	CLASIFICACION AASHTO	LL	LP	IP	w	Gravas	Arenas	Finos	γt	N_{SPT}	CBR Propiedad indice IG	CBR Propiedad indice LL e IP y P-200	CBR_{PDC}
				m			%	%	%	%	%	%	%		GOLPES	Kg/cm²	%	%
0 - 0.2			GRAVAS CON LIMOS Y ARCILLAS DE COLOR AMARILLO		GM-GC	A-7-6	40	23	17	9.897	25.60	29.72	44.68					
0.2 - 0.6			ARCILLA DE COLOR CAFÉ CON VETAS NARANJAS DE COMPRESIBILIDAD INTERMEDIA, DE MEDIA PLASTICIDAD		CL	A-7-6	44	24	20	29.86	0.00	13.08	86.92			4.08	5.5	3.5
0.6 - 1.5			ARCILLA DE COLOR CAFÉ A GRIS CON RAICES DE COMPRESIBILIDAD INTERMEDIA, DE MEDIA PLASTICIDAD		CL	A-6	39	20	19	38.17	0.00	2.50	97.50					

PROFUNDIDAD NIVEL FREATICO **No Aparecio**
FROFUNDIDAD DE EXPLORACION 1.50 m

8 DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE LA PISTA DE ATLETISMO

8.1 MÉTODO AASTHO 93

[4]La metodología AASHTO-93 para diseño de pavimentos asfalticos emplea un modelo o ecuación a través de la cual se obtiene el parámetro denominado número estructural (SN) el cual es fundamental para la determinación de los espesores de las capas que conforman el pavimento las cuales son la capa asfáltica, la capa de base y la capa de subbase. Como se dijo anteriormente, esta ecuación está en función de unas variables de diseño tales como el tránsito, la desviación estándar, la confiabilidad y el índice de Serviciavilidad entre otros. A continuación, se presenta la ecuación 1 indicando el significado de cada variable o parámetro involucrado:

$$Log(W) = ZR\,.So + 9{,}36.Log(SN+1) - 0.20 + \frac{Log\left(\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right)}{0.40+\frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2{,}32.Log(MR) - 8.07 \quad (1)$$

Dónde: W: Número estimado de ejes equivalentes de 8.2 toneladas en el período de diseño. ZR: Desviación estándar normal So: Error estándar combinado de la predicción del tráfico y de la predicción del comportamiento estructural ΔPSI: Diferencia entre índice de servicio inicial y final MR: Módulo resiliente (en libras/pulgada2) SN: Número estructural De la ecuación 1 se obtiene el valor del número estructural (SN) para luego determinar un conjunto de capas cuyos espesores (Di) igualen o superen el número estructural calculado (SN) a partir del módulo resiliente de la subrasante, a través de la ecuación 2. La ecuación 2 es función del coeficiente estructural (ai), el cual se define como la relación empírica entre el número estructural (SN) y el espesor de la capa (Di) [1]. También se define

[4] https://core.ac.uk/download/pdf/143451539.pdf

como la capacidad del material para funcionar como un componente estructural del pavimento [2].

$$SN = a1.D1 + a2.\ m2.D2 + a3.\ m3.\ D3\ (2)$$

Dónde: ai : Coeficiente estructural de la capa i. Di : Espesor de la capa i en pulgadas. mi : Coeficiente de drenaje de la capa i. Para la obtención del coeficiente estructural de la mezcla asfáltica (a1), se emplea la Figura 1 la cual es función del módulo de la mezcla asfáltica en libras/pulgada2.

Figura 8 Diseño estructura pista de atletismo.

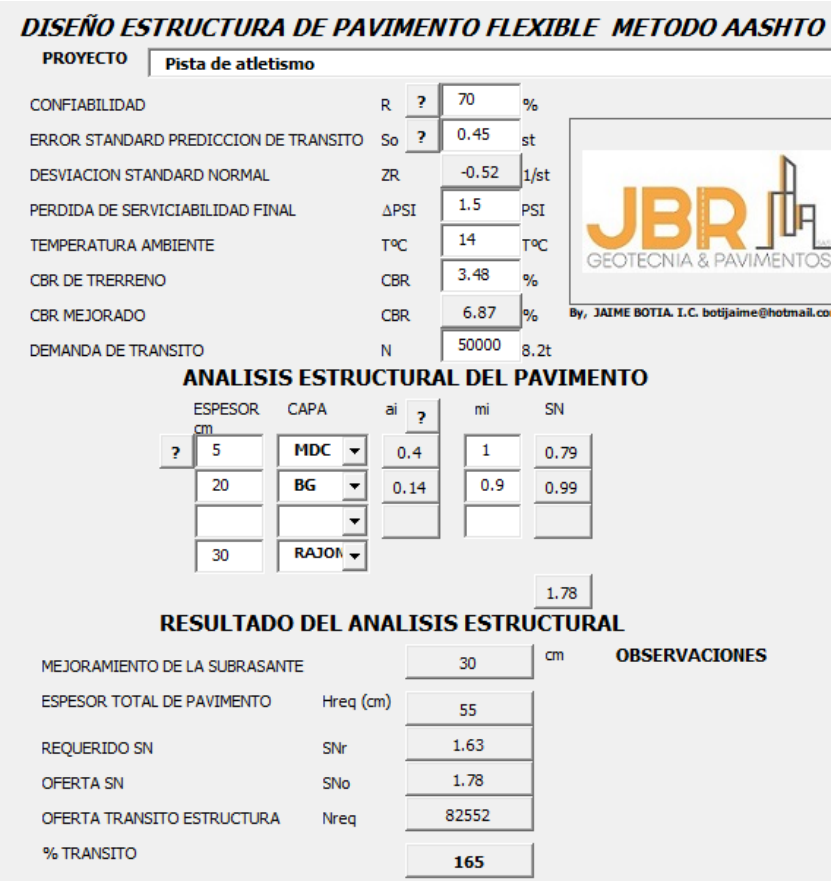
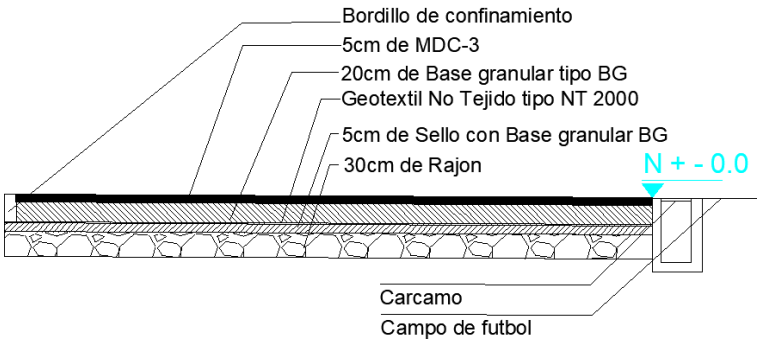


Figura 9 Esquema pista de atletismo.



9 RECOMENDACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PISTA DE ATLETISMO.

Para la estructura la pista se realizara una excavación hasta una profundidad de 0.30m. con respecto al 0 del estado actual de la pista final instalar un rajón en 0.30m. (Eesta excavacion sera verificada con la topografia, el paquete estructural debera ser el acorde al mostrado en la fig. 9)

- En todo el perimetro y por los dos costados de la pista se deberá construir un bordillo con el fin de confinar la pista de atletismo, el bordillo interno podrá quedar al nivel de la cancha de futbol y sera separada por un carcamo perimetral.
- En aquellos puntos donde se presenten acolchonamientos o fallos, se debe reforzar con rajón o base estabilizada con cemento hasta lograr estabilizar dicha zona.
- No se debe extender ni compactar el material cuando este lloviendo.
- A todos los materiales se les deberán hacer los controles de calidad de tal manera que cumplan con las normas y especificaciones establecidas.
- Con el objeto de controlar el grado de compactacion se haran antes de iniciar la construccion de la estructura granular un mínimo de 3 ensayos proctor sobre el material a utilizar.
- El índice de plastidad para el afirmado debera estar entre el 4 y el 9%

- El desgaste en la maquina de los angeles para el afirmado no debera superar al 50%.
- Los materiales granulares de afirmado deberán cumplir con un C.B.R. > 15%.
- Los materiales granulares de base granular BG-CLASE C deberan ser compactados como mínimo al 98% de la densidad máxima del proctor modificado.
- Los materiales granulares de base granular BG-CLASE C deberán cumplir con un C.B.R. > 80%.
- Para la instalación del Geotextil No tejido NT 2000 no se debe mantener expuesto el geotextil a la intemperie más del periodo indicado en las especificaciones del mismo.
- Para la instalación del geotextil la sub-base no deberá ser vertida directamente de las volquetas sobre el geotextil y además de que los vehículos y maquinaria no deberá circular por encima del material.
- El geotextil deberá contar con un proceso de producción que cuente con un sistema de gestión de la calidad certificado bajo la norma ISO 9001. El laboratorio, propio o externo, que se use para realizar los ensayos de control de la calidad de la producción, deberá estar acreditado bajo la norma ISO/IEC 17025 o contar con una acreditación GAI-LAP del Instituto de Acreditación de Geosintéticos, GAI.
- Verificar la correcta colocación del geotextil, los tratamientos de las arrugas y los traslapos entre los rollos de geotextil, de acuerdo a lo descrito en la norma INVIAS.
- Una vez instalado la base granular BG-CLASE C y debidamente compactada, ý cumpliendo con la compactación exigida se deberá imprimar con emulsion asfáltica tipo CRL-1, dejar romper la emulsion y después de 24 horas, instalar la mezcla asfáltica tipo MDC-19.
- Una vez instalada la carpeta asfaltica se debe dejar curar un mínimo de un mes para que se que garantice la expulsión de los gases del material Asfaltico.

- En el caso de utilizar en el acabado de la pista de atletismo Pisos en Gránulo de Caucho Reciclado se debe garantizar la adherencia del caucho sobre la placa o base, esta deberá estar completamente fraguada, limpia y libre de humedad para evitar que los gases o vapores del curado interfieran con la adherencia y calidad de la superficie amortiguante en caucho. El caucho de la base amortiguante debe provenir del reciclaje (aprovechamiento) de llantas nacionales SBR (negro) o también podrá ser en Fibras o hilachas de 8mm de longitud como mínimo o gránulos de caucho SBR con granulometría 3 a 6 mm, siempre y cuando este cumpla la adherencia, densidad y proporciones de ligante/resina que garanticen la resistencia y calidad de la superficie en todos su aspectos además de responder con la amortiguación requerida según la altura critica de caída para cada juego en particular
- Se deberà manejar los drenajes de agua lluvia con un bombeo no menor al 1%.
- Para drenar las aguas lluvias y de escorrentia, se construira un carcamo por todo el perímetro interior de la pista, las dimensiones del carcamo y la evacuacion de las aguas superficiales de escorrentia estaran sujetas a un diseño hidráulico.
- Se proyectaran las pendientes y drenajes superficiales para impedir el acumulamiento sobre el pavimento de las aguas lluvias.
- Si durante las etapas de construcción de la pista se presentan dudas o se observan características del terreno no previstas se debe comunicar oportunamente para ser atendidas en su debido momento.

- Para el buen funcionamiento del pavimento de la pista, se debe realizar un mantenimiento durante su vida util y si es necesario reforzarlo para elevar el nivel de servicio.

10 LIMITACIONES:

- Los resultados obtenidos en este estudio, al igual que las recomendaciones, están basados en la información suministrada por los proyectistas, respecto a la tipología arquitectónica y estructural del proyecto, las condiciones geológicas y propiedades geomecánicas del perfil del suelo explorado mediante pruebas de campo y laboratorio.

- Cualquier modificación a la tipología referida tanto en altura como en área en planta, implicará nuevas condiciones de interacción suelo-estructura, por lo cual será necesario introducir las variables de ajuste o profundización al estudio geotécnico de suelos; e incluso aumentar la profundidad de

- exploración y número de sondeos, de acuerdo con los parámetros respectivos de la NSR-10.

Si durante el diseño estructural o durante la construcción aparecen circunstancias no previstas en este informe, se deberá oficiar al ingeniero geotecnista para buscar las soluciones y recomendaciones convenientes, ya sea en reunión técnica programada por los proyectistas o en forma escrita.

JAIME FERNANDO BOTIA ROSAS
M.P.Nº 2520278963

11 BIBLIOGRAFÍA

(s.f.).

Agreda, F. V. (2005). *http://civil.upb.edu/files/2010/11/EL-CONO-DIN%C3%81MICO-DE-PENETRACI%C3%93N-Y-SU-APLICACI%C3%93N-EN-LA-EVALUACI%C3%93N-DE-SUELOS.pdf*. Obtenido de http://civil.upb.edu/files/2010/11/EL-CONO-DIN%C3%81MICO-DE-PENETRACI%C3%93N-Y-SU-APLICACI%C3%93N-EN-LA-EVALUACI%C3%93N-DE-SUELOS.pdf

AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS. (2001). *AASHTO GUIDE FOR Design Of Pavement Structures.* Washington D.C: American Association Of State Highway And Transportation Officials.

HUANG, Y. H. (2004). *Pavement Analysis and design. 2 ed.* Kentucky: Universidad de Kentucky.

INGEOMINAS. (2002). *MAPA GEOLOGICO DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA.* BOGOTA: INGEOMINAS.

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS . (2012). *Especificaciones Generales De Construccion De Carreteras.* Bogota. D.C.: Impreandes Presencia.

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. (2002). *Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras. Santafé de Bogotá: Impreandes, 2002. 355p.* Bogota D.C..: Impreandes.

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. (2008). *Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras. Santafé de Bogotá: Impreandes, 2008. 509p.* Bogota. D.C.: Impreandes.

MONTEJO FONSECA, a. (2006, 612p.). *Ingenieria de pavimentos para carreteras 3 ed.* Bogota D.C.: Universidad Catolica de Colombia.

