FONDO COLOMBIA EN PAZ

AGENCIA DE RENOVACIÓN DEL TERRITORIO

PROGRAMAS DE DESARROLLO CON ENFOQUE TERRITORIAL

CONSTRUCCIONES e Ingeniería s.a.s

INFORME GEOTÉCNICO DEL PROYECTO:

"MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE COMUNICA LAS VEREDAS NAPOLES Y PIÑALITO, EN EL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA".

REVISIÓN Y APROBACIÓN		
Número de revisión		Final
Responsable de elaboración	Firma Nombre	 EBERTO ORTEGA
Ingeniero civil	Matricula	1320-74915
Responsable de aprobación	Firma Nombre	

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN: 2

1. **OBJETIVO:** 2
2. **LOCALIZACIÓN** 2
3. **EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA** 2
4. **RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO** 3
5. **CONCLUSIONES** 6
6. **RECOMENDACIONES** 6
7. **RESULTADOS DE ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN DEL SUELO** 7
8. **RESULTADOS DE ENSAYOS DE CBR** 14

CONSTRUCCIONES
e Ingeniería s.a.s

INFORME GEOTÉCNICO PARA PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE COMUNICA LAS VEREDAS NAPOLES Y PIÑALITO, EN EL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.

INTRODUCCIÓN:

El presente documento resume los resultados obtenidos en el estudio geotécnico vial, con el fin de presentar dicha información de manera clara y puntual para la toma de decisiones en cuanto al diseño de la infraestructura vial.

1. OBJETIVO:

1.1. Clasificar el material de la subrasante de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos SUCS de acuerdo con los requerimientos INVIAS.
1.2. Resumir los parámetros de capacidad de soporte de la subrasante de los tramos viales.
1.3. Recomendar el mejoramiento, de ser necesario, de la subrasante de acuerdo con los resultados obtenidos.

2. LOCALIZACIÓN

El proyecto de mejoramiento vía que comunica las veredas Napoles y Piñalito en el municipio de Tame, departamento de Arauca se localiza entre el PR3+180 al PR3+720.

3. EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA

Con el propósito de caracterizar el suelo se realizaron tres (03) apiques hasta una profundidad de 1.5 metros y 2 sondeos SPT, las cuales se realizaron a lo largo del tramo de vía a intervenir.

Localización de los tramos

Exploración	Localización	Coordenada Norte	Coordenada Este	Prof. (m)
SPT Manual 1	PR 3+460	1’223.431,9	951.256,7	3.0
SPT Manual 2	PR 3+680	1’223.437,4	951.254,16	4.5
Apique 1	PR 3+220	1’223.854,8	951.060,1	1.50
Apique 2	PR 3+520	1’223.593,6	951.206,2	1.50
Apique 3	PR 3+700	1’223.422,9	951.262,1	1.50

3.1. PERFIL ESTRATIGRÁFICO

De acuerdo con la exploración geotécnica realizada, a continuación, se presenta el perfil estratigráfico típico.

Perfil estratigráfico

PROFUNDIDAD (mts)		SUELO	LIMITACIONES GEOTÉCNICAS
DESDE	HASTA		
0.0	Variable de 0.5 a 1.5	Suelo aluvial compuesto por arena limosa, poco húmeda, algo permeable, resistente color café.	Suelo aluvial. Competentes para la cimentación de estructuras.
Variable de 0.5 a 1.5	Profundidad no determinada mayor de 5.0	Suelo aluvial compuesto por arena limosa, poco húmeda, algo permeable muy resistente de color café amarillo, con algo de gravas.	Suelo aluvial. Competentes para la cimentación de estructuras.

4. RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

De acuerdo con los requerimientos técnicos se realizaron los siguientes ensayos de laboratorio:

✓Determinación de los tamaños de las partículas de los suelos. INV E – 123 – 13.
✓Determinación del límite liquido de los suelos. INV E – 125 – 13.
✓Limite plástico e índice de plasticidad de los suelos. INV E – 126 – 13.
✓CBR de suelos compactados en el laboratorio. INV E – 118 – 13.

A continuación, se relacionan los resultados de la exploración geotécnica de laboratorio para la obtención de los parámetros del suelo:

Resumen de los ensayos de laboratorio

Ensayo		Sondeo 1		Sondeo 2	
Muestra No.		1	3	1	3
Contenido de Agua	W (%)	6.32	7.14	7.36	7.47
Tamaños de las partículas	Grava (%)	0.0	0.0	2.5	0.0
	Arena (%)	74.4	66.5	80.2	81.91
	Finos (%)	25.6	33.5	17.3	8.1
Límite líquido	L.L. (%)	NL	NL	NL	NL
Limite plástico e índice de plasticidad	L.P. (%)	NP	NP	NP	NP
	I.P. (%)	-	-	-	-

Clasificación SUCS	SM	SM	SM	SM
Clasificación AAHSTO	A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-2-4

Ensayo		**Apique 1**	**Apique 2**	**Apique 3**
Profundidad (m).		1.5	1.5	1.5
Contenido de Agua	W (%)	10.88	11.60	11.22
Tamaños de las partículas	Grava (%)	0.0	0.0	11.5
	Arena (%)	77.5	64.3	70.7
	Finos (%)	22.5	35.7	17.8
Límite líquido	L.L. (%)	NL	NL	NL
Limite plástico e índice de plasticidad	L.P. (%)	NP	NP	NP
	I.P. (%)	-	-	-
Clasificación SUCS		SM	SM	SM
Clasificación AAHSTO		A-2-4	A-4	A-2-4
*CBR (%)		7.7	9.4	7.6

*El valor del CBR presentado se estima al 98% del valor máximo estimado en el ensayo de Próctor modificado el cual se presenta en los anexos.

