

INFORME ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTÉCNIA



PROYECTO: CONSTRUCCIÓN Y PAVIMENTACIÓN DE LA CALLE 17 ENTRE LA VÍA NACIONAL Y LA VILLA OLÍMPICA DEL MUNICIPIO DE SAN MARTÍN, META.

LOCALIZACIÓN: CALLE 17 ENTRE LA VÍA NACIONAL Y LA VILLA OLÍMPICA DEL MUNICIPIO DE SAN MARTÍN, META

PROPIETARIO: ALCALDÍA DE SAN MARTÍN DE LOS LLANOS.

SAN MARTÍN DE LOS LLANOS, ABRIL 2017

Contenido

1.	OBJETIVOS	4
2.	PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN	5
3.	ANÁLISIS DE RESULTADOS	6
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	7
5.	BIBLIOGRAFÍA E INFOGRAFÍA	8
6.	REGISTRO FOTOGRÁFICO.	9

INTRODUCCIÓN

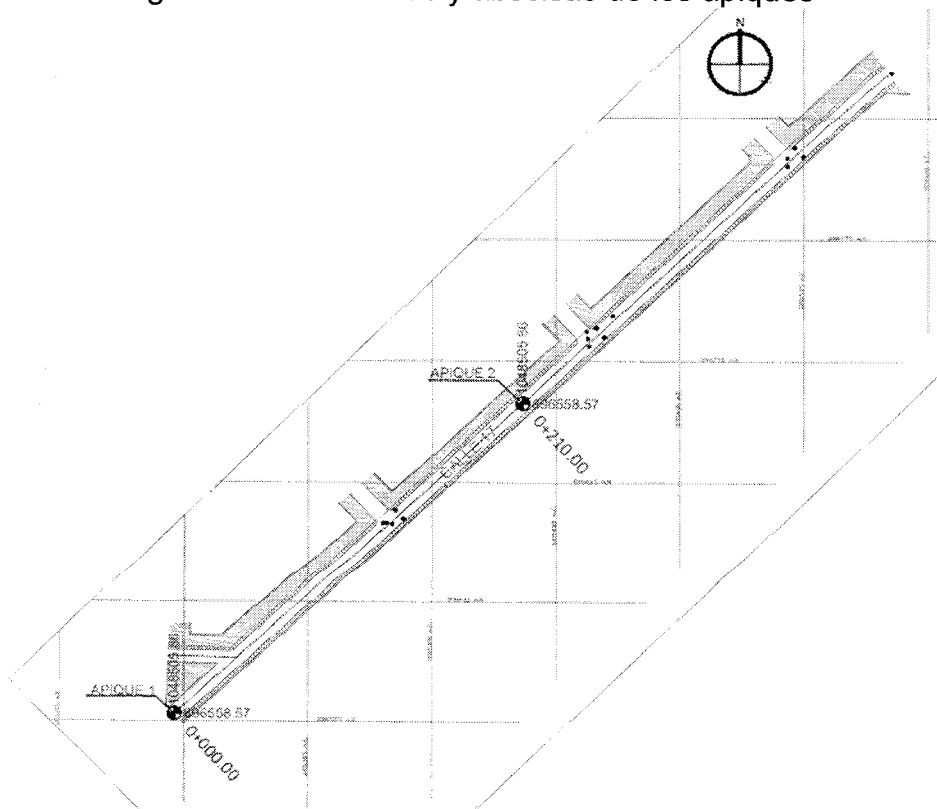
En toda obra de construcción, ya sea horizontal o vertical se necesita de un estudio de suelos y geotecnia. Lo anterior con el fin de encontrar mediante evidencia tangible las propiedades del lugar de cimentación de la obra.

Dicho lo anterior y debido a que el proyecto en cuestión es la construcción de una vía se adelantaron los respectivos apiques y toma de muestras para hacer los diferentes ensayos de laboratorio para caracterizar el suelo conforme a la USCS, límites, humedad, presencia del nivel freático, la gradación del mismo, el perfil estratigráfico, y el cálculo de la capacidad portante (%CBR) del suelo de fundación (Subrasante) de la obra vial.

A continuación, se procederá a la explicación y muestra de cada uno de los ensayos que fueron necesarios que fueran realizados para llevar acabo el presente informe de suelos y geotecnia.