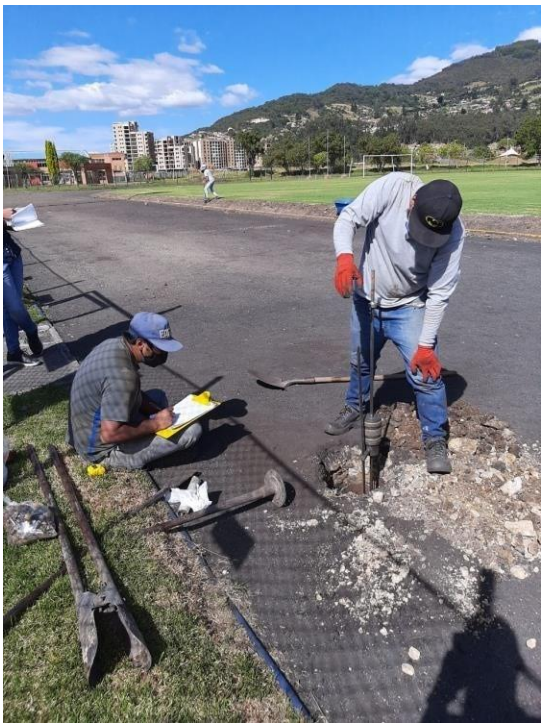
SANDOVAL, C. H. (2015). *NOCIONES SOBRE EVALUACION Y REHABILITACION DE ESTRUCTURAS DE PAVIMENTOS.* Tunja: UPTC.

VASQUES VARELA, Luis Ricardo. (2002). *Pavement Condition Index.* Manizales: Ingepav.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia



REGISTRO FOTOGRAFICO 18 – ENE- 2021

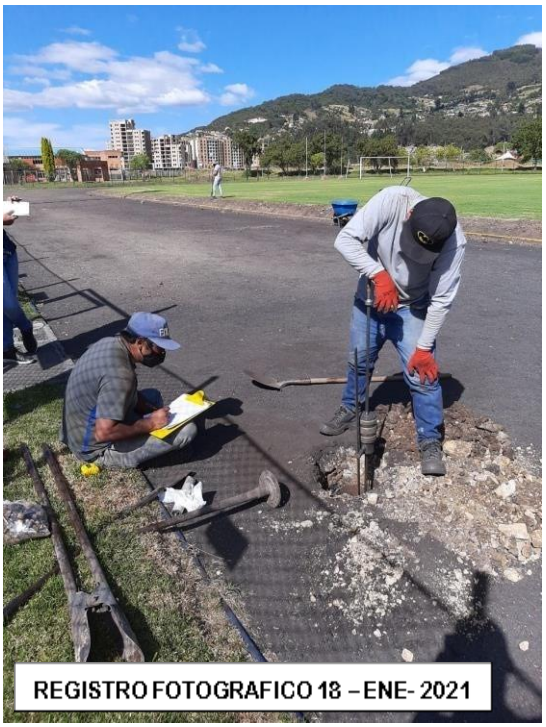


REGISTRO FOTOGRAFICO 18 – ENE- 2021

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia










REGISTRO FOTOGRAFICO 18 – ENE- 2021


REGISTRO FOTOGRAFICO 18 – ENE- 2021


REGISTRO FOTOGRAFICO 18 – ENE- 2021


REGISTRO FOTOGRAFICO 18 – ENE- 2021


REGISTRO FOTOGRAFICO 18 – ENE- 2021


REGISTRO FOTOGRAFICO 18 – ENE- 2021


REGISTRO FOTOGRAFICO 18 – ENE- 2021

JBR GEOTECNIA & PAVIMENTOS SAS

CALLE 10 N° 15-36
BARRIO LA CHAGUYA
CEL 3124322177 - 3005584490
EMAIL - Botijaime@hotmail.com
FUNZA CUNDINAMARCA
COLOMBIA

COLUMNA ESTRATIGRAFICA

PROYECTO: PÍSTA DE ATLETISMO
LOCALIZACION: SOPO - CUNDINAMARCA
CLIENTE: MUNICIPIO DE SOPO
ORDEN Nº: OT-JBR -0-2020

Fecha: 2021-02-03
HOJA 1 DE 3
EXPLORACIÓN Nº 1

PROFUNDIDAD	LITOLOGIA	TABLA DE AGUA	DESCRIPCION	ESPESOR	CLASIFICACION SUCS	CLASIFICACION AASHTO	LL	LP	IP	w	Gravas	Arenas	Finos	γt	N_{SPT}	CBR Propiedad indice IG	CBR Propiedad indice LL e IP y P-200	CBR_{PDC}
				m			%	%	%	%	%	%	%		GOLPES	Kg/cm²	%	%
0 – 0.6			GRAVAS CON LIMOS Y ARCILLAS DE COLOR AMARILLO CLARO		GM-GC	A-4	27	20	7	6.116	37.37	38.02	24.61			3.71	5.1	2.7
0.6 – 1.5			ARCILLA DE COLOR CAFÉ DE COMPRESIBILIDAD INTERMEDIA, DE MEDIA PLASTICIDAD		CL	A-7-6	49	27	22	21.32	0.00	13.37	86.63					

PROFUNDIDAD NIVEL FREATICO: **No Aparecio**
FROFUNDIDAD DE EXPLORACION: 1.50 m
OBSERVACIONES:

REVISÒ

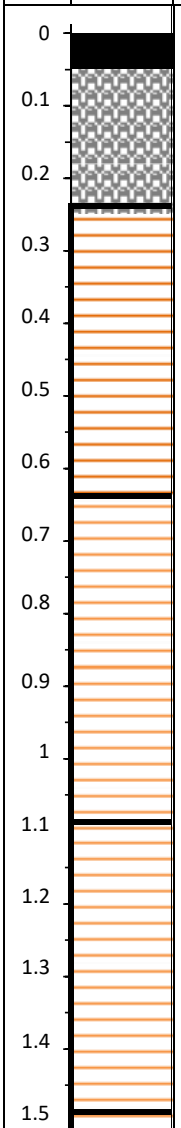
JBR GEOTECNIA & PAVIMENTOS SAS

CALLE 10 N° 15-36
BARRIO LA CHAGUYA
CEL 3124322177 - 3005584490
EMAIL - Botijaime@hotmail.com
FUNZA CUNDINAMARCA
COLOMBIA

COLUMNA ESTRATIGRAFICA

PROYECTO PÍSTA DE ATLETISMO
LOCALIZACION SOPO - CUNDINAMARCA
CLIENTE MUNICIPIO DE SOPO
ORDEN Nº OT-JBR -0-2020

Fecha 2021-02-03
HOJA 2 DE 3
EXPLORACION N° 2



PROFUNDIDAD	LITOLOGIA	TABLA DE AGUA	DESCRIPCION	ESPESOR	CLASIFICACION SUCS	CLASIFICACION AASHTO	LL	LP	IP	w	Gravas	Arenas	Finos	γt	N_{SPT}	CBR Propiedad indice IG	CBR Propiedad indice LL e IP y P-200	CBR PDC
m							%	%	%	%	%	%	%		GOLPES	Kg/cm²	%	%
0			ASFALTO															
0.1			GRAVAS CON LIMOS Y ARCILLAS DE COLOR AMARILLO		GM-GC	A-4	28	19	9	8.491	29.06	25.90	45.03					
0.2																		
0.3																		
0.4			ARCILLA DE COLOR CAFÉ CLARO CON VETAS GRISES DE COMPRESIBILIDAD ALTA, DE ALTA PLASTICIDAD		CH	A-7-6	69	29	40	20.75	0.00	1.97	98.03					
0.5																		
0.6																0.66	2.5	4.3
0.7																		
0.8			ARCILLA DE COLOR HABANO CON VETAS NARANJAS DE COMPRESIBILIDAD INTERMEDIA, DE MEDIA PLASTICIDAD		CL	A-7-6	50	22	28	27.89	0.00	5.29	94.71					
0.9																		
1																		
1.1																		
1.2																		
1.3			ARCILLA DE COLOR HABANA CON ARENA DE COMPRESIBILIDAD BAJA, DE BAJA PLASTICIDAD		CL	A-4	22	14	8	15.21	0.00	31.42	68.58					
1.4																		
1.5																		

PROFUNDIDAD NIVEL FREATICO **No Aparecio**
FROFUNDIDAD DE EXPLORACION 1.50 m
OBSERVACIONES:

REVISO

JBR GEOTECNIA & PAVIMENTOS SAS

CALLE 10 N° 15-36
BARRIO LA CHAGUYA
CEL 3124322177 - 3005584490
EMAIL - Botijaime@hotmail.com
FUNZA CUNDINAMARCA
COLOMBIA

COLUMNA ESTRATIGRAFICA

PROYECTO: PÍSTA DE ATLETISMO
LOCALIZACION: SOPO - CUNDINAMARCA
CLIENTE: MUNICIPIO DE SOPO
ORDEN Nº: OT-JBR -0-2020

Fecha: 2021-02-03
HOJA 3 DE 3
EXPLORACION Nº 3

PROFUNDIDAD	LITOLOGIA	TABLA DE AGUA	DESCRIPCION	ESPESOR	CLASIFICACION		LL	LP	IP	w	Gravas	Arenas	Finos	γt	N_{SPT}	CBR Propiedad indice IG	CBR Propiedad indice LL e IP y P-200	CBR_{PDC}
					SUCS	AASHTO												
				m			%	%	%	%	%	%	%		GOLPES	Kg/cm²	%	%
0																		
0.1			GRAVAS CON LIMOS Y ARCILLAS DE COLOR AMARILLO		GM-GC	A-7-6	40	23	17	9.897	25.60	29.72	44.68					
0.2																		
0.3																		
0.4			ARCILLA DE COLOR CAFÉ CON VETAS NARANJAS DE COMPRESIBILIDAD															
0.5			INTERMEDIA, DE MEDIA PLASTICIDAD		CL	A-7-6	44	24	20	29.86	0.00	13.08	86.92					
0.6																4.08	5.5	3.5
0.7																		
0.8																		
0.9																		
1			ARCILLA DE COLOR CAFÉ A GRIS CON															
1.1			RAICES DE COMPRESIBILIDAD INTERMEDIA, DE MEDIA PLASTICIDAD		CL	A-6	39	20	19	38.17	0.00	2.50	97.50					
1.2																		
1.3																		
1.4																		
1.5																		

PROFUNDIDAD NIVEL FREATICO **No Aparecio**
FROFUNDIDAD DE EXPLORACION 1.50 m
OBSERVACIONES:

REVISO

JBR GEOTECNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO

Código interno No. JBR-INF-010 / Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 / Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No. JBR -26-2020

Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO	**Dirección del proyecto**	SOPO - CUNDINAMARCA
Nombre del proyecto	PÍSTA DE ATLETISMO	**Código del proyecto No.**	NA
Orden de trabajo No.	OT-JBR -1-2020	**Exploracion** 1	**Profundidad** 0.60m
Tipo de material	0	**Fecha de recepción**	2021-02-03
Procedencia	ENSAYO EN SITIO	**Fecha de ejecución**	2021-02-03

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio

En el laboratorio | Instalaciones del cliente | Instalaciones temporal | Instalaciones móviles

Nº GOLPES	PENETRACION
0	0
1	60
2	90
3	150
4	188
5	220
6	245
7	290
8	360
9	400
10	450
11	510
12	580
13	670
14	770
15	840
16	880

No GOLPES VS PROFUNDIDAD

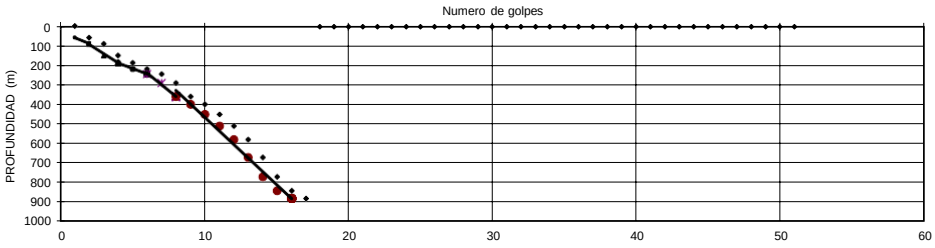
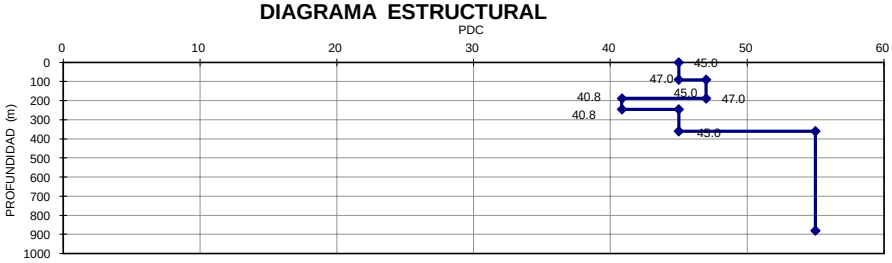


DIAGRAMA ESTRUCTURAL



CORRELACION

4 MOPT COLOMBIA

CBR=567*(PDC)^-1.4

PROF (mm)	PDC (mm/golpe)	CALCULO CBR
0	45	CBR= 2.7
90	45	CBR= 2.7
90	47	CBR= 2.6
188	47	CBR= 2.6
188	41	CBR= 3.1
245	41	CBR= 3.1
245	45	CBR= 2.7
360	45	CBR= 2.7
360	55	CBR= 2.1
880	55	CBR= 2.1

CBR DISEÑO **CBR= 2.7**

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Gerente Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente. la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de items remitidos por el cliente al laboratorio. mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los items sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe: esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado. El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica. esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTECNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO

Código interno No. JBR-INF-010 / Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 / Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No. JBR -26-2020

Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO	**Dirección del proyecto**	SOPO - CUNDINAMARCA
Nombre del proyecto	PÍSTA DE ATLETISMO	**Código del proyecto No.**	NA
Orden de trabajo No.	OT-JBR -1-2020	**Exploracion** 2	**Profundidad** 0.45m
Tipo de material	0	**Fecha de recepción**	2021-02-03
Procedencia	ENSAYO EN SITIO	**Fecha de ejecución**	2021-02-03

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio

En el laboratorio | Instalaciones del cliente | Instalaciones temporal | Instalaciones móviles

Nº GOLPES	PENETRACION
0	0
1	50
2	120
3	145
4	160
5	191
6	198
7	210
8	220
9	225
10	250
11	270
12	290
13	300
14	320
15	340
16	380
17	400
18	420
19	440
20	450
21	480
22	500
23	520
24	560
25	700
26	720
27	740
28	760
29	785
30	805
31	820
32	
33	
34	