A continuación, se indica el potencial expansivo de cada uno de los tramos basándose en el análisis de la clasificación de las muestras tomadas de subrasante y sus valores del límite líquido y el índice plástico, comparándolos con la correlación presentada en la Guía de Diseño de Pavimentos con Placa Huella del INVIAS tabla 3; siendo elemento de juicio que debe usar el ingeniero al momento de evaluar las probables características expansivas de los suelos de la zona indicando posibles problemas futuros.

Correlación de límites de consistencia vs potencial de expansión

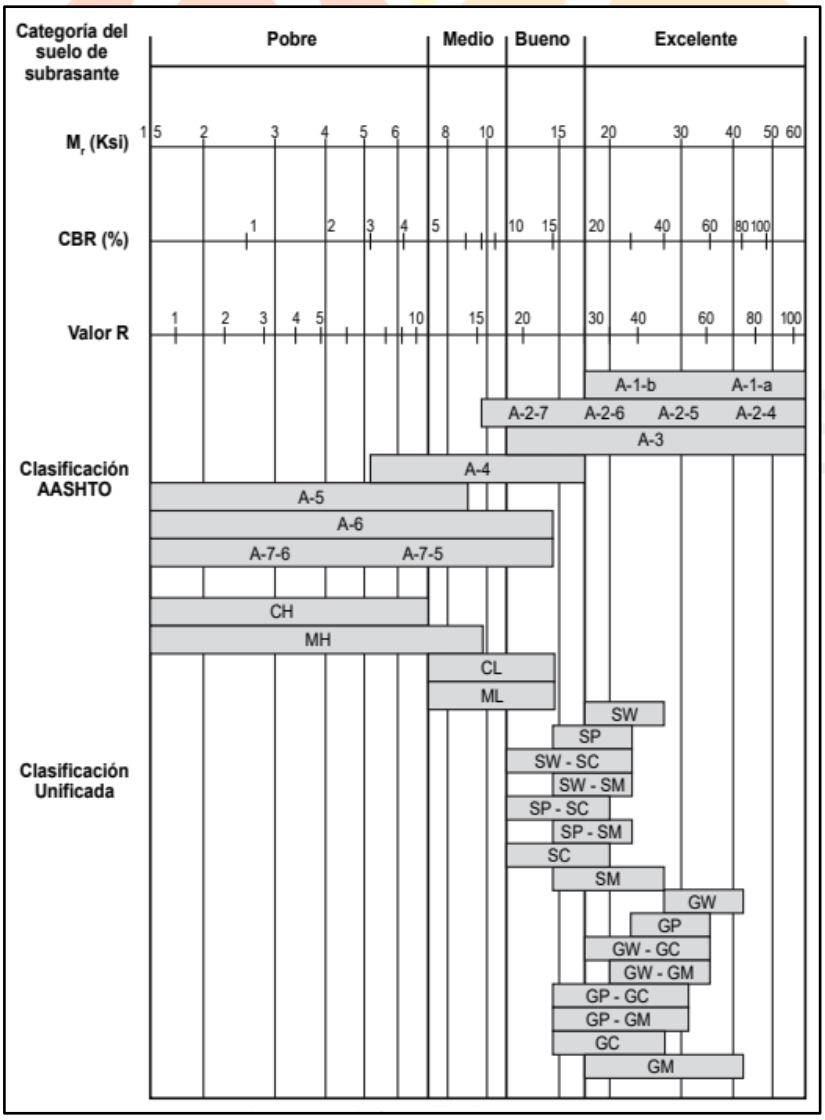
LL (%)	IP (%)	Clasificación del hinchamiento potencial
> 60	> 35	Alto
50 - 60	25 - 35	Marginal
50 <	< 25	Bajo

Fuente: *Tabla 4.2 de la Guía de Diseño de Pavimentos con Placa Huella del INVIAS*

Resumen de la estimación del potencial de expansión

Exploración	L.L (%)	I.P (%)	Clasificación del hinchamiento potencial
SPT Manual 1	NL	NP	Bajo
SPT Manual 2	NL	NP	Bajo
Apique 1	NL	NP	Bajo
Apique 2	NL	NP	Bajo
Apique 3	NL	NP	Bajo

Clasificación del suelo vs CBR



Fuente: *Figura 4.2 de la Guía de Diseño de Pavimentos con Placa Huella del INVIAS*

5. CONCLUSIONES

1. El contenido de humedad se encuentra entre el 6.32% y 11.6%, con un valor promedio de 8.86%.

2. La clasificación de los suelos es variada, se evidencia que estos suelos poseen unos porcentajes de finos entre 8.1% y 35.7%, de arenas entre el 64.3% y 81.91% y gravas entre 0% y 11.5%.