La localización de los apiques fue la siguiente:

Imagen 1: Coordenadas y abscisas de los apiques



Fuente: los autores.

1. OBJETIVOS

GENERAL

- Encontrar el porcentaje de CBR sumergido de la subrasante de LA CALLE 17 ENTRE LA VÍA NACIONAL Y LA VILLA OLÍMPICA DEL MUNICIPIO DE SAN MARTÍN, META.

ESPECIFICOS

- Caracterizar el suelo de la vía motivo de estudio conforme a la USCS.
- Encontrar el perfil estratigráfico de la vía que se está estudiando.
- Determinar el nivel freático del terreno.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Se llegó al lugar, la calle 17 entre vía nacional y la villa olímpica y se procedió a realizar los siguientes ensayos in-situ:

- ✚ Se realizaron dos apiques a lo largo del tramo de vía dado que la longitud de la misma es de 451,65 metros conforme a la norma del INVIAS.
- ✚ En el primer apique se tomaron cuatro muestras de suelo en los siguientes rangos de profundidades:
 - 0.05-0.2 (m)
 - 0.2-0.5 (m)
 - 0.5-1.15 (m)
 - 1.15-1.5 (m)
- ✚ En el segundo apique se tomaron tres muestras de suelo en los siguientes rangos de profundidades:
 - 0.09-0.4 (m)
 - 0.4-1.2 (m)
 - 0.5-1.5 (m)
- ✚ A partir de las muestras tomadas in.situ, se procedió a llevarlas al laboratorio para hacer los respectivos ensayos y cálculo de variables del suelo para poder obtener los valores de mayor interés para poder cumplir con los objetivos del trabajo.
- ✚ Obtenidos los valores de mayor significancia y representación se procedió a entregar los mismos.

3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Después de haber realizados los ensayos de laboratorio se puede evidencia que en los dos apiques que se realizaron no hubo presencia del nivel freático, de hecho, en 5 de las 7 muestras que se tomaron no se registró límite líquido ni límite plástico.

El suelo tiene un %CBR de 8.67.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El suelo presenta propiedades mecánicas favorables dado que existe actualmente un pavimento flexible, por ende, no se recomienda ningún mejoramiento de la subrasante.
- De acuerdo al perfil estratigráfico del apique 1, a los primeros 5 cm tenemos la carpeta asfáltica, sigue una arena limosa de color gris con abundante grava y después 30 cm de grava limosa con presencia de arena de color café con tamaños mayores a 6". Dadas las condiciones existentes, y en vista de las diferentes patologías que hay en el pavimento se recomienda hacer remoción de 40 cm por lo menos y colocar un geotextil para evitar que la(s) capa(s) granular(es) sean contaminadas con arcillas o limos como sucedió que con el pavimento existente.
- En cuanto al apique 2, el perfil estratigráfico es de la siguiente forma: los primeros 9 cm son la carpeta asfáltica, y los 31 cm siguientes están conformados con arena limosa de color gris oscuro con abundante grava. Dado que la vía presenta severos daños puesto que nunca ha tenido un mantenimiento, además de los diferentes daños que sufrió al cambiarse el acueducto del sector se recomienda la remoción de por lo menos 40 cm y colocar un geotextil para que no se vaya(n) a contaminar la(s) capa(s) suprayacente(s) a la subrasante.
- Se recomienda realizar una nueva estructura de pavimento.
- Según los perfiles estratigráficos y conforme a la clasificación SUCS no hay presencia de suelos expansivos.
- Los resultados de laboratorio demuestran que no hay presencia de arcillas por lo menos a menor o igual profundidad de las 1.5 metros.


INGENIERIA LTDA.
TEL. 900 307 8836
HECTOR FABIO ARANDA LOPEZ
CC. 86'074.385
MP. 2502157072, CND

5. BIBLIOGRAFÍA E INFOGRAFÍA

- INV E- 141-13
- INV E- 142-13
- INV E-146-13
- INV E 148-13
- <http://apuntesingenierocivil.blogspot.com/2011/03/i-gravedad-especifica-determinacion-del.html>
- HIGUERA CARLOS. Nociones Sobre métodos de diseño de estructuras de pavimentos para carreteras. Principios fundamentales, el tránsito, factores climáticos y geotecnia vial. VOLUMEN Primera edición 2010. DIN.