No GOLPES VS PROFUNDIDAD

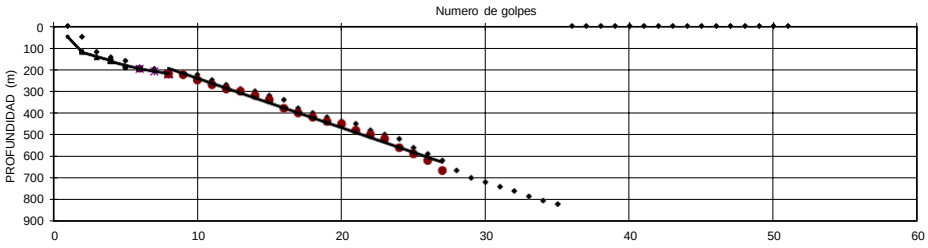
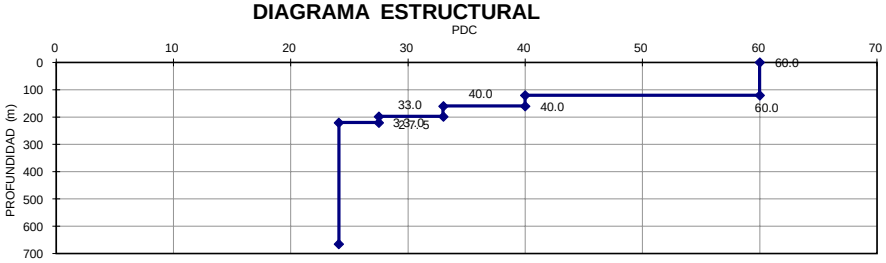


DIAGRAMA ESTRUCTURAL



CORRELACION

4 MOPT COLOMBIA

CBR=567*(PDC)^-1.4

PROF (mm)	PDC (mm/golpe)	CALCULO CBR
0	60	CBR= 1.8
120	60	CBR= 1.8
120	40	CBR= 3.2
160	40	CBR= 3.2
160	33	CBR= 4.2
198	33	CBR= 4.2
198	28	CBR= 5.5
220	28	CBR= 5.5
220	24	CBR= 6.6
665	24	CBR= 6.6

CBR DISEÑO **CBR= 4.3**

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Gerente Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente. la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de items remitidos por el cliente al laboratorio. mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los items sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe: esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado. El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica. esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTECNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO

Código interno No. JBR-INF-010 / Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 / Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No. JBR -26-2020

Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO	**Dirección del proyecto**	SOPO - CUNDINAMARCA
Nombre del proyecto	PÍSTA DE ATLETISMO	**Código del proyecto No.**	**NA**
Orden de trabajo No.	OT-JBR -1-2020	**Exploracion** 3	**Profundidad** 0.60m
Tipo de material	0	**Fecha de recepción**	2021-02-03
Procedencia	ENSAYO EN SITIO	**Fecha de ejecución**	2021-02-03

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio

En el laboratorio | Instalaciones del cliente | Instalaciones temporal | Instalaciones móviles

Nº GOLPES	PENETRACION
0	0
1	30
2	70
3	140
4	185
5	230
6	250
7	290
8	320
9	350
10	380
11	410
12	450
13	490
14	515
15	530
16	550
17	570
18	600
19	620
20	660
21	685
22	700
23	730
24	748
25	
26	
27	

No GOLPES VS PROFUNDIDAD

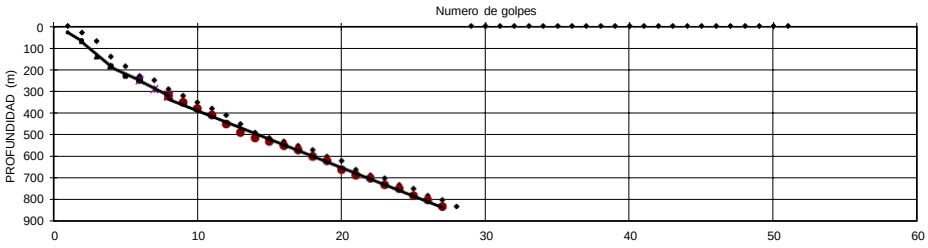
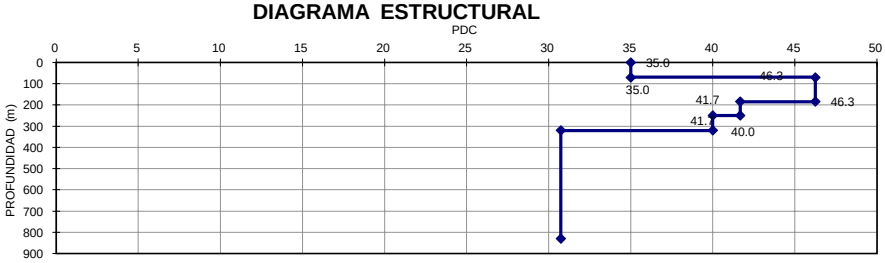


DIAGRAMA ESTRUCTURAL



CORRELACION

4 MOPT COLOMBIA

CBR=567*(PDC)^-1.4

PROF (mm)	PDC (mm/golpe)	CALCULO CBR
0	35	CBR= 3.9
70	35	CBR= 3.9
70	46	CBR= 2.6
185	46	CBR= 2.6
185	42	CBR= 3.1
250	42	CBR= 3.1
250	40	CBR= 3.2
320	40	CBR= 3.2
320	31	CBR= 4.7
830	31	CBR= 4.7

CBR DISEÑO **CBR= 3.5**

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Gerente Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente. la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de items remitidos por el cliente al laboratorio. mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los items sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe: esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado. El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica. esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO

Código interno No. JBR-INF-01 / Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 / Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No. JBR -1-2020

Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO						
Nombre del proyecto	PÍSTA DE ATLETISMO						
Orden de trabajo No.	OT-JBR -27-2020	**SONDEO**	1	**MUESTRA**	1	**Profundidad**	0.05-0.60
Tipo de material	GRAVAS CON LIMOS Y ARCILLAS DE COLOR AMARILLO CLARO						
Procedencia	SOPO - CUNDINAMARCA						
Código del proyecto	27	**Fecha de Recepcion**	2021-02-03	**Fecha de ensayo**	2021-02-10		

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio

En el laboratorio	Instalaciones del cliente	Instalaciones temporal	Instalaciones móviles
■	☐	☐	☐

DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO
INV E – 122 – 13

DESCRIPCIÓN	DENOMINACIÓN	RESULTADO	UNIDAD
CONTENIDO DE HUMEDAD	w	**6.1**	**%**
Masa muestra húmeda + Recipi	W1	419.5	g
Masa muestra seca + Recipiente	W2	397.8	g
Masa del recipiente	Wc	43	g
Referencia del recipiente	n/a	124	No.
Masa del agua	Ww	21.70	g
Masa del suelo seco	Ws	333.10	g

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO ºC %HR

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO %

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Gerente Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente, la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de ítems remitidos por el cliente al laboratorio, mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe; esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado.
El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica, esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO

Código interno No. JBR-INF-03 / Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 / Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No. JBR -3-2020

Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO				
Nombre del proyecto	PISTA DE ATLETISMO				
Orden de trabajo No.	OT-JBR -27-2020	**SONDEO** 1	**MUESTRA** 1		
Tipo de material	GRAVAS CON LIMOS Y ARCILLAS DE COLOR AMARILLO CLARO				
Procedencia	SOPO - CUNDINAMARCA			**Profundidad**	0.05-0.60
Código del proyecto	27	**Fecha de Recepcion** 2021-02-03		**Fecha de ensayo**	2021-02-10

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio: En el laboratorio ■ | Instalaciones del cliente ☐ | Instalacion temporal ☐ | Instalaciones móviles ☐

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS
INV E – 125 – 13 Método A e INV E – 126 – 13

Método de preparación del espécimen de ensayo: Vía húmeda ■ | Vía seca ☐

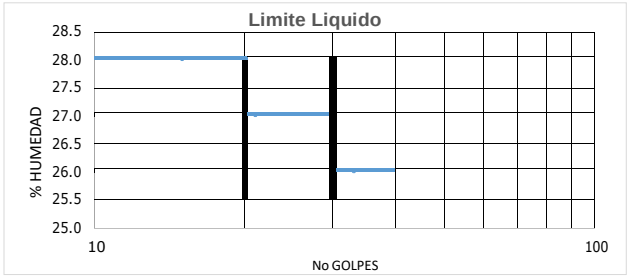
Método de preparación por vía húmeda: Material que pasa en su totalidad por el tamiz de 425 µm ■ | Material que contiene partículas retenidas en el tamiz de 425 µm (No. ☐

Agua empleada en el ensayo de límite líquido: Agua destilada ■ | Agua desmineralizada ☐

Procedimiento de ensayo utilizado en el límite plástico: Manual ■ | Aparato de enrollamiento ☐

LÍMITE LÍQUIDO					LÍMITE PLÁSTICO			
Descripción	**Unidad**	**Medición**			**Descripción**	**Unidad**	**Medición**	
Número de golpes	No.	15	21	33	Número de recipiente	No.	60	67
Número de recipiente	No.	168	21	62				
Masa del recipiente + Masa húmeda de la muestra	g	22.47	22.4	22.43	Masa del recipiente + Masa húmeda de la muestra	g	22.39	22.23
Masa del recipiente + Masa seca de la muestra	g	20.12	20	20.09	Masa del recipiente + Masa seca de la muestra	g	20.42	20.41
Masa del agua	g	2.35	2.4	2.34	Masa del agua	g	1.97	1.82
Masa de recipiente	g	11.67	11.07	11.06	Masa de recipiente	g	10.50	11.22
Masa seca	g	8.45	8.93	9.03	Masa seca	g	9.92	9.19
Contenido de agua	%	28	27	26	Contenido de agua	g	20	20

RESULTADOS	Humedad natural	Límite líquido	Límite plástico	Indice de plasticidad	**CLASIFICACIÓN**	USC	AASHTO	INDICE DE GRUPO
	w	LL	LP	IP		GM-GC	A-4	0
	6.1	27	20	7				



CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO ºC %HR

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO %

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Gerente Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente, la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de ítems remitidos por el cliente al laboratorio, mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe; esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado.
El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica, esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO
Código interno No. JBR-INF-02/ Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 /
Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No. JBR -5-2020

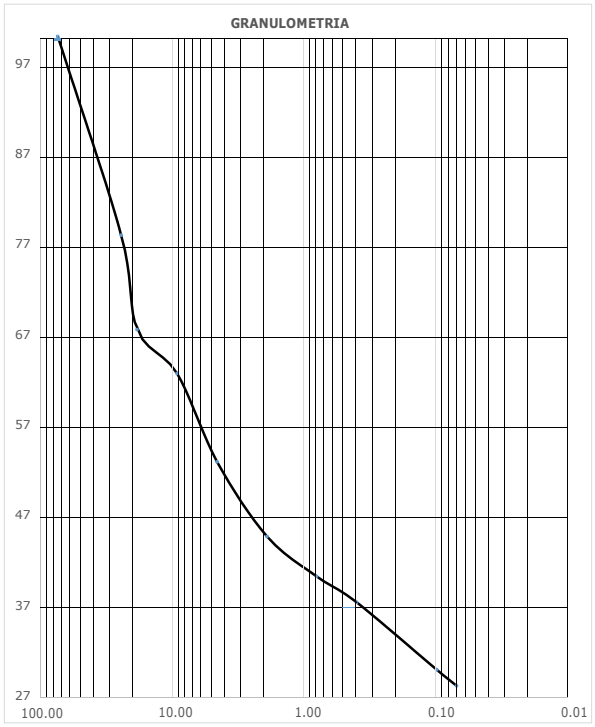
Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO						
Nombre del proyecto	PÍSTA DE ATLETISMO						
Orden de trabajo No.	OT-JBR -27-2020	**SONDEO**	1	**MUESTRA**	1		
Tipo de material	GRAVAS CON LIMOS Y ARCILLAS DE COLOR AMARILLO CLARO						
Procedencia	SOPO - CUNDINAMARCA					**Profundidad**	0.05-0.60
Código del proyecto	27	**Fecha de Recepcion**	**2021-02-03**	**Fecha de ensayo**	**2021-02-10**		

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio: En el laboratorio ■ | Instalaciones del cliente ☐ | Instalaciones temporal ☐ | Instalaciones móviles ☐

DETERMINACIÓN DE LOS TAMAÑOS DE LAS PARTÍCULAS DE LOS SUELOS
INV E – 123 – 13

Masa de la muestra seca	1148	g

TAMIZ		MASA RETENIDA g	% RETENIDO	%PASA
3"	75	0	0	100
2"	50	0	0.0	100.0
1 1/2"	37.5	0	0.0	100.0
1"	25	253	22.0	78.0
3/4"	19	120	10.5	67.5
3/8"	9.5	56	4.9	62.6
N°4	4.75	112.5	9.8	52.8
N°8	2.36		0.0	
N°10	2	95.00	8.3	44.6
N°16	1.1		0.0	
N°20	0.85	50.50	4.4	40.2
N°30	0.6		0.0	
N°40	0.425	33	2.9	37.3
N°50	0.3		0.0	
N°60	0.25	0	0.0	
N°100	0.15		0.0	
N°140	0.106	86	7.5	29.8
N°200	0.075	20.5	1.8	28.0



ANALISIS POR HIDRÓMETRO

0.075mm				g/l
0.050mm				g/l
0.010mm				g/l

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO ℃ %HR

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO %

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Director Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente, la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de ítems remitidos por el cliente al laboratorio, mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe; esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado. El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica, esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO

Código interno No. JBR-INF-01 / Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 / Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No. JBR -2-2020

Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO						
Nombre del proyecto	PÍSTA DE ATLETISMO						
Orden de trabajo No.	OT-JBR -27-2020	**SONDEO**	1	**MUESTRA**	2	**Profundidad**	0.60-1.50
Tipo de material	ARCILLA DE COLOR CAFÉ DE COMPRESIBILIDAD INTERMEDIA, DE MEDIA PLASTICIDAD						
Procedencia	SOPO - CUNDINAMARCA						
Código del proyecto	27	**Fecha de Recepcion**	2021-02-03	**Fecha de ensayo**	2021-02-10		

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio

En el laboratorio	Instalaciones del cliente	Instalaciones temporal	Instalaciones móviles
■	☐	☐	☐

DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO
INV E – 122 – 13

DESCRIPCIÓN	DENOMINACIÓN	RESULTADO	UNIDAD
CONTENIDO DE HUMEDAD	w	**21.3**	**%**
Masa muestra húmeda + Recipi	W1	29.44	g
Masa muestra seca + Recipiente	W2	26.08	g
Masa del recipiente	Wc	10.32	g
Referencia del recipiente	n/a	164	No.
Masa del agua	Ww	3.36	g
Masa del suelo seco	Ws	12.40	g