3. La capacidad de soporte medido con el ensayo de C.B.R esta entre 7.6% y 9.4% con un promedio de 8.23%.

4. El tramo no.1 presenta un potencial de hinchamiento o expansión bajo.

5. Según la figura 4.2 de la Guía de Diseño de Pavimentos con Placa Huella del INVIAS se obtiene que la categoría del suelo de subrasante se clasifica como “MEDIO”.

6. De acuerdo a las exploraciones realizadas no se encontró nivel freático.

6. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda emplear para los diseños un CBR de 7.6%.

2. Se recomienda que, de ser necesario, el cajeo del terreno no deberá ser mayor a 10 cm, ya que de acuerdo a la conclusión 5, la subrasante se clasifica como “MEDIO”.

Nota 1: *Los datos aquí presentados corresponden a los resultados obtenidos a las muestras ensayadas los cuales se anexan en los capítulos 7 y 8 del presente documento.*

7. RESULTADOS DE ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN DEL SUELO

INGENIERÍA & SUELOS

ENSAYO DE CLASIFICACIÓN
LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN
I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126

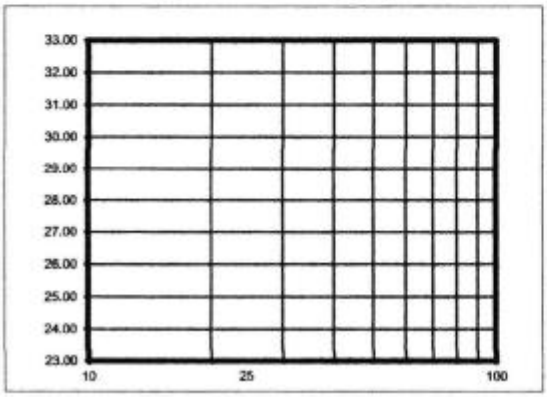
OBRA:	MEJORAMIENTO DE LA VIA QUE COMUNICA LAS VEREDAS NAPOLES Y PIÑALITO, EN EL MUNICIPIO DE TAME EN EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA			SONDEO	1
SECTOR:	PR 0+460	PROFUNDIDAD	1 M		
EMPRESA:	UNION TEMPORAL SITECOL	FECHA:	14/12/2019	MUESTRA	1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes			
Recipiente No.			
P_1			
P_2			
P_3			
P_w			
P_s			
W%			

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.			1
P_1			133.12
P_2			126.40
P_3			20.12
P_w			6.72
P_s			106.28
W%			6.32

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_w = Peso del Agua , en g — $P_w = P_1 - P_2$
P_s = Peso Suelo Seco, en g — $P_s = P_2 - P_3$
W = Contenido de agua, en % — $w = (P_w / P_s) \times 100$



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:	106.28	gr	Peso final:	79.10	gr
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 ½"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 ½"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51				100.0%
4	4.76				100.0%
8	2.38				
10	2.00	10.4	9.8%	9.8%	90.2%
12	1.68	11.2	10.5%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	16.9	15.9%	36.2%	63.8%
50	0.30	11.2	10.5%		
80	0.18				
100	0.15	20.2			
200	0.07	9.2	8.7%	74.4%	25.6%
Pasa 200		27.2	25.6%	100.0%	0.0%
Total		106.3			

RESULTADOS

Límite Líquido	N.L.	%
Límite Plástico	N.P.	%
Índice Plastico	-	%
Gravas	0.0%	
Arenas	74.4%	
Finos	25.6%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	0
A.A.S.H.T.O.	A - 2 - 4
U.S.C	SM

OBSERVACIONES:
La muestra no presentó Limites

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

DANIEL CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS s.a.s

ENSAYO DE CLASIFICACIÓN
LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN
I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126

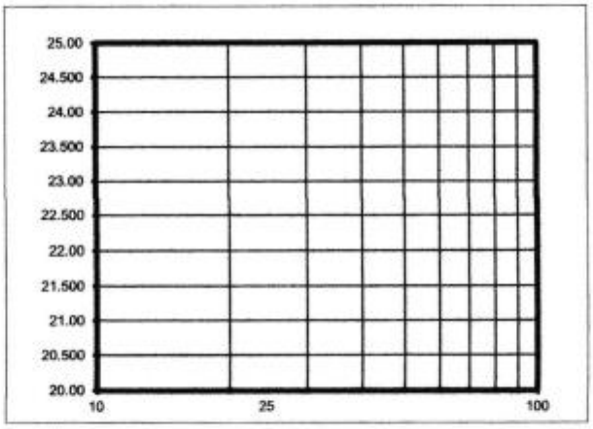
OBRA:	MEJORAMIENTO DE LA VIA QUE COMUNICA LAS VEREDAS NAPOLES Y PIÑALITO, EN EL MUNICIPIO DE TAME EN EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA			SONDEO	1
SECTOR:	PR 0+460	PROFUNDIDAD	3.0 M		
EMPRESA:	UNION TEMPORAL SITECOL	FECHA:	14/12/2019	MUESTRA	3