6. REGISTRO FOTOGRÁFICO.

Imagen 1. Apique 1



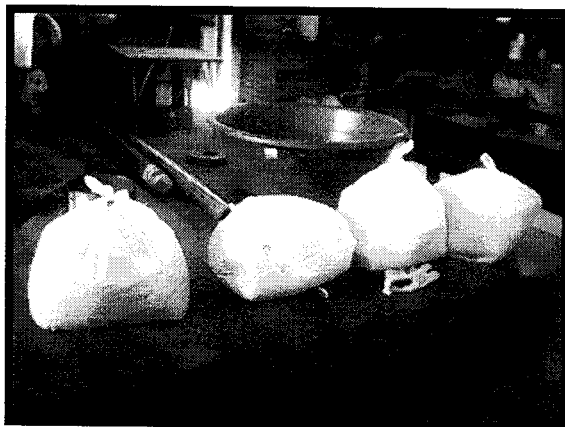
Fuente: elaboración propia

Imagen 2. Apique 2



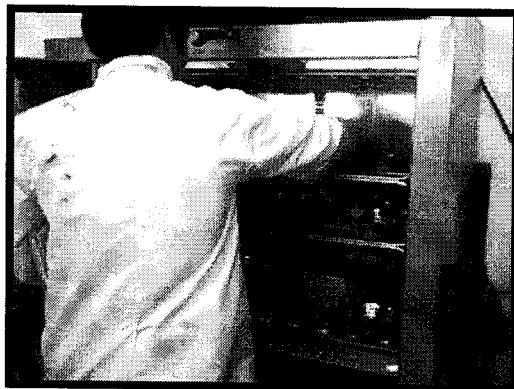
Fuente: elaboración propia

Imagen 3. Muestras de suelo



Fuente: elaboración propia

Imagen 4. Cálculo de humedad natural



Fuente: elaboración propia

Imagen 5. Cálculo de la masa del molde



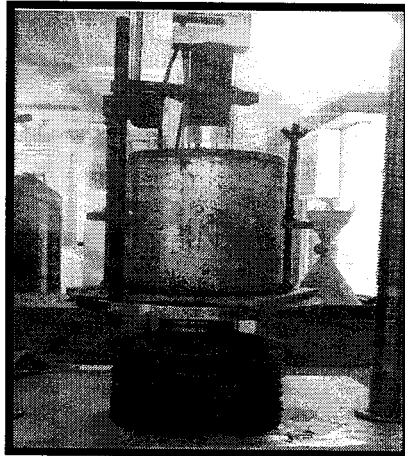
Fuente: elaboración propia

Imagen 6. Cálculo de la expansión del material



Fuente: elaboración propia

Imagen 7. Test de penetración



Fuente: elaboración propia

Imagen 8. Penetración sufrida



Fuente: elaboración propia

REPÚBLICA DE COLOMBIA

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA
COPNIA



MATRÍCULA PROFESIONAL No.
25202157072CND
INGENIERO CIVIL

DE FECHA 17/07/2008

HECTOR FABIO

ARANDA LOPEZ

C.C. 86074385

UNIVERSIDAD COOPERATIVA
DE COLOMBIA

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'Jorge...' followed by a stylized flourish.

PRESIDENTE DEL CONSEJO

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO **86.074.385**
ARANDA LOPEZ

APellidos
HECTOR FABIO

FECHA DE EMISION


Firma



INDICE DERECHO

FECHA DE NACIMIENTO **10-DIC-1982**
VILLAVICENCIO
(META)

LUGAR DE NACIMIENTO

1.76

O+

M

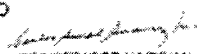
ESTATURA

G S RH

SEXO

18-DIC-2000-VILLAVICENCIO

FECHA Y LUGAR DE EMISION


REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ANDRES SARMIENTO TORANZO



A-5200100-00203615-M-0006074385-20091215

0019122820A 1

30413947



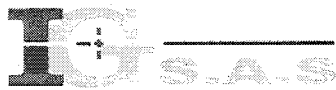
INGEGAR INGENIERIAS.A.S

Laboratorio de suelos, concretos y pavimentos

Nit. 900.055.611-1

Certificados en el Sistema de
Gestión de la Calidad de acuerdo
a la norma NTC- ISO 9001:2008

REGISTROS DE LABORATORIO



INGEGAR INGENIERIAS A.S.