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO ºC %HR

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO %

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Gerente Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente, la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de ítems remitidos por el cliente al laboratorio, mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe; esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado.
El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica, esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO

Código interno No. JBR-INF-03 / Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 / Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No. JBR -3-2020

Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO						
Nombre del proyecto	PISTA DE ATLETISMO						
Orden de trabajo No.	OT-JBR -27-2020	**SONDEO**	1	**MUESTRA**	2		
Tipo de material	ARCILLA DE COLOR CAFÉ DE COMPRESIBILIDAD INTERMEDIA, DE MEDIA PLASTICIDAD						
Procedencia	SOPO - CUNDINAMARCA					**Profundidad**	0.60-1.50
Código del proyecto	27	**Fecha de Recepcion**	2021-02-03	**Fecha de ensayo**	2021-02-10		

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio: En el laboratorio ■ | Instalaciones del cliente ☐ | Instalacion temporal ☐ | Instalaciones móviles ☐

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS
INV E – 125 – 13 Método A e INV E – 126 – 13

Método de preparación del espécimen de ensayo: Vía húmeda ■ | Vía seca ☐

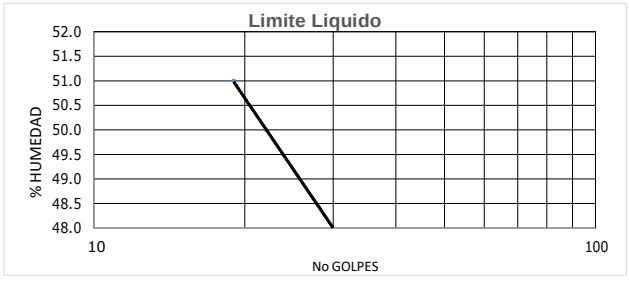
Método de preparación por vía húmeda: Material que pasa en su totalidad por el tamiz de 425 µm ■ | Material que contiene partículas retenidas en el tamiz de 425 µm (No. ☐

Agua empleada en el ensayo de límite líquido: Agua destilada ■ | Agua desmineralizada ☐

Procedimiento de ensayo utilizado en el límite plástico: Manual ■ | Aparato de enrollamiento ☐

LÍMITE LÍQUIDO					LÍMITE PLÁSTICO			
Descripción	**Unidad**	**Medición**			**Descripción**	**Unidad**	**Medición**	
Número de golpes	No.	19	22	35	Número de recipiente	No.	103	165
Número de recipiente	No.	157	98	90				
Masa del recipiente + Masa húmeda de la muestra	g	22.57	22.42	22.22	Masa del recipiente + Masa húmeda de la muestra	g	22.09	22.01
Masa del recipiente + Masa seca de la muestra	g	18.49	18.59	18.63	Masa del recipiente + Masa seca de la muestra	g	19.84	19.89
Masa del agua	g	4.08	3.83	3.59	Masa del agua	g	2.25	2.12
Masa de recipiente	g	10.45	10.90	11.01	Masa de recipiente	g	11.48	12.05
Masa seca	g	8.04	7.69	7.62	Masa seca	g	8.36	7.84
Contenido de agua	%	51	50	47	Contenido de agua	g	27	27

RESULTADOS	Humedad natural	Límite líquido	Límite plástico	Indice de plasticidad	**CLASIFICACIÓN**	USC	AASHTO	INDICE DE GRUPO
	w	LL	LP	IP		CL	A-7-6	21
	21.3	49	27	22				



CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO ºC %HR

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO %

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Gerente Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente, la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de ítems remitidos por el cliente al laboratorio, mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe; esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado.
El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica, esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO
Código interno No. JBR-INF-02/ Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 /
Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No. JBR -6-2020

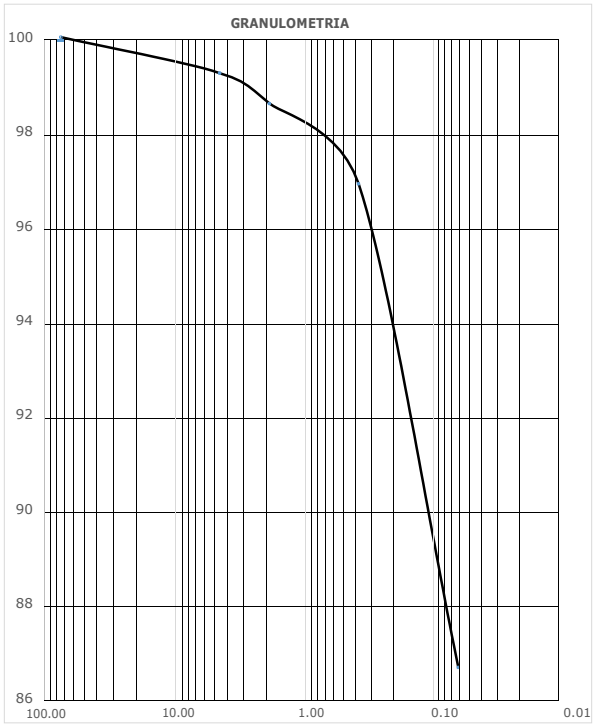
Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO				
Nombre del proyecto	PÍSTA DE ATLETISMO				
Orden de trabajo No.	OT-JBR -27-2020	**SONDEO**	1	**MUESTRA**	2
Tipo de material	ARCILLA DE COLOR CAFÉ DE COMPRESIBILIDAD INTERMEDIA, DE MEDIA PLASTICIDAD				
Procedencia	SOPO - CUNDINAMARCA			**Profundidad**	0.60-1.50
Código del proyecto	27	**Fecha de Recepcion**	**2021-02-03**	**Fecha de ensayo**	**2021-02-10**

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio: En el laboratorio ■ | Instalaciones del cliente ☐ | Instalaciones temporal ☐ | Instalaciones móviles ☐

DETERMINACIÓN DE LOS TAMAÑOS DE LAS PARTÍCULAS DE LOS SUELOS
INV E – 123 – 13

Masa de la muestra seca	293.58	g

TAMIZ		MASA RETENIDA g	% RETENIDO	%PASA
3"	75	0	0	100
2"	50	0	0.0	100.0
1 1/2"	37.5	0	0.0	100.0
1"	25	0	0.0	100.0
3/4"	19	0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0	0.0	
N°4	4.75	2.23	0.8	99.2
N°8	2.36		0.0	
N°10	2	1.90	0.6	98.6
N°16	1.1		0.0	
N°20	0.85	0.00	0.0	
N°30	0.6		0.0	
N°40	0.425	5	1.7	96.9
N°50	0.3		0.0	
N°60	0.25	0	0.0	
N°100	0.15		0.0	
N°140	0.106	0	0.0	
N°200	0.075	30.12	10.3	86.6



ANALISIS POR HIDRÓMETRO

0.075mm				g/l
0.050mm				g/l
0.010mm				g/l

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO ℃ %HR

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO %

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Director Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente, la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de ítems remitidos por el cliente al laboratorio, mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe; esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado.
El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica, esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO

Código interno No. JBR-INF-01 / Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 / Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No. JBR -1-2020

Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO						
Nombre del proyecto	PÍSTA DE ATLETISMO						
Orden de trabajo No.	OT-JBR -27-2020	**SONDEO**	2	**MUESTRA**	1	**Profundidad**	0.05-0.25
Tipo de material	GRAVAS CON LIMOS Y ARCILLAS DE COLOR AMARILLO						
Procedencia	SOPO - CUNDINAMARCA						
Código del proyecto	27	**Fecha de Recepcion**	2021-02-03	**Fecha de ensayo**	2021-02-10		

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio

En el laboratorio	Instalaciones del cliente	Instalaciones temporal	Instalaciones móviles
■	☐	☐	☐

DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO
INV E – 122 – 13

DESCRIPCIÓN	DENOMINACIÓN	RESULTADO	UNIDAD
CONTENIDO DE HUMEDAD	w	**8.5**	**%**
Masa muestra húmeda + Recipi	W1	446	g
Masa muestra seca + Recipiente	W2	414.5	g
Masa del recipiente	Wc	43.5	g
Referencia del recipiente	n/a	105	No.
Masa del agua	Ww	31.50	g
Masa del suelo seco	Ws	339.50	g

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO ºC %HR

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO %

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Gerente Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente, la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de ítems remitidos por el cliente al laboratorio, mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe; esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado.
El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica, esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO

Código interno No. JBR-INF-03 / Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 / Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No. JBR -3-2020

Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO						
Nombre del proyecto	PISTA DE ATLETISMO						
Orden de trabajo No.	OT-JBR -27-2020	**SONDEO**	2	**MUESTRA**	1		
Tipo de material	GRAVAS CON LIMOS Y ARCILLAS DE COLOR AMARILLO						
Procedencia	SOPO - CUNDINAMARCA					**Profundidad**	0.05-0.25
Código del proyecto	27	**Fecha de Recepcion**	2021-02-03	**Fecha de ensayo**	2021-02-10		

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio: En el laboratorio [■] Instalaciones del cliente [ ] Instalacion temporal [ ] Instalaciones móviles [ ]

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS
INV E – 125 – 13 Método A e INV E – 126 – 13

Método de preparación del espécimen de ensayo: Vía húmeda [■] Vía seca [ ]

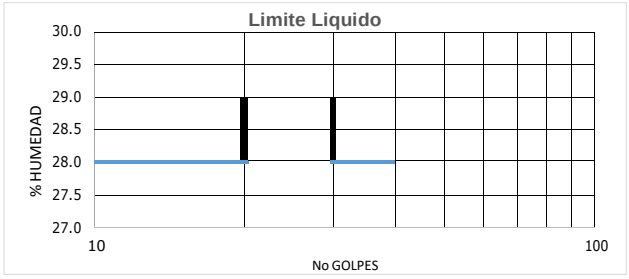
Método de preparación por vía húmeda: Material que pasa en su totalidad por el tamiz de 425 µm [■] Material que contiene partículas retenidas en el tamiz de 425 µm (No. [ ]

Agua empleada en el ensayo de límite líquido: Agua destilada [■] Agua desmineralizada [ ]

Procedimiento de ensayo utilizado en el límite plástico: Manual [■] Aparato de enrollamiento [ ]

LÍMITE LÍQUIDO					LÍMITE PLÁSTICO			
Descripción	**Unidad**	**Medición**			**Descripción**	**Unidad**	**Medición**	
Número de golpes	No.	18	20	33	Número de recipiente	No.	188	33
Número de recipiente	No.	81	123	80				
Masa del recipiente + Masa húmeda de la muestra	g	22.22	22.36	22.22	Masa del recipiente + Masa húmeda de la muestra	g	22.58	22.46
Masa del recipiente + Masa seca de la muestra	g	19.66	19.71	20.22	Masa del recipiente + Masa seca de la muestra	g	20.79	20.60
Masa del agua	g	2.56	2.65	2	Masa del agua	g	1.79	1.86
Masa de recipiente	g	10.51	10.79	13.01	Masa de recipiente	g	11.20	10.69
Masa seca	g	9.15	8.92	7.21	Masa seca	g	9.59	9.91
Contenido de agua	%	28	30	28	Contenido de agua	g	19	19

RESULTADOS	Humedad natural	Límite líquido	Límite plástico	Indice de plasticidad	**CLASIFICACIÓN**	USC	AASHTO	INDICE DE GRUPO
	w	LL	LP	IP		GM-GC	A-4	1
	8.5	29	19	10				



CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO ºC %HR

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO %

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Gerente Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente, la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de ítems remitidos por el cliente al laboratorio, mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe; esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado.
El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica, esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO
Código interno No. JBR-INF-02/ Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 /
Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No. JBR -9-2020

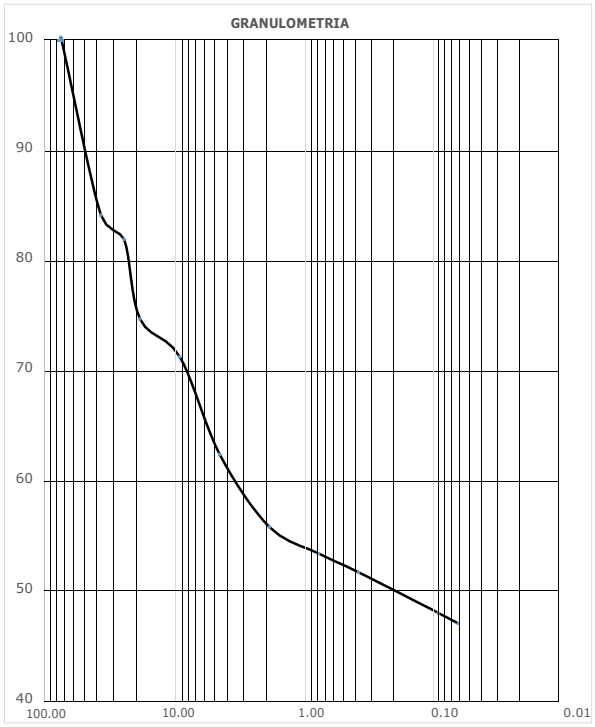
Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO						
Nombre del proyecto	PÍSTA DE ATLETISMO						
Orden de trabajo No.	OT-JBR -27-2020	**SONDEO**	2	**MUESTRA**	1		
Tipo de material	GRAVAS CON LIMOS Y ARCILLAS DE COLOR AMARILLO						
Procedencia	SOPO - CUNDINAMARCA					**Profundidad**	0.05-0.25
Código del proyecto	27	**Fecha de Recepcion**	**2021-02-03**	**Fecha de ensayo**	**2021-02-10**		

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio: En el laboratorio ■ | Instalaciones del cliente ☐ | Instalaciones temporal ☐ | Instalaciones móviles ☐

DETERMINACIÓN DE LOS TAMAÑOS DE LAS PARTÍCULAS DE LOS SUELOS
INV E – 123 – 13

Masa de la muestra seca	1202.5	g

TAMIZ		MASA RETENIDA g	% RETENIDO	%PASA
3"	75	0	0	100
2"	50	0	0.0	100.0
1 1/2"	37.5	194.5	16.2	83.8
1"	25	26.5	2.2	81.6
3/4"	19	87	7.2	74.4
3/8"	9.5	41.5	3.5	70.9
N°4	4.75	106.5	8.9	62.1
N°8	2.36		0.0	
N°10	2	79.50	6.6	55.5
N°16	1.1		0.0	
N°20	0.85	29.00	2.4	53.1
N°30	0.6		0.0	
N°40	0.425	20.5	1.7	51.4
N°50	0.3		0.0	
N°60	0.25	0	0.0	
N°100	0.15		0.0	
N°140	0.106	44.5	3.7	47.7
N°200	0.075	11.5	1.0	46.7



ANALISIS POR HIDRÓMETRO

0.075mm				g/l
0.050mm				g/l
0.010mm				g/l

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO ℃ %HR

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO %

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:
Ing. Jaime Botia Rosas
Director Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente, la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de ítems remitidos por el cliente al laboratorio, mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe; esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado. El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica, esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO
Código interno No. JBR-INF-01 / Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 / Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No. JBR -2-2020

Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO						
Nombre del proyecto	PÍSTA DE ATLETISMO						
Orden de trabajo No.	OT-JBR -27-2020	**SONDEO**	2	**MUESTRA**	2	**Profundidad**	0.25-0.65
Tipo de material	ARCILLA DE COLOR CAFÉ CLARO CON VETAS GRISES DE COMPRESIBILIDAD ALTA, DE ALTA PLASTICIDAD						
Procedencia	SOPO - CUNDINAMARCA						
Código del proyecto	27	**Fecha de Recepcion**	2021-02-03	**Fecha de ensayo**	2021-02-10		

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio: En el laboratorio [■] Instalaciones del cliente [ ] Instalaciones temporal [ ] Instalaciones móviles [ ]

DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO
INV E – 122 – 13

DESCRIPCIÓN	DENOMINACIÓN	RESULTADO	UNIDAD
CONTENIDO DE HUMEDAD	w	**20.8**	**%**
Masa muestra húmeda + Recipi	W1	26.54	g
Masa muestra seca + Recipiente	W2	23.72	g
Masa del recipiente	Wc	10.13	g
Referencia del recipiente	n/a	111	No.
Masa del agua	Ww	2.82	g
Masa del suelo seco	Ws	10.77	g

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO ºC %HR

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO %

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Gerente Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente, la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de ítems remitidos por el cliente al laboratorio, mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe; esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado.
El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica, esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO

Código interno No. JBR-INF-03 / Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 / Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No.

Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO				
Nombre del proyecto	PISTA DE ATLETISMO				
Orden de trabajo No.	OT-JBR -27-2020	**SONDEO** 2	**MUESTRA** 2		
Tipo de material	ARCILLA DE COLOR CAFÉ CLARO CON VETAS GRISES DE COMPRESIBILIDAD ALTA, DE ALTA PLASTICIDAD				
Procedencia	SOPO - CUNDINAMARCA			**Profundidad**	0.25-0.65
Código del proyecto	27	**Fecha de Recepcion**	2021-02-03	**Fecha de ensayo**	2021-02-10

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio: En el laboratorio ■ | Instalaciones del cliente ☐ | Instalacion temporal ☐ | Instalaciones móviles ☐

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS
INV E – 125 – 13 Método A e INV E – 126 – 13

Método de preparación del espécimen de ensayo: Vía húmeda ■ | Vía seca ☐

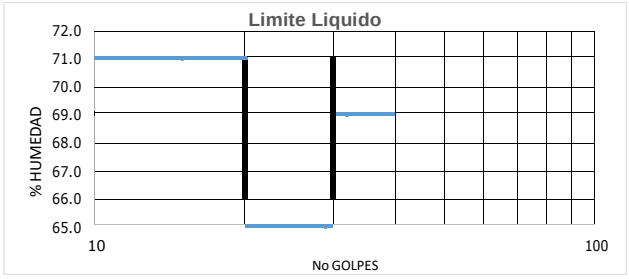
Método de preparación por vía húmeda: Material que pasa en su totalidad por el tamiz de 425 µm ■ | Material que contiene partículas retenidas en el tamiz de 425 µm (No. ☐

Agua empleada en el ensayo de límite líquido: Agua destilada ■ | Agua desmineralizada ☐

Procedimiento de ensayo utilizado en el límite plástico: Manual ■ | Aparato de enrollamiento ☐

LÍMITE LÍQUIDO					LÍMITE PLÁSTICO			
Descripción	**Unidad**	**Medición**			**Descripción**	**Unidad**	**Medición**	
Número de golpes	No.	15	29	32	Número de recipiente	No.	87	31
Número de recipiente	No.	63	1	36				
Masa del recipiente + Masa húmeda de la muestra	g	22.32	22.25	22.4	Masa del recipiente + Masa húmeda de la muestra	g	17.99	17.47
Masa del recipiente + Masa seca de la muestra	g	17.79	17.48	17.63	Masa del recipiente + Masa seca de la muestra	g	16.62	16.07
Masa del agua	g	4.53	4.77	4.77	Masa del agua	g	1.37	1.40
Masa de recipiente	g	11.44	10.19	10.69	Masa de recipiente	g	11.91	11.24
Masa seca	g	6.35	7.29	6.94	Masa seca	g	4.71	4.83
Contenido de agua	%	71	65	69	Contenido de agua	g	29	29

RESULTADOS	Humedad natural	Límite líquido	Límite plástico	Índice de plasticidad	**CLASIFICACIÓN**	USC	AASHTO	ÍNDICE DE GRUPO
	w	LL	LP	IP		CH	A-7-6	47
	20.8	68	29	39				



CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO ºC %HR

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO %

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Gerente Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente, la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de ítems remitidos por el cliente al laboratorio, mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe; esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado.
El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica, esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO
Código interno No. JBR-INF-02/ Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 / Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No.

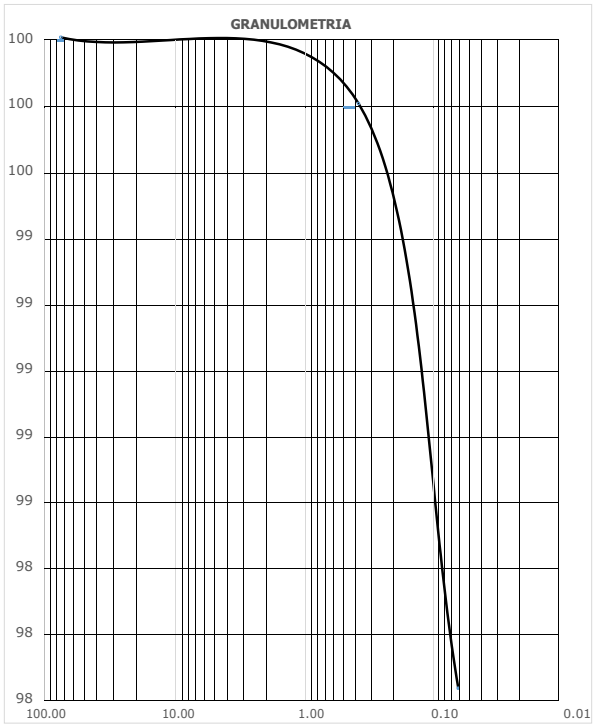
Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO						
Nombre del proyecto	PÍSTA DE ATLETISMO						
Orden de trabajo No.	OT-JBR -27-2020	**SONDEO**	2	**MUESTRA**	2		
Tipo de material	ARCILLA DE COLOR CAFÉ CLARO CON VETAS GRISES DE COMPRESIBILIDAD ALTA, DE ALTA PLASTICIDAD						
Procedencia	SOPO - CUNDINAMARCA					**Profundidad**	0.25-0.65
Código del proyecto	27	**Fecha de Recepcion**	2021-02-03	**Fecha de ensayo**	2021-02-10		

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio: En el laboratorio ■ | Instalaciones del cliente ☐ | Instalaciones temporal ☐ | Instalaciones móviles ☐

DETERMINACIÓN DE LOS TAMAÑOS DE LAS PARTÍCULAS DE LOS SUELOS
INV E – 123 – 13

Masa de la muestra seca	269.77	g

TAMIZ		MASA RETENIDA g	% RETENIDO	%PASA
3"	75	0	0	100
2"	50	0	0.0	100.0
1 1/2"	37.5	0	0.0	100.0
1"	25	0	0.0	100.0
3/4"	19	0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0	0.0	
N°4	4.75	0	0.0	
N°8	2.36		0.0	
N°10	2	0.00	0.0	
N°16	1.1		0.0	
N°20	0.85	0.00	0.0	
N°30	0.6		0.0	
N°40	0.425	0.54	0.2	99.8
N°50	0.3		0.0	
N°60	0.25	0	0.0	
N°100	0.15		0.0	
N°140	0.106	0	0.0	
N°200	0.075	4.78	1.8	98.0



ANALISIS POR HIDRÓMETRO

0.075mm				g/l
0.050mm				g/l
0.010mm				g/l

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO ℃ %HR

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO %

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Director Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente, la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de ítems remitidos por el cliente al laboratorio, mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe; esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado.
El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica, esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO

Código interno No. JBR-INF-09/ Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 / Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No. JBR -14-2020

Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO						
Nombre del proyecto	PÍSTA DE ATLETISMO						
Orden de trabajo No.	OT-JBR -27-2020	**SONDEO**	2	**MUESTRA**	2		
Tipo de material	ARCILLA DE COLOR CAFÉ CLARO CON VETAS GRISES DE COMPRESIBILIDAD ALTA, DE ALTA PLASTICIDAD						
Procedencia	SOPO - CUNDINAMARCA					**Profundidad**	0.25-0.65
Código del proyecto	27	**Fecha de Recepcion**	2021-02-03	**Fecha de ensayo**	2021-02-10		

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio

En el laboratorio	Instalaciones del cliente	Instalaciones temporal	Instalaciones móviles
■	☐	☐	☐

PESO UNITARIO PARAFINADO

MASA DE LA MUESTRA HUMEDA	**WT**	**17.4**	**g**
MASA DE LA MUESTRA + PARAFINA	**WTP**	**23.3**	**g**
MASA DE LA MUESTRA + PARAFINA EN EL AGUA	**WTP '**	**6.2**	**g**
VOLUMEN CON PARAFINA	**VT**	**17.1**	**cm3**
MASA DE LA PARAFINA	**WP**	**5.9**	**g**
PESO UNITARIO DE LA PARAFINA	**r**	**0.91**	**g/cm3**
VOLUMEN DE LA PARAFINA	**VP**	**6.51**	**cm3**
VOLUMEN DE LA MUESTRA	**VS**	**10.59**	**cm3**
PESO UNITARIO HUMEDO	**gt**	**1.64**	**g/cm3**
CONTENIDO DE HUMEDAD,	**w**	**20.8**	**%**
PESO UNITARIO SECO	**gd**	**1.36**	**g/cm3**

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO ºC %HR

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO %

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Gerente Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente, la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de ítems remitidos por el cliente al laboratorio, mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe; esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado.
El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica, esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO
Código interno No. JBR-INF-01 / Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 0: / Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No. JBR -3-2020

Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO						
Nombre del proyecto	PÍSTA DE ATLETISMO						
Orden de trabajo No.	OT-JBR -27-2020	**SONDEO**	2	**MUESTRA**	3	**Profundidad**	0.65-1.10
Tipo de material	ARCILLA DE COLOR HABANO CON VETAS NARANJAS DE COMPRESIBILIDAD INTERMEDIA, DE MEDIA PLASTICIDAD						
Procedencia	SOPO - CUNDINAMARCA						
Código del proyecto	27	**Fecha de Recepcion**	2021-02-03	**Fecha de ensayo**	2021-02-10		

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio: En el laboratorio [■] Instalaciones del cliente [ ] Instalaciones temporal [ ] Instalaciones móviles [ ]

DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO
INV E – 122 – 13

DESCRIPCIÓN	DENOMINACIÓN	RESULTADO	UNIDAD
CONTENIDO DE HUMEDAD	w	**27.9**	**%**
Masa muestra húmeda + Recipi	W1	28.44	g
Masa muestra seca + Recipiente	W2	24.8	g
Masa del recipiente	Wc	11.75	g
Referencia del recipiente	n/a	115	No.
Masa del agua	Ww	3.64	g
Masa del suelo seco	Ws	9.41	g

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO ºC %HR

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO %

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Gerente Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente, la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de ítems remitidos por el cliente al laboratorio, mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe; esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado.
El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica, esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO

Código interno No. JBR-INF-03 / Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 / Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No.

Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO				
Nombre del proyecto	PISTA DE ATLETISMO				
Orden de trabajo No.	OT-JBR -27-2020	**SONDEO** 2	**MUESTRA** 3		
Tipo de material	ARCILLA DE COLOR HABANO CON VETAS NARANJAS DE COMPRESIBILIDAD INTERMEDIA, DE MEDIA PLASTICIDAD				
Procedencia	SOPO - CUNDINAMARCA			**Profundidad**	0.65-1.10
Código del proyecto	27	**Fecha de Recepcion**	2021-02-03	**Fecha de ensayo**	2021-02-10

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio: En el laboratorio [■] Instalaciones del cliente [ ] Instalacion temporal [ ] Instalaciones móviles [ ]

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS
INV E – 125 – 13 Método A e INV E – 126 – 13

Método de preparación del espécimen de ensayo: Vía húmeda [■] Vía seca [ ]

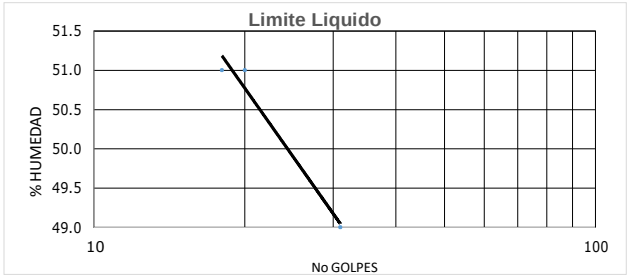
Método de preparación por vía húmeda: Material que pasa en su totalidad por el tamiz de 425 µm [■] Material que contiene partículas retenidas en el tamiz de 425 µm (No. [ ]

Agua empleada en el ensayo de límite líquido: Agua destilada [■] Agua desmineralizada [ ]

Procedimiento de ensayo utilizado en el límite plástico: Manual [■] Aparato de enrollamiento [ ]

LÍMITE LÍQUIDO					LÍMITE PLÁSTICO			
Descripción	**Unidad**	**Medición**			**Descripción**	**Unidad**	**Medición**	
Número de golpes	No.	18	20	31	Número de recipiente	No.	155	70
Número de recipiente	No.	54	34	19				
Masa del recipiente + Masa húmeda de la muestra	g	22.25	22.49	22.28	Masa del recipiente + Masa húmeda de la muestra	g	21.77	21.03
Masa del recipiente + Masa seca de la muestra	g	18.34	18.29	18.44	Masa del recipiente + Masa seca de la muestra	g	19.73	19.19
Masa del agua	g	3.91	4.2	3.84	Masa del agua	g	2.04	1.84
Masa de recipiente	g	10.64	10.06	10.61	Masa de recipiente	g	10.61	10.85
Masa seca	g	7.7	8.23	7.83	Masa seca	g	9.12	8.34
Contenido de agua	%	51	51	49	Contenido de agua	g	22	22

RESULTADOS	Humedad natural	Límite líquido	Límite plástico	Índice de plasticidad	**CLASIFICACIÓN**	USC	AASHTO	ÍNDICE DE GRUPO
	w	LL	LP	IP		CL	A-7-6	29
	27.9	50	22	28				



CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO ºC %HR

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO %

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Gerente Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente, la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de ítems remitidos por el cliente al laboratorio, mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe; esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado.
El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica, esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO
Código interno No. JBR-INF-02/ Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 / Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No.