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No			
Número de Golpes			
Recipiente No.			
P_1			
P_2			
P_3			
P_w			
P_s			
W%			

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.			2
P_1			137.20
P_2			129.40
P_3			20.20
P_w			7.80
P_s			109.20
W%			7.14

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_w = Peso del Agua , en g — $P_w = P_1 - P_2$
P_s = Peso Suelo Seco, en g — $P_s = P_2 - P_3$
W = Contenido de agua, en % — $w = (P_w / P_s) \times 100$



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:	109.20	gr	Peso final:	72.60 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 ½"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 ½"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51				100.0%
4	4.76				100.0%
8	2.38				
10	2.00	6.2	5.7%	5.7%	94.3%
12	1.68	5.4	4.9%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	22.6	20.7%	31.3%	68.7%
50	0.30	7.8	7.1%		
80	0.18				
100	0.15	19.8			
200	0.07	10.8	9.9%	66.5%	33.5%
Pasa 200		36.6	33.5%	100.0%	0.0%
Total		109.2			

RESULTADOS

Límite Líquido	N.L.	%
Límite Plástico	N.P.	%
Índice Plastico	-	%

Gravas	0.0%
Arenas	66.5%
Finos	33.5%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	0
A.A.S.H.T.O.	A - 2 - 4
U.S.C	SM

OBSERVACIONES:
La muestra no presentó L.P

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS

ENSAYO DE CLASIFICACIÓN
LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN
I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126

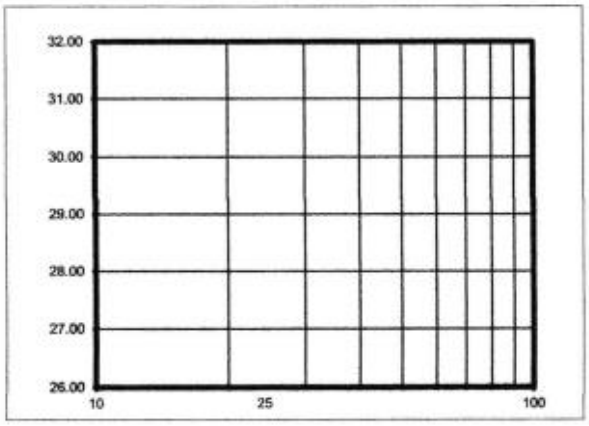
OBRA:	MEJORAMIENTO DE LA VIA QUE COMUNICA LAS VEREDAS NAPOLES Y PIÑALITO, EN EL MUNICIPIO DE TAME EN EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA			SONDEO	2
SECTOR:	PR 3+680	PROFUNDIDAD	1.0 M		
EMPRESA:	UNION TEMPORAL SITECOL	FECHA:	14/12/2019	MUESTRA	1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes			
Recipiente No.			
P_1			
P_2			
P_3			
P_W			
P_S			
W%			

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.			3
P_1			119.40
P_2			112.60
P_3			20.18
P_W			6.80
P_S			92.42
W%			7.36

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g $\quad P_W = P_1 - P_2$
P_S = Peso Suelo Seco, en g $\quad P_S = P_2 - P_3$
W = Contenido de agua, en % $\quad w = (P_W / P_S) \times 100$



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:	92.42	gr	Peso final:	76.40 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 ½"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 ½"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70	2.3	2.5%		
3/8"	9.51			2.5%	97.5%
4	4.76			2.5%	97.5%
8	2.38				
10	2.00	6.2	6.7%	9.2%	90.8%
12	1.68	4.2	4.5%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	15.2	16.4%	30.2%	69.8%
50	0.30	10.8	11.7%		
80	0.18				
100	0.15	25.3			
200	0.07	12.4	13.4%	82.7%	17.3%
Pasa 200		16.0	17.3%	100.0%	0.0%
Total		92.4			

RESULTADOS

Límite Líquido	N.L.	%
Límite Plástico	N.P.	%
Índice Plastico	-	%
Gravas	2.5%	
Arenas	80.2%	
Finos	17.3%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	0
A.A.S.H.T.O.	A - 2 - 4
U.S.C	SM

OBSERVACIONES:
La muestra no presentó Limites

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS S.A.S

ENSAYO DE CLASIFICACIÓN
LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN
I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126