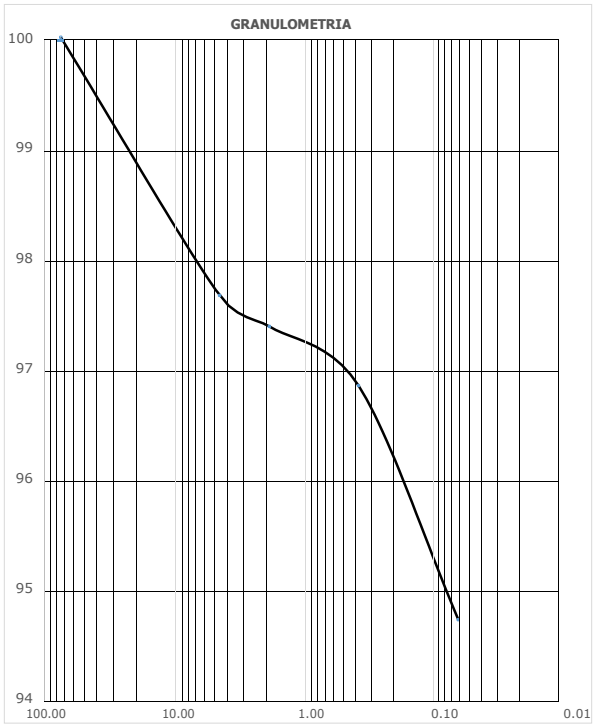
Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO						
Nombre del proyecto	PÍSTA DE ATLETISMO						
Orden de trabajo No.	OT-JBR -27-2020	**SONDEO**	2	**MUESTRA**	3		
Tipo de material	ARCILLA DE COLOR HABANO CON VETAS NARANJAS DE COMPRESIBILIDAD INTERMEDIA, DE MEDIA PLASTICIDAD						
Procedencia	SOPO - CUNDINAMARCA					**Profundidad**	0.65-1.10
Código del proyecto	27	**Fecha de Recepcion**	2021-02-03	**Fecha de ensayo**	2021-02-10		

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio: En el laboratorio [■] Instalaciones del cliente [ ] Instalaciones temporal [ ] Instalaciones móviles [ ]

DETERMINACIÓN DE LOS TAMAÑOS DE LAS PARTÍCULAS DE LOS SUELOS
INV E – 123 – 13

Masa de la muestra seca	206.3	g

TAMIZ		MASA RETENIDA g	% RETENIDO	%PASA
3"	75	0	0	100
2"	50	0	0.0	100.0
1 1/2"	37.5	0	0.0	100.0
1"	25	0	0.0	100.0
3/4"	19	0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0	0.0	
N°4	4.75	4.84	2.3	97.7
N°8	2.36		0.0	
N°10	2	0.58	0.3	97.4
N°16	1.1		0.0	
N°20	0.85	0.00	0.0	
N°30	0.6		0.0	
N°40	0.425	1.11	0.5	96.8
N°50	0.3		0.0	
N°60	0.25	0	0.0	
N°100	0.15		0.0	
N°140	0.106	0	0.0	
N°200	0.075	4.39	2.1	94.7



ANALISIS POR HIDRÓMETRO

0.075mm				g/l
0.050mm				g/l
0.010mm				g/l

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO [ ] °C [ ] %HR

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO [ ] %

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Director Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente, la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de ítems remitidos por el cliente al laboratorio, mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe; esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado.
El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica, esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO

Código interno No. JBR-INF-09/ Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 / Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No. JBR -5-2020

Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO						
Nombre del proyecto	PÍSTA DE ATLETISMO						
Orden de trabajo No.	OT-JBR -27-2020	**SONDEO**	2	**MUESTRA**	3		
Tipo de material	ARCILLA DE COLOR HABANO CON VETAS NARANJAS DE COMPRESIBILIDAD INTERMEDIA, DE MEDIA PLASTICIDAD						
Procedencia	SOPO - CUNDINAMARCA					**Profundidad**	0.65-1.10
Código del proyecto	27	**Fecha de Recepcion**	2021-02-03	**Fecha de ensayo**	2021-02-10		

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio: En el laboratorio [■] Instalaciones del cliente [ ] Instalaciones temporal [ ] Instalaciones móviles [ ]

PESO UNITARIO PARAFINADO

MASA DE LA MUESTRA HUMEDA	**WT**	**14.7**	**g**
MASA DE LA MUESTRA + PARAFINA	**WTP**	**18.7**	**g**
MASA DE LA MUESTRA + PARAFINA EN EL AGUA	**WTP '**	**6.5**	**g**
VOLUMEN CON PARAFINA	**VT**	**12.2**	**cm3**
MASA DE LA PARAFINA	**WP**	**4**	**g**
PESO UNITARIO DE LA PARAFINA	**r**	**0.91**	**g/cm3**
VOLUMEN DE LA PARAFINA	**VP**	**4.41**	**cm3**
VOLUMEN DE LA MUESTRA	**VS**	**7.79**	**cm3**
PESO UNITARIO HUMEDO	**gt**	**1.89**	**g/cm3**
CONTENIDO DE HUMEDAD,	**w**	**27.9**	**%**
PESO UNITARIO SECO	**gd**	**1.48**	**g/cm3**

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO ºC %HR

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO %

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Gerente Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente, la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de ítems remitidos por el cliente al laboratorio, mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe; esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado.
El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica, esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO
Código interno No. JBR-INF-01 / Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 / Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No. JBR -4-2020

Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO						
Nombre del proyecto	PÍSTA DE ATLETISMO						
Orden de trabajo No.	OT-JBR -27-2020	**SONDEO**	2	**MUESTRA**	4	**Profundidad**	1.10-1.50
Tipo de material	ARCILLA DE COLOR HABANA CON ARENA DE COMPRESIBILIDAD BAJA, DE BAJA PLASTICIDAD						
Procedencia	SOPO - CUNDINAMARCA						
Código del proyecto	27	**Fecha de Recepcion**	2021-02-03	**Fecha de ensayo**	2021-02-10		

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio: En el laboratorio [■] Instalaciones del cliente [ ] Instalaciones temporal [ ] Instalaciones móviles [ ]

DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO
INV E – 122 – 13

DESCRIPCIÓN	DENOMINACIÓN	RESULTADO	UNIDAD
CONTENIDO DE HUMEDAD	w	**15.2**	**%**
Masa muestra húmeda + Recipi	W1	27.65	g
Masa muestra seca + Recipiente	W2	25.38	g
Masa del recipiente	Wc	10.46	g
Referencia del recipiente	n/a	58	No.
Masa del agua	Ww	2.27	g
Masa del suelo seco	Ws	12.65	g

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO ºC %HR

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO %

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Gerente Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente, la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de ítems remitidos por el cliente al laboratorio, mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe; esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado.
El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica, esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO

Código interno No. JBR-INF-03 / Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 / Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No. JBR -3-2020

Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO				
Nombre del proyecto	PISTA DE ATLETISMO				
Orden de trabajo No.	OT-JBR -27-2020	**SONDEO** 2	**MUESTRA** 4		
Tipo de material	ARCILLA DE COLOR HABANA CON ARENA DE COMPRESIBILIDAD BAJA, DE BAJA PLASTICIDAD				
Procedencia	SOPO - CUNDINAMARCA			**Profundidad**	1.10-1.50
Código del proyecto	27	**Fecha de Recepcion**	2021-02-03	**Fecha de ensayo**	2021-02-10

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio: En el laboratorio ■ | Instalaciones del cliente ☐ | Instalacion temporal ☐ | Instalaciones móviles ☐

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS
INV E – 125 – 13 Método A e INV E – 126 – 13

Método de preparación del espécimen de ensayo: Vía húmeda ■ | Vía seca ☐

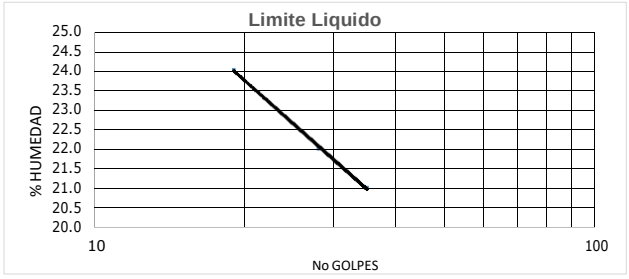
Método de preparación por vía húmeda: Material que pasa en su totalidad por el tamiz de 425 µm ■ | Material que contiene partículas retenidas en el tamiz de 425 µm (No. ☐

Agua empleada en el ensayo de límite líquido: Agua destilada ■ | Agua desmineralizada ☐

Procedimiento de ensayo utilizado en el límite plástico: Manual ■ | Aparato de enrollamiento ☐

LÍMITE LÍQUIDO					LÍMITE PLÁSTICO			
Descripción	**Unidad**	**Medición**			**Descripción**	**Unidad**	**Medición**	
Número de golpes	No.	19	28	35	Número de recipiente	No.	128	24
Número de recipiente	No.	209	100	152				
Masa del recipiente + Masa húmeda de la muestra	g	22.28	22.47	22.53	Masa del recipiente + Masa húmeda de la muestra	g	21.30	21.71
Masa del recipiente + Masa seca de la muestra	g	20.25	20.38	20.66	Masa del recipiente + Masa seca de la muestra	g	20.06	20.32
Masa del agua	g	2.03	2.09	1.87	Masa del agua	g	1.24	1.39
Masa de recipiente	g	11.66	10.66	11.62	Masa de recipiente	g	11.14	10.15
Masa seca	g	8.59	9.72	9.04	Masa seca	g	8.92	10.17
Contenido de agua	%	24	22	21	Contenido de agua	g	14	14

RESULTADOS	Humedad natural	Límite líquido	Límite plástico	Indice de plasticidad	**CLASIFICACIÓN**	USC	AASHTO	INDICE DE GRUPO
	w	LL	LP	IP		CL	A-4	3
	15.2	23	14	9				



CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO ºC %HR

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO %

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Gerente Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente, la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de ítems remitidos por el cliente al laboratorio, mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe; esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado.
El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica, esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO
Código interno No. JBR-INF-02/ Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 / Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No. JBR -12-2020

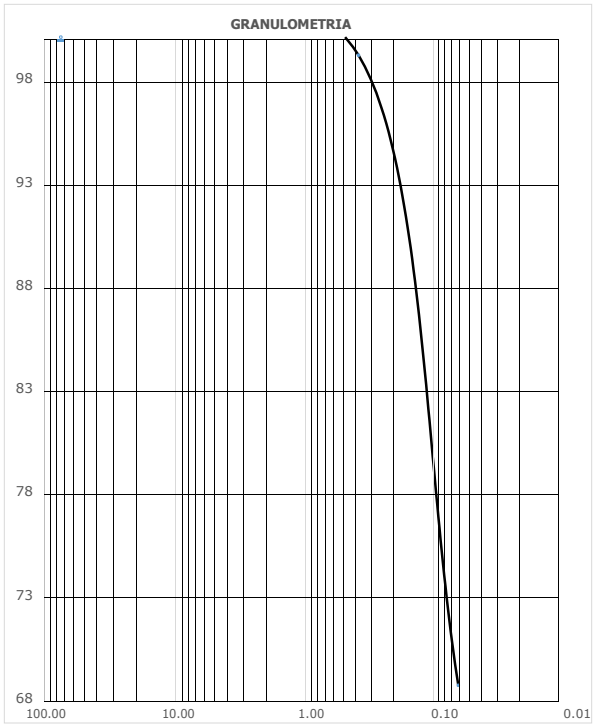
Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO						
Nombre del proyecto	PÍSTA DE ATLETISMO						
Orden de trabajo No.	OT-JBR -27-2020	**SONDEO**	2	**MUESTRA**	4		
Tipo de material	ARCILLA DE COLOR HABANA CON ARENA DE COMPRESIBILIDAD BAJA, DE BAJA PLASTICIDAD						
Procedencia	SOPO - CUNDINAMARCA					**Profundidad**	1.10-1.50
Código del proyecto	27	**Fecha de Recepcion**	2021-02-03			**Fecha de ensayo**	2021-02-10

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio: En el laboratorio ■ | Instalaciones del cliente ☐ | Instalaciones temporal ☐ | Instalaciones móviles ☐

DETERMINACIÓN DE LOS TAMAÑOS DE LAS PARTÍCULAS DE LOS SUELOS
INV E – 123 – 13

Masa de la muestra seca	308.19	g

TAMIZ		MASA RETENIDA g	% RETENIDO	%PASA
3"	75	0	0	100
2"	50	0	0.0	100.0
1 1/2"	37.5	0	0.0	100.0
1"	25	0	0.0	100.0
3/4"	19	0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0	0.0	
N°4	4.75	0	0.0	
N°8	2.36		0.0	
N°10	2	0.00	0.0	
N°16	1.1		0.0	
N°20	0.85	0.00	0.0	
N°30	0.6		0.0	
N°40	0.425	2.69	0.9	99.1
N°50	0.3		0.0	
N°60	0.25	0	0.0	
N°100	0.15		0.0	
N°140	0.106	0	0.0	
N°200	0.075	94.14	30.5	68.6



ANALISIS POR HIDRÓMETRO

0.075mm				g/l
0.050mm				g/l
0.010mm				g/l

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO ℃ %HR

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO %

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Gerente Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente, la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de ítems remitidos por el cliente al laboratorio, mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe; esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado. El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica, esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO

Código interno No. JBR-INF-09/ Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 / Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No. JBR -16-2020

Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO						
Nombre del proyecto	PÍSTA DE ATLETISMO						
Orden de trabajo No.	OT-JBR -27-2020	**SONDEO**	2	**MUESTRA**	4		
Tipo de material	ARCILLA DE COLOR HABANA CON ARENA DE COMPRESIBILIDAD BAJA, DE BAJA PLASTICIDAD						
Procedencia	SOPO - CUNDINAMARCA					**Profundidad**	1.10-1.50
Código del proyecto	27	**Fecha de Recepcion**	2021-02-03	**Fecha de ensayo**	2021-02-10		

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio

En el laboratorio	Instalaciones del cliente	Instalaciones temporal	Instalaciones móviles
■	☐	☐	☐

PESO UNITARIO PARAFINADO

MASA DE LA MUESTRA HUMEDA	**WT**	**19.3**	**g**
MASA DE LA MUESTRA + PARAFINA	**WTP**	**22.6**	**g**
MASA DE LA MUESTRA + PARAFINA EN EL AGUA	**WTP '**	**8**	**g**
VOLUMEN CON PARAFINA	**VT**	**14.6**	**cm3**
MASA DE LA PARAFINA	**WP**	**3.3**	**g**
PESO UNITARIO DE LA PARAFINA	**r**	**0.91**	**g/cm3**
VOLUMEN DE LA PARAFINA	**VP**	**3.64**	**cm3**
VOLUMEN DE LA MUESTRA	**VS**	**10.96**	**cm3**
PESO UNITARIO HUMEDO	**gt**	**1.76**	**g/cm3**
CONTENIDO DE HUMEDAD,	**w**	**15.2**	**%**
PESO UNITARIO SECO	**gd**	**1.53**	**g/cm3**

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO ºC %HR

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO %

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Gerente Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente, la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de ítems remitidos por el cliente al laboratorio, mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe; esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado. El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica, esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO
Código interno No. JBR-INF-01 / Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 / Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No. JBR -1-2020

Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO						
Nombre del proyecto	PÍSTA DE ATLETISMO						
Orden de trabajo No.	OT-JBR -27-2020	**SONDEO**	3	**MUESTRA**	1	**Profundidad**	0.05-0.26
Tipo de material	GRAVAS CON LIMOS Y ARCILLAS DE COLOR AMARILLO						
Procedencia	SOPO - CUNDINAMARCA						
Código del proyecto	27	**Fecha de Recepcion**	2021-02-03	**Fecha de ensayo**	2021-02-10		

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio

En el laboratorio	Instalaciones del cliente	Instalaciones temporal	Instalaciones móviles
■	☐	☐	☐

DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO
INV E – 122 – 13

DESCRIPCIÓN	DENOMINACIÓN	RESULTADO	UNIDAD
CONTENIDO DE HUMEDAD	w	**9.9**	**%**
Masa muestra húmeda + Recipi	W1	439	g
Masa muestra seca + Recipiente	W2	404.3	g
Masa del recipiente	Wc	53.7	g
Referencia del recipiente	n/a	112	No.
Masa del agua	Ww	34.70	g
Masa del suelo seco	Ws	315.90	g

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO ºC %HR

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO %

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Gerente Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente, la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de ítems remitidos por el cliente al laboratorio, mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe; esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado. El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica, esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO

Código interno No. JBR-INF-03 / Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 / Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No. JBR -3-2020

Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO				
Nombre del proyecto	PISTA DE ATLETISMO				
Orden de trabajo No.	OT-JBR -27-2020	**SONDEO** 3	**MUESTRA** 1		
Tipo de material	GRAVAS CON LIMOS Y ARCILLAS DE COLOR AMARILLO				
Procedencia	SOPO - CUNDINAMARCA			**Profundidad**	0.05-0.26
Código del proyecto	27	**Fecha de Recepcion** 2021-02-03		**Fecha de ensayo**	2021-02-10

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio: En el laboratorio ■ | Instalaciones del cliente ☐ | Instalacion temporal ☐ | Instalaciones móviles ☐

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS
INV E – 125 – 13 Método A e INV E – 126 – 13

Método de preparación del espécimen de ensayo: Vía húmeda ■ | Vía seca ☐

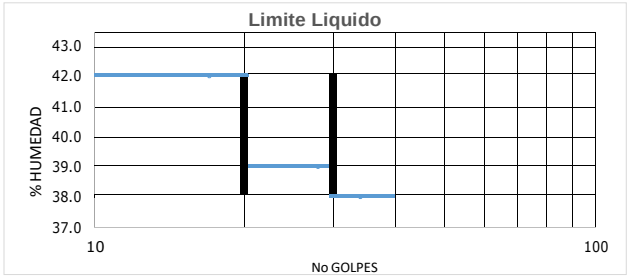
Método de preparación por vía húmeda: Material que pasa en su totalidad por el tamiz de 425 µm ■ | Material que contiene partículas retenidas en el tamiz de 425 µm (No. ☐

Agua empleada en el ensayo de límite líquido: Agua destilada ■ | Agua desmineralizada ☐

Procedimiento de ensayo utilizado en el límite plástico: Manual ■ | Aparato de enrollamiento ☐

LÍMITE LÍQUIDO					LÍMITE PLÁSTICO			
Descripción	**Unidad**	**Medición**			**Descripción**	**Unidad**	**Medición**	
Número de golpes	No.	17	28	34	Número de recipiente	No.	74	95
Número de recipiente	No.	106	163	112				
Masa del recipiente + Masa húmeda de la muestra	g	22.44	22.41	22.24	Masa del recipiente + Masa húmeda de la muestra	g	21.66	21.42
Masa del recipiente + Masa seca de la muestra	g	19.02	19.24	19.06	Masa del recipiente + Masa seca de la muestra	g	19.54	19.39
Masa del agua	g	3.42	3.17	3.18	Masa del agua	g	2.12	2.03
Masa de recipiente	g	10.96	11.19	10.79	Masa de recipiente	g	10.49	10.38
Masa seca	g	8.06	8.05	8.27	Masa seca	g	9.05	9.01
Contenido de agua	%	42	39	38	Contenido de agua	g	23	23

RESULTADOS	Humedad natural	Límite líquido	Límite plástico	Indice de plasticidad	**CLASIFICACIÓN**	USC	AASHTO	INDICE DE GRUPO
	w	LL	LP	IP		GM-GC	A-7-6	4
	9.9	40	23	17				



CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO ºC %HR

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO %

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Gerente Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente, la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de ítems remitidos por el cliente al laboratorio, mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe; esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado.
El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica, esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO
Código interno No. JBR-INF-02/ Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 /
Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No. JBR -7-2020

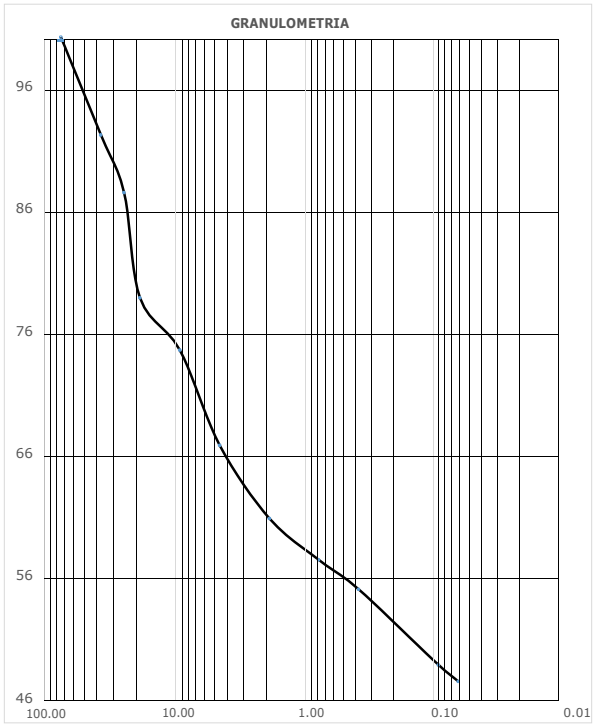
Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO				
Nombre del proyecto	PÍSTA DE ATLETISMO				
Orden de trabajo No.	OT-JBR -27-2020	**SONDEO**	3	**MUESTRA**	1
Tipo de material	GRAVAS CON LIMOS Y ARCILLAS DE COLOR AMARILLO				
Procedencia	SOPO - CUNDINAMARCA			**Profundidad**	0.05-0.26
Código del proyecto	27	**Fecha de Recepcion**	2021-02-03	**Fecha de ensayo**	2021-02-10

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio: En el laboratorio ■ | Instalaciones del cliente ☐ | Instalaciones temporal ☐ | Instalaciones móviles ☐

DETERMINACIÓN DE LOS TAMAÑOS DE LAS PARTÍCULAS DE LOS SUELOS
INV E – 123 – 13

Masa de la muestra seca	1226.5	g

TAMIZ		MASA RETENIDA g	% RETENIDO	%PASA
3"	75	0	0	100
2"	50	0	0.0	100.0
1 1/2"	37.5	98	8.0	92.0
1"	25	58	4.7	87.3
3/4"	19	105.5	8.6	78.7
3/8"	9.5	52.5	4.3	74.4
N°4	4.75	95.5	7.8	66.6
N°8	2.36		0.0	
N°10	2	73.50	6.0	60.6
N°16	1.1		0.0	
N°20	0.85	41.50	3.4	57.2
N°30	0.6		0.0	
N°40	0.425	29.5	2.4	54.8
N°50	0.3		0.0	
N°60	0.25	0	0.0	
N°100	0.15		0.0	
N°140	0.106	76	6.2	48.6
N°200	0.075	16.5	1.3	47.3



ANALISIS POR HIDRÓMETRO

0.075mm				g/l
0.050mm				g/l
0.010mm				g/l

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO ℃ %HR

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO %

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Director Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente, la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de ítems remitidos por el cliente al laboratorio, mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe; esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado.
El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica, esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO
Código interno No. JBR-INF-01 / Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 /
Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No. JBR -2-2020

Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO						
Nombre del proyecto	PÍSTA DE ATLETISMO						
Orden de trabajo No.	OT-JBR -27-2020	**SONDEO**	3	**MUESTRA**	2	**Profundidad**	0.26-0.65
Tipo de material	ARCILLA DE COLOR CAFÉ CON VETAS NARANJAS DE COMPRESIBILIDAD INTERMEDIA, DE MEDIA PLASTICIDAD						
Procedencia	SOPO - CUNDINAMARCA						
Código del proyecto	27	**Fecha de Recepcion**	2021-02-03	**Fecha de ensayo**	2021-02-10		

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio: En el laboratorio [■] Instalaciones del cliente [ ] Instalaciones temporal [ ] Instalaciones móviles [ ]

DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO
INV E – 122 – 13

DESCRIPCIÓN	DENOMINACIÓN	RESULTADO	UNIDAD
CONTENIDO DE HUMEDAD	w	**29.9**	**%**
Masa muestra húmeda + Recipi	W1	27.71	g
Masa muestra seca + Recipiente	W2	23.87	g
Masa del recipiente	Wc	11.01	g
Referencia del recipiente	n/a	22	No.
Masa del agua	Ww	3.84	g
Masa del suelo seco	Ws	9.02	g

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO ºC %HR

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO %

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Gerente Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente, la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de ítems remitidos por el cliente al laboratorio, mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe; esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado.
El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica, esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO

Código interno No. JBR-INF-03 / Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 / Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No.

Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO				
Nombre del proyecto	PISTA DE ATLETISMO				
Orden de trabajo No.	OT-JBR -27-2020	**SONDEO** 3	**MUESTRA** 2		
Tipo de material	ARCILLA DE COLOR CAFÉ CON VETAS NARANJAS DE COMPRESIBILIDAD INTERMEDIA, DE MEDIA PLASTICIDAD				
Procedencia	SOPO - CUNDINAMARCA			**Profundidad**	0.26-0.65
Código del proyecto	27	**Fecha de Recepcion**	2021-02-03	**Fecha de ensayo**	2021-02-10

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio: En el laboratorio [■] Instalaciones del cliente [ ] Instalacion temporal [ ] Instalaciones móviles [ ]

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS
INV E – 125 – 13 Método A e INV E – 126 – 13

Método de preparación del espécimen de ensayo: Vía húmeda [■] Vía seca [ ]

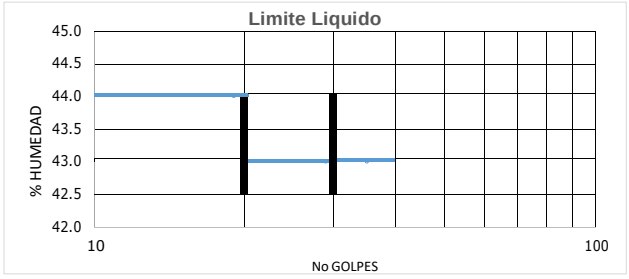
Método de preparación por vía húmeda: Material que pasa en su totalidad por el tamiz de 425 µm [■] Material que contiene partículas retenidas en el tamiz de 425 µm (No. [ ]

Agua empleada en el ensayo de límite líquido: Agua destilada [■] Agua desmineralizada [ ]

Procedimiento de ensayo utilizado en el límite plástico: Manual [■] Aparato de enrollamiento [ ]

LÍMITE LÍQUIDO					LÍMITE PLÁSTICO			
Descripción	**Unidad**	**Medición**			**Descripción**	**Unidad**	**Medición**	
Número de golpes	No.	19	29	35	Número de recipiente	No.	211	121
Número de recipiente	No.	216	15	46				
Masa del recipiente + Masa húmeda de la muestra	g	22.24	22.28	22.19	Masa del recipiente + Masa húmeda de la muestra	g	20.88	20.35
Masa del recipiente + Masa seca de la muestra	g	18.53	19	18.89	Masa del recipiente + Masa seca de la muestra	g	19.02	18.24
Masa del agua	g	3.71	3.28	3.3	Masa del agua	g	1.86	2.11
Masa de recipiente	g	10.15	11.33	11.16	Masa de recipiente	g	11.14	9.41
Masa seca	g	8.38	7.67	7.73	Masa seca	g	7.88	8.83
Contenido de agua	%	44	43	43	Contenido de agua	g	24	24

RESULTADOS	Humedad natural	Límite líquido	Límite plástico	Índice de plasticidad	**CLASIFICACIÓN**	USC	AASHTO	INDICE DE GRUPO
	w	LL	LP	IP		CL	A-7-6	19
	29.9	44	24	20				



CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO ºC %HR

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO %

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Gerente Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente, la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de ítems remitidos por el cliente al laboratorio, mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe; esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado.
El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica, esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO
Código interno No. JBR-INF-02/ Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 / Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No.

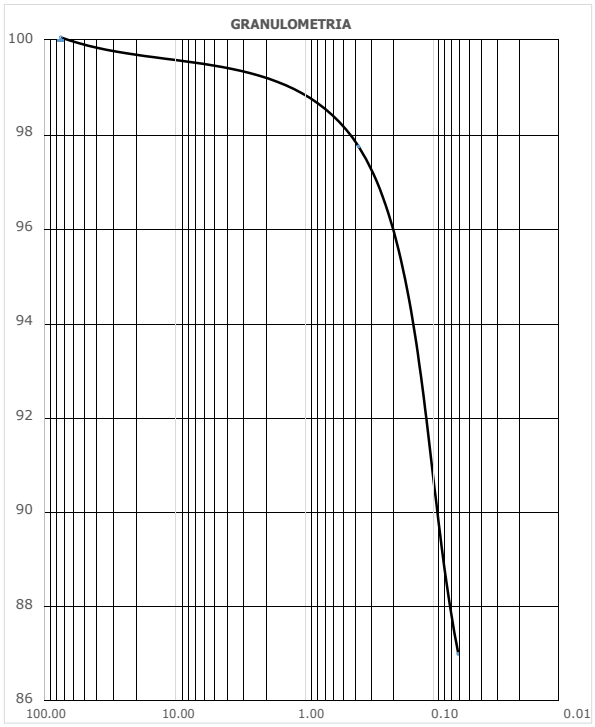
Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO						
Nombre del proyecto	PÍSTA DE ATLETISMO						
Orden de trabajo No.	OT-JBR -27-2020	**SONDEO**	3	**MUESTRA**	2		
Tipo de material	ARCILLA DE COLOR CAFÉ CON VETAS NARANJAS DE COMPRESIBILIDAD INTERMEDIA, DE MEDIA PLASTICIDAD						
Procedencia	SOPO - CUNDINAMARCA					**Profundidad**	0.26-0.65
Código del proyecto	27	**Fecha de Recepcion**	2021-02-03	**Fecha de ensayo**	2021-02-10		

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio: En el laboratorio [■] Instalaciones del cliente [ ] Instalaciones temporal [ ] Instalaciones móviles [ ]

DETERMINACIÓN DE LOS TAMAÑOS DE LAS PARTÍCULAS DE LOS SUELOS
INV E – 123 – 13

Masa de la muestra seca	237.92	g

TAMIZ		MASA RETENIDA g	% RETENIDO	%PASA
3"	75	0	0	100
2"	50	0	0.0	100.0
1 1/2"	37.5	0	0.0	100.0
1"	25	0	0.0	100.0
3/4"	19	0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0	0.0	
N°4	4.75	0	0.0	
N°8	2.36		0.0	
N°10	2	0.00	0.0	
N°16	1.1		0.0	
N°20	0.85	0.00	0.0	
N°30	0.6		0.0	
N°40	0.425	5.5	2.3	97.7
N°50	0.3		0.0	
N°60	0.25	0	0.0	
N°100	0.15		0.0	
N°140	0.106	0	0.0	
N°200	0.075	25.61	10.8	86.9



ANALISIS POR HIDRÓMETRO

0.075mm				g/l
0.050mm				g/l
0.010mm				g/l

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO ℃ %HR

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO %

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Director Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente, la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de ítems remitidos por el cliente al laboratorio, mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe; esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado.
El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica, esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO

Código interno No. JBR-INF-01 / Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 / Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No. JBR -3-2020

Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO						
Nombre del proyecto	PÍSTA DE ATLETISMO						
Orden de trabajo No.	OT-JBR -27-2020	**SONDEO**	3	**MUESTRA**	3	**Profundidad**	0.65-1.50
Tipo de material	ARCILLA DE COLOR CAFÉ A GRIS CON RAICES DE COMPRESIBILIDAD INTERMEDIA, DE MEDIA PLASTICIDAD						
Procedencia	SOPO - CUNDINAMARCA						
Código del proyecto	27	**Fecha de Recepcion**	2021-02-03	**Fecha de ensayo**	2021-02-10		

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio

En el laboratorio	Instalaciones del cliente	Instalaciones temporal	Instalaciones móviles
■	☐	☐	☐

DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO
INV E – 122 – 13

DESCRIPCIÓN	DENOMINACIÓN	RESULTADO	UNIDAD
CONTENIDO DE HUMEDAD	w	**38.2**	**%**
Masa muestra húmeda + Recipi	W1	22.4	g
Masa muestra seca + Recipiente	W2	19.32	g
Masa del recipiente	Wc	11.25	g
Referencia del recipiente	n/a	66	No.
Masa del agua	Ww	3.08	g
Masa del suelo seco	Ws	4.99	g

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO ºC %HR

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO %

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Gerente Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente, la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de ítems remitidos por el cliente al laboratorio, mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe; esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado.
El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica, esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO

Código interno No. JBR-INF-03 / Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 / Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No. JBR -3-2020

Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO				
Nombre del proyecto	PISTA DE ATLETISMO				
Orden de trabajo No.	OT-JBR -27-2020	**SONDEO** 3	**MUESTRA** 3		
Tipo de material	ARCILLA DE COLOR CAFÉ A GRIS CON RAICES DE COMPRESIBILIDAD INTERMEDIA, DE MEDIA PLASTICIDAD				
Procedencia	SOPO - CUNDINAMARCA			**Profundidad**	0.65-1.50
Código del proyecto	27	**Fecha de Recepcion**	2021-02-03	**Fecha de ensayo**	2021-02-10

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio: En el laboratorio [■] Instalaciones del cliente [ ] Instalacion temporal [ ] Instalaciones móviles [ ]

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS
INV E – 125 – 13 Método A e INV E – 126 – 13

Método de preparación del espécimen de ensayo: Vía húmeda [■] Vía seca [ ]

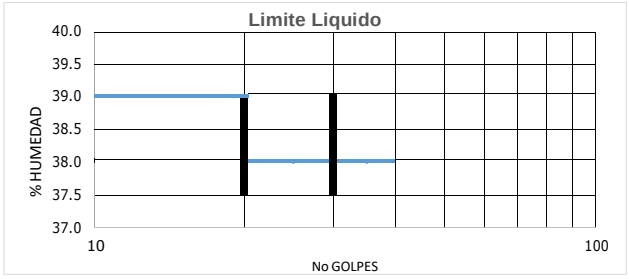
Método de preparación por vía húmeda: Material que pasa en su totalidad por el tamiz de 425 µm [■] Material que contiene partículas retenidas en el tamiz de 425 µm (No. [ ]

Agua empleada en el ensayo de límite líquido: Agua destilada [■] Agua desmineralizada [ ]

Procedimiento de ensayo utilizado en el límite plástico: Manual [■] Aparato de enrollamiento [ ]

LÍMITE LÍQUIDO					LÍMITE PLÁSTICO			
Descripción	**Unidad**	**Medición**			**Descripción**	**Unidad**	**Medición**	
Número de golpes	No.	19	25	35	Número de recipiente	No.	18	124
Número de recipiente	No.	166	170	66				
Masa del recipiente + Masa húmeda de la muestra	g	22.35	22.22	22.4	Masa del recipiente + Masa húmeda de la muestra	g	21.20	21.27
Masa del recipiente + Masa seca de la muestra	g	19.09	19.03	19.32	Masa del recipiente + Masa seca de la muestra	g	19.48	19.48
Masa del agua	g	3.26	3.19	3.08	Masa del agua	g	1.72	1.79
Masa de recipiente	g	10.81	10.74	11.25	Masa de recipiente	g	10.79	10.46
Masa seca	g	8.28	8.29	8.07	Masa seca	g	8.69	9.02
Contenido de agua	%	39	38	38	Contenido de agua	g	20	20

RESULTADOS	Humedad natural	Límite líquido	Límite plástico	Indice de plasticidad	**CLASIFICACIÓN**	USC	AASHTO	INDICE DE GRUPO
	w	LL	LP	IP		CL	A-6	20
	38.2	38	20	18				



CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO ºC %HR

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO %

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Gerente Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente, la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de ítems remitidos por el cliente al laboratorio, mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe; esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado.
El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica, esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO
Código interno No. JBR-INF-02/ Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 /
Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No. JBR -0-2020

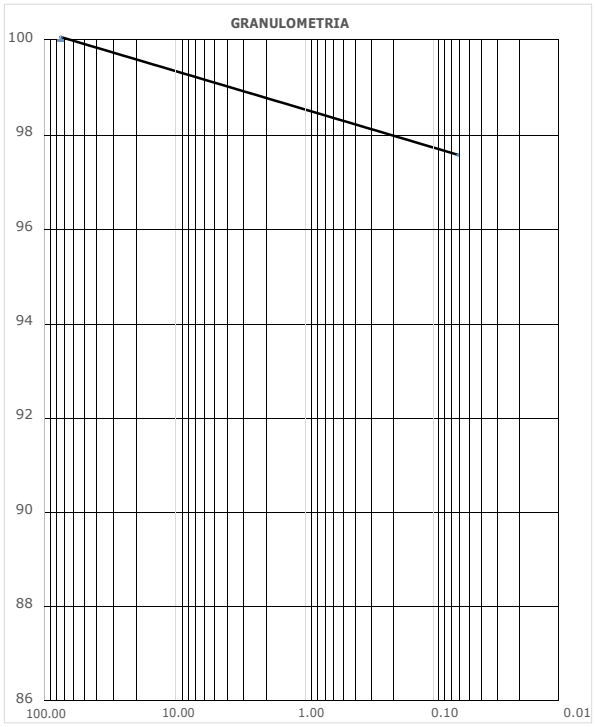
Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO				
Nombre del proyecto	PÍSTA DE ATLETISMO				
Orden de trabajo No.	OT-JBR -27-2020	**SONDEO**	3	**MUESTRA**	3
Tipo de material	ARCILLA DE COLOR CAFÉ A GRIS CON RAICES DE COMPRESIBILIDAD INTERMEDIA, DE MEDIA PLASTICIDAD				
Procedencia	SOPO - CUNDINAMARCA			**Profundidad**	0.65-1.50
Código del proyecto	27	**Fecha de Recepcion**	**2021-02-03**	**Fecha de ensayo**	**2021-02-10**

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio: En el laboratorio ■ | Instalaciones del cliente ☐ | Instalaciones temporal ☐ | Instalaciones móviles ☐

DETERMINACIÓN DE LOS TAMAÑOS DE LAS PARTÍCULAS DE LOS SUELOS
INV E – 123 – 13

Masa de la muestra seca	200	g

TAMIZ		MASA RETENIDA g	% RETENIDO	%PASA
3"	75	0	0	100
2"	50	0	0.0	100.0
1 1/2"	37.5	0	0.0	100.0
1"	25	0	0.0	100.0
3/4"	19	0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0	0.0	
N°4	4.75	0	0.0	
N°8	2.36		0.0	
N°10	2	0.00	0.0	
N°16	1.1		0.0	
N°20	0.85	0.00	0.0	
N°30	0.6		0.0	
N°40	0.425	0	0.0	
N°50	0.3		0.0	
N°60	0.25	0	0.0	
N°100	0.15		0.0	
N°140	0.106	0	0.0	
N°200	0.075	5	2.5	97.5



ANALISIS POR HIDRÓMETRO

0.075mm				g/l
0.050mm				g/l
0.010mm				g/l

CONDICIONES AMBIENTALES DEL ENSAYO ℃ %HR

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

INCERTIDUMBRE DEL ENSAYO %

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó:

Ing. Jaime Botia Rosas
Director Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente, la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de ítems remitidos por el cliente al laboratorio, mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe; esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado.
El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica, esta será desechada pasado el tiempo.

JBR GEOTÉCNIA & PAVIMENTOS S.A.S - LABORATORIO DE ENSAYOS
Dirección: calle 10 No. 15-36 La Chaguya
E-mail: botijaime@hotmail.com
Teléfonos: + (57) 312 432 21 77 - + (57) 300 558 44 90
Funza - Cundinamarca, Colombia

INFORME DE RESULTADO

Código interno No. JBR-INF-09/ Fecha de emisión: 2020-08-15 / Versión No. 01 / Elaborado por: Zenaida Medina / Revisado y aprobado por: Jaime Botia

Informe de resultado No. JBR -9-2020

Nombre del cliente	MUNICIPIO DE SOPO						
Nombre del proyecto	PISTA DE PATINAJE						
Orden de trabajo No.	OT-JBR -28-2020	**SONDEO**	1	**MUESTRA**	1		
Tipo de material	ARCILLA DE COLOR AMARILLO						
Procedencia	SOPO - CUNDINAMARCA					**Profundidad**	
Código del proyecto	28	**Fecha de Recepcion**	2021-02-05	**Fecha de ensayo**	2021-02-08		

Lugar en que se realizó las actividades de laboratorio: En el laboratorio [■] Instalaciones del cliente [ ] Instalaciones temporal [ ] Instalaciones móviles [ ]

ENSAYO DE INFILTRACION

LONGITUD DEL ORIFICIO	L	**12.5**	**cm**
AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL	A	**900**	**cm²**
CARGA TOTAL PROMEDIO	ΔH	**3.1**	**cm**
TIEMPO DEL ENSAYO	t	**242**	**min**
VOLUMEN PROMEDIO	V	**2790**	**cm³**
PERMEABILIDAD	K	**8.61E-04**	**cm³/s**

LECTURA TIEMPO (min)	ΔH (cm)
15	7
15	5.3
15	4.1
15	3.9
15	3.8
15	3.6
15	3.2
15	3
15	2.7
15	2.6
15	2.3
15	1.9
15	1.7
15	1.5
15	1.5
17	1.5

$$k = \frac{V * l}{A * \Delta h * t}$$

OBSERVACIONES:

Revisó y aprobó: Escriba aquí la ecuación.

Ing. Jaime Botia Rosas
Gerente Técnico

Los ensayos presentados en este informe de resultado se han realizado de acuerdo a documentación normativa correspondiente, la competencia técnica de nuestro personal y directamente sobre los materiales ensayados de ítems remitidos por el cliente al laboratorio, mas no como una actividad de muestreo ejercida por del laboratorio. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo. JBR Geotecnia & Pavimentos S.A.S no se hace responsable en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este informe; esta prohibida la reproducción parcial o total de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Este informe no tiene ninguna validez sin la firma de la persona que revisa y aprueba el resultado.
El laboratorio conservará por 15 días la contramuestra de ensayo si aplica, esta será desechada pasado el tiempo.