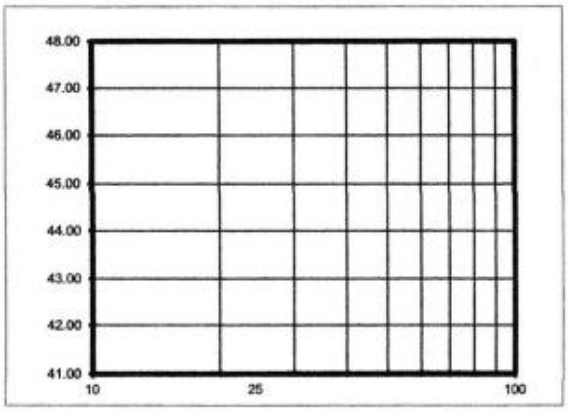
OBRA:	MEJORAMIENTO DE LA VIA QUE COMUNICA LAS VEREDAS NAPOLES Y PIÑALITO, EN EL MUNICIPIO DE TAME EN EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA			SONDEO	2
SECTOR:	PR 3+680	PROFUNDIDAD	4.5 M		
EMPRESA:	UNION TEMPORAL SITECOL	FECHA:	14/12/2019	MUESTRA	3

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes			
Recipiente No.			
P_1			
P_2			
P_3			
P_w			
P_s			
W%			

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.			5
P_1			119.40
P_2			112.50
P_3			20.19
P_w			6.90
P_s			92.31
W%			7.47

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_w = Peso del Agua , en g $\quad P_w = P_1 - P_2$
P_s = Peso Suelo Seco, en g $\quad P_s = P_2 - P_3$
W = Contenido de agua, en % $\quad w = (P_w / P_s) \times 100$



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:	92.31	gr	Peso final:	75.60 gr	
Tamiz, pig	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 ½"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 ½"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51				100.0%
4	4.76				100.0%
8	2.38				
10	2.00	5.1	5.5%	5.5%	94.5%
12	1.68	3.2	3.5%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	29.4	31.8%	40.8%	59.2%
50	0.30	19.2	20.8%		
80	0.18				
100	0.15	12.4			
200	0.07	6.3	6.8%	81.9%	18.1%
Pasa 200		16.7	18.1%	100.0%	0.0%
Total		92.3			

RESULTADOS

Límite Líquido	N.L.	%
Límite Plástico	N.P.	%
Índice Plastico	-	%
Gravas	0.0%	
Arenas	81.9%	
Finos	18.1%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	0
A.A.S.H.T.O.	A - 2 - 4
U.S.C	SM

OBSERVACIONES:
La muestra no presentó Limites

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS

ENSAYO DE CLASIFICACION
LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN
I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126

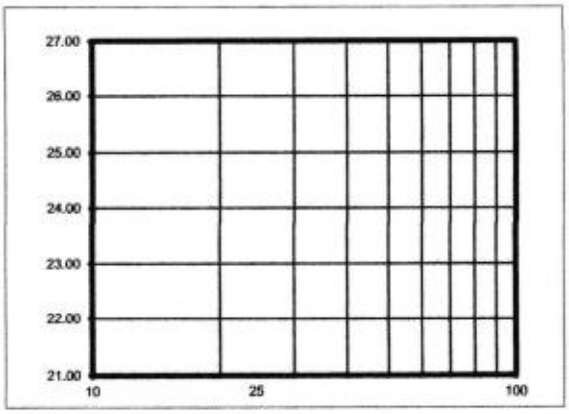
OBRA:	MEJORAMIENTO DE LA VIA QUE COMUNICA LAS VEREDAS NAPOLES Y PIÑALITO, EN EL MUNICIPIO DE TAME EN EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA			APIQUE	1
SECTOR:	PR 3+220	PROFUNDIDAD	1.5 M		
EMPRESA:	UNION TEMPORAL SITECOL	FECHA:	04/12/2019	MUESTRA	1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes			
Recipiente No.			
P_1			
P_2			
P_3			
P_w			
P_s			
W%			

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.			1
P_1			189.12
P_2			174.50
P_3			40.12
P_w			14.62
P_s			134.38
W%			10.88

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_w = Peso del Agua , en g $\quad P_w = P_1 - P_2$
P_s = Peso Suelo Seco, en g $\quad P_s = P_2 - P_3$
W = Contenido de agua, en % $\quad w = (P_w / P_s) \times 100$



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:	134.38	gr	Peso final:	104.10	gr
Tamiz, pig	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 ½"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 ½"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51				100.0%
4	4.76				100.0%
8	2.38				
10	2.00	3.1	2.3%	2.3%	97.7%
12	1.68	6.4	4.8%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	26.5	19.7%	26.8%	73.2%
50	0.30	19.4	14.4%		
80	0.18				
100	0.15	29.3			
200	0.07	19.4	14.4%	77.5%	22.5%
Pasa 200		30.3	22.5%	100.0%	0.0%
Total		134.4			

RESULTADOS

Límite Líquido	N.L.	%
Límite Plástico	N.P.	%
Indice Plastico	-	%
Gravas	0.0%	
Arenas	77.5%	
Finos	22.5%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	0
A.A.S.H.T.O.	A - 2 - 4
U.S.C	SM

OBSERVACIONES:
La muestra no presentó Limites

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAIMER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS

ENSAYO DE CLASIFICACIÓN
LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN
I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126

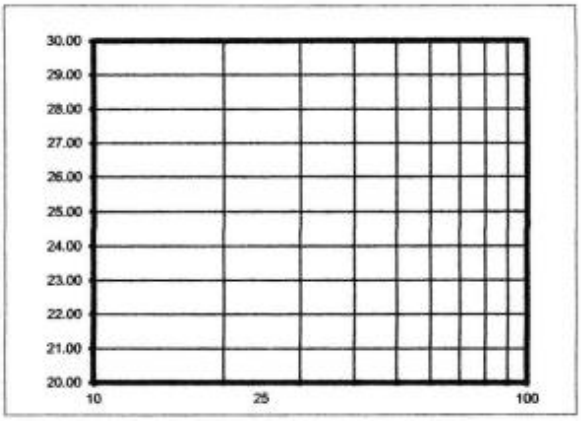
OBRA:	MEJORAMIENTO DE LA VIA QUE COMUNICA LAS VEREDAS NAPOLES Y PIÑALITO, EN EL MUNICIPIO DE TAME EN EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA			APIQUE	2
SECTOR:	PR 3+520	PROFUNDIDAD	1.5 M		
EMPRESA:	UNION TEMPORAL SITECOL	FECHA:	04/12/2019	MUESTRA	1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes			
Recipiente No.			
P_1			
P_2			
P_3			
P_w			
P_s			
W%			

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.			1
P_1			194.17
P_2			178.16
P_3			40.12
P_w			16.01
P_s			138.04
W%			11.60

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g — $P_W = P_1 - P_2$
P_S = Peso Suelo Seco, en g — $P_S = P_2 - P_3$
W = Contenido de agua, en % — $w = (P_W / P_S) \times 100$



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:	138.04	gr	Peso final:	88.80 gr	
Tamiz, pig	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 ½"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 ½"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51				100.0%
4	4.76				100.0%
8	2.38				
10	2.00				100.0%
12	1.68	8.6	6.2%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	15.6	11.3%	17.5%	82.5%
50	0.30	12.7	9.2%		
80	0.18				
100	0.15	40.3			
200	0.07	11.6	8.4%	64.3%	35.7%
Pasa 200		49.2	35.7%	100.0%	0.0%
Total		138.0			

RESULTADOS

Límite Líquido	N.L.	%
Límite Plástico	N.P.	%
Índice Plastico	-	%

Gravas	0.0%
Arenas	64.3%
Finos	35.7%

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	0
A.A.S.H.T.O.	A - 4
U.S.C	SM

OBSERVACIONES:
La muestra no presentó Límites

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAVIER CABALLERO
REVISÓ

INGENIERÍA & SUELOS S.A.S

ENSAYO DE CLASIFICACIÓN
LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN
I.N.V E - 122 - E - 123 - E - 125 - E - 126

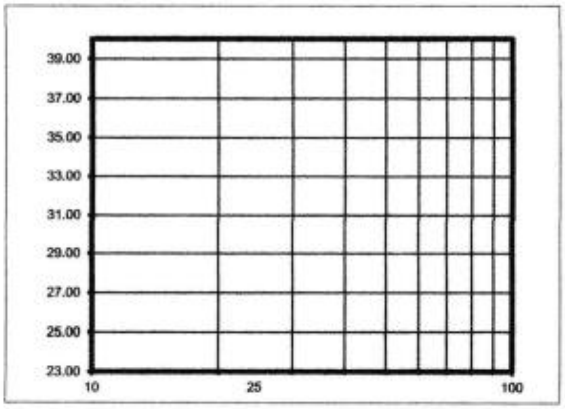
OBRA:	MEJORAMIENTO DE LA VIA QUE COMUNICA LAS VEREDAS NAPOLES Y PIÑALITO, EN EL MUNICIPIO DE TAME EN EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA			APIQUE	3
SECTOR:	PR 3+700	PROFUNDIDAD	1.5 M		
EMPRESA:	UNION TEMPORAL SITECOL	FECHA:	04/12/2019	MUESTRA	1

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LÍMITE LÍQUIDO			
Determinación No	1	2	3
Número de Golpes			
Recipiente No.			
P_1			
P_2			
P_3			
P_W			
P_S			
W%			

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad Natural
Recipiente No.			3
P_1			189.16
P_2			173.12
P_3			30.18
P_W			16.04
P_S			142.94
W%			11.22

P_1 = Peso Recipiente + Suelo Húmedo, en g
P_2 = Peso Recipiente + Suelo Seco , en g
P_3 = Peso Recipiente, en g
P_W = Peso del Agua , en g — $P_W = P_1 - P_2$
P_S = Peso Suelo Seco, en g — $P_S = P_2 - P_3$
W = Contenido de agua, en % — $w = (P_W / P_S) \times 100$



No se permiten diferencias mayores al 2% entre dos ensayos de LP del mismo material

GRADACIÓN

Peso inicial:	142.94	gr	Peso final:	117.50 gr	
Tamiz, plg	Tamiz, mm	Peso (gr)	% Reten.	% Ret.Acum	% Pasa
3"	76.10				
2 ½"	64.00				100.0%
2"	50.80				100.0%
1 ½"	38.10				100.0%
1"	25.40				100.0%
3/4"	19.00				100.0%
1/2"	12.70				
3/8"	9.51	16.5	11.5%	11.5%	88.5%
4	4.76			11.5%	88.5%
8	2.38				
10	2.00	15.2	10.6%	22.2%	77.8%
12	1.68	11.6	8.1%		
16	1.19				
30	0.59				
40	0.42	25.4	17.8%	48.1%	51.9%
50	0.30	16.4	11.5%		
80	0.18				
100	0.15	20.1			
200	0.07	12.3	8.6%	82.2%	17.8%
Pasa 200		25.4	17.8%	100.0%	0.0%
Total		142.9			

RESULTADOS

Límite Líquido	N.L.	%
Límite Plástico	N.P.	%
Índice Plastico	-	%
Gravas	11.5%	
Arenas	70.7%	
Finos	17.8%	

CLASIFICACIÓN

Índice de Grupo	0
A.A.S.H.T.O.	A - 2 - 4
U.S.C	SM

OBSERVACIONES:
La muestra no presentó Limites

JOSE DAVID ESTEBAN
REALIZÓ

JAIMER CABALLERO
REVISÓ

8. RESULTADOS DE ENSAYOS DE CBR

INGENIERÍA & SUELOS

INGENIERIA Y SUELOS S. A. S.
COMPACTACIÓN PARA CBR
ENSAYO DE CBR INV E - 148

FECHA	29/12/2019	**ABSCISA**	PR 3+220
PROYE	MEJORAMIENTO DE LA VIA QUE COMUNICA LAS VEREDAS NAPOLES Y PIÑALITO, EN EL MUNICIPIO DE TAME EN EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA	**MUESTRA**	1
		PROFUNDIDAD	1.5 m
LOCALIZACIÓN	N 1223854.8 E 951060.1	**TIPO DE SUELO**	SM

MOLDE No	1		2		3	
No DE GOLPES	12		25		56	
DIAS DE INMERSION	3		3		3	
PENETRACIÓN (mm)	**CARGA (KN)**	**PRESIÓN (MPa)**	**CARGA (KN)**	**PRESIÓN (MPa)**	**CARGA (KN)**	**PRESIÓN (MPa)**
0,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,6	0,251	0,128	0,295	0,150	0,297	0,151
1,3	0,391	0,199	0,571	0,291	0,652	0,332
1,9	0,574	0,292	0,833	0,424	0,951	0,484
2,5	**0,786**	**0,400**	**1,055**	**0,537**	**1,244**	**0,634**
3,8	1,058	0,539	1,386	0,706	1,721	0,876
5,1	**1,397**	**0,711**	**1,803**	**0,918**	**2,116**	**1,078**
6,4	1,740	0,886	2,162	1,101	2,617	1,333
7,6	2,095	1,067	2,619	1,334	3,029	1,543
10,2	2,561	1,304	3,098	1,578	3,837	1,954
12,7	3,066	1,561	3,649	1,858	4,566	2,325
CBR A 0.1"	5,8		7,8		9,2	
CBR A 0.2"	6,9		8,9		10,4	
CBR CORR. 0.1"	5,8		7,8		9,2	
CBR CORR. 0.2"	6,8		8,7		10,3	
EXPANSIÓN [0.001"]	5		7		9	
EXPANSIÓN [mm]	0,13		0,18		0,23	
EXPANSIÓN [%]	0,1		0,1		0,2	

N° de golpes	**Densidad [Kg/m³]**	**CBR [%]**
12	1880	6,8
25	1942	8,7
56	1979	10,3

CBR DE DISEÑO		
% de densidad max. el Proctor	**Densidad [Kg/m³]**	**CBR [%]**
95	1881	6
98	1940	7,7
100	1980	9,2

REALIZO:
JOSE DAVID ESTEBAN

REVISO:
JAVIER CABALLERO

INGENIERÍA & SUELOS S.A.S

INGENIERIA Y SUELOS S. A. S.
COMPACTACIÓN PARA CBR
ENSAYO DE CBR INV E - 148

FECHA	29/12/2019	**ABSCISA**	PR 3+520
PROYECTO	MEJORAMIENTO DE LA VIA QUE COMUNICA LAS VEREDAS NAPOLES Y PIÑALITO, EN EL MUNICIPIO DE TAME EN EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA	**MUESTRA**	1
		PROFUNDIDAD	1.5 m
LOCALIZACIÓN	N 1223593.6 E 951206.2	**TIPO DE SUELO**	SM

MOLDE No	1		2		3	
No DE GOLPES	12		25		56	
DIAS DE INMERSION	3		3		3	
PENETRACIÓN (mm)	**CARGA (KN)**	**PRESIÓN (MPa)**	**CARGA (KN)**	**PRESIÓN (MPa)**	**CARGA (KN)**	**PRESIÓN (MPa)**
0,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,6	0,261	0,133	0,395	0,201	0,501	0,255
1,3	0,443	0,226	0,745	0,379	0,858	0,437
1,9	0,698	0,355	1,001	0,510	1,201	0,612
2,5	**0,897**	**0,457**	**1,286**	**0,655**	**1,543**	**0,786**
3,8	1,167	0,594	1,648	0,839	1,988	1,012
5,1	**1,432**	**0,729**	**2,101**	**1,070**	**2,341**	**1,192**
6,4	1,792	0,913	2,491	1,269	2,719	1,385
7,6	2,108	1,074	2,912	1,483	3,248	1,654
10,2	2,538	1,293	3,696	1,882	3,901	1,987
12,7	3,008	1,532	4,245	2,162	4,718	2,403
CBR A 0.1"	6,6		9,5		11,4	
CBR A 0.2"	7,0		10,3		11,5	
CBR CORR. 0.1"	6,6		9,5		11,4	
CBR CORR. 0.2"	6,9		10,2		11,4	
EXPANSIÓN [0.001"]	11		19		22	
EXPANSIÓN [mm]	0,28		0,48		0,56	
EXPANSIÓN [%]	0,2		0,4		0,4	

N° de golpes	**Densidad [Kg/m³]**	**CBR [%]**
12	1841	6,9
25	1900	10,2
56	1943	11,4

CBR DE DISEÑO		
% de densidad max. el Proctor	**Densidad [Kg/m³]**	**CBR [%]**
95	1843	6,6
98	1901	9,4
100	1940	11,2

REALIZO:
JOSE DAVID ESTEBAN

REVISO:
JAVIER CABALLERO

INGENIERÍA & SUELOS S.A.S

INGENIERIA Y SUELOS S. A. S.
COMPACTACIÓN PARA CBR
ENSAYO DE CBR INV E - 148

FECHA	29/12/2019	**ABSCISA**	PR 3+700
PROYECTO	MEJORAMIENTO DE LA VIA QUE COMUNICA LAS VEREDAS NAPOLES Y PIÑALITO, EN EL MUNICIPIO DE TAME EN EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA	**MUESTRA**	1
		PROFUNDIDAD	1.5 m
LOCALIZACIÓN	N 1223422.9 E 951262.1	**TIPO DE SUELO**	SM

MOLDE No	1		2		3	
No DE GOLPES	12		25		56	
DIAS DE INMERSION	3		3		3	
PENETRACIÓN (mm)	**CARGA (KN)**	**PRESIÓN (MPa)**	**CARGA (KN)**	**PRESIÓN (MPa)**	**CARGA (KN)**	**PRESIÓN (MPa)**
0,0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,6	0,301	0,153	0,345	0,176	0,415	0,211
1,3	0,446	0,227	0,573	0,292	0,683	0,348
1,9	0,616	0,314	0,793	0,404	0,953	0,485
2,5	**0,756**	**0,385**	**1,016**	**0,517**	**1,210**	**0,616**
3,8	1,006	0,513	1,237	0,630	1,578	0,804
5,1	**1,289**	**0,656**	**1,476**	**0,752**	**1,891**	**0,963**
6,4	1,618	0,824	1,786	0,910	2,265	1,154
7,6	1,862	0,948	2,132	1,086	2,650	1,350
10,2	2,286	1,164	2,560	1,304	3,269	1,665
12,7	2,678	1,364	3,086	1,572	4,120	2,098
CBR A 0.1"	5,6		7,5		8,9	
CBR A 0.2"	6,3		7,3		9,3	
CBR CORR. 0.1"	5,6		7,5		8,9	
CBR CORR. 0.2"	6,3		7,2		9,2	
EXPANSIÓN [0.001"]	22		27		29	
EXPANSIÓN [mm]	0,56		0,69		0,74	
EXPANSIÓN [%]	0,4		0,5		0,6	

N° de golpes	**Densidad [Kg/m³]**	**CBR [%]**
12	1849	6,3
25	1898	7,5
56	1938	9,2

CBR DE DISEÑO		
% de densidad max. el Proctor	**Densidad [Kg/m³]**	**CBR [%]**
95	1843	5,4
98	1901	7,6
100	1940	9

REALIZO:
JOSE DAVID ESTEBAN

REVISO:
JAVIER CABALLERO

MEMORIAL DE RESPONSABILIDADES

Yo EBERTO RAFAEL ORTEGA identificado con la cédula de ciudadanía No 73.570.037, en mi calidad de especialista en geotecnia, con matrícula profesional No. 1320-74915, CERTIFICO, que EL INFORME GEOTECNICO para el "MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE COMUNICA LAS VEREDAS NAPOLES Y PIÑALITO, EN EL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA", correspondiente al contrato No. 433 de 2022, cumple con las normativas vigentes el Instituto Nacional de Vías INVIAS.

Por lo tanto, asumo mi responsabilidad referente a lo correspondiente geotecnia realizada para dicho proyecto.

Atentamente,



EBERTO ORTEGA
Ingeniero Civil
1320-74915