Laboratorio de suelos, concretos y pavimentos

Nit. 900.055.611-1

Certificados en el Sistema de
Gestión de la Calidad de acuerdo
a la norma NTC- ISO 9001:2008

IG - F - 022
Versión: 002
ENSAYO DE CLASIFICACION
Fecha: Agosto de 2013

Solicitud No.: 015/02/2017

PROYECTO	PAVIMENTACION DE LA CALLE 17 ENTRE VIA NACIONAL Y SECTOR VILLA OLIMPICA DEL MUNICIPIO DE SAN MARTIN DE LOS LLANOS	LUGAR	SAN MARTIN - META	TIPO DE ENSAYO	
CLIENTE	MUNICIPIO DE SAN MARTIN DE LOS LLANOS	FECHA	28-feb-17	Granulometria	X
FUENTE	MATERIAL INSITU.			Limites	X
DESCRIPCION	ARENA LIMOSA DE COLOR GRIS OSCURO CON ABUNDANTE GRAVA			Humedad. Wn	X
APIQUE 1	MUESTRA 1	PROFUNDIDAD:	0.05-0.20	NORMA	INV-E-122/123/125/126/152

DATOS DEL ENSAYO DE GRADACION							
TAMIZ		MASA RETENIDA	PORCENTAJE RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE PASA	% PASA UNIFICADO	FACTOR CORRECCION
mm	puig						
50.8	2	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	
37.5	1 1/2	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	
25.4	1	202.0	10.01	10.01	89.99	89.99	
12.7	1/2	171.0	8.47	18.48	81.52	81.52	
9.51	3/8	334.0	16.55	35.03	64.97	64.97	
4.75	No. 4	171.0	8.47	43.51	56.49	56.49	
2.00	No. 10	131.0	6.49	50.00	50.00	50.00	
0.42	No. 40	441.0	21.85	71.85	28.15	28.15	
0.074	No. 200	356.0	17.64	89.49	10.51	10.51	
	Fondo	212.0	10.51	100.00	0.00	0.00	
Total ensayo		2018.0					
W seco antes de lavar		2018.0	% Error	0.00	% Error	0.10	0.00%
W seco después de lavar		1806.0	Muestra		Permitido		Rango de error en % del valor

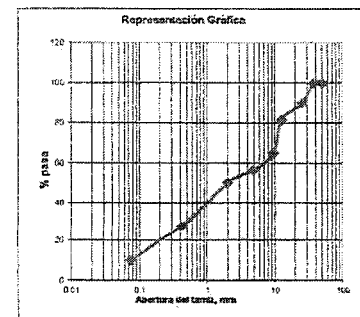
PORCENTAJE MATERIAL		HUMEDAD NATURAL	
GRAVA	43.51	P1	2085
ARENA	45.99	P2	2018
FINOS	10.51	% Wn	3.37

CLASIFICACION

U.S.C. SM-SP

A.S.T.H.O. A-1a

NIVEL FREATICO N.P.

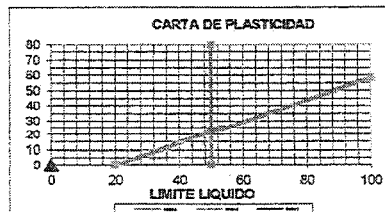


Daniel Alexander Quintero Morales
DANIEL ALEXANDER QUINTERO MORALES
Laboratorista

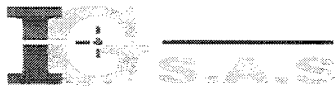
LIMITE LIQUIDO	
Nº Gelpes	
W _{mh} -W _r	
W _{ms} -W _r	
W _r	
W %	
HUMEDAD	

LIMITE PLASTICO	
W _{mh} -W _r	
W _{ms} -W _r	
W _r	
W %	
HUMEDAD	

INDICE DE PLASTICIDAD	
INDICE DE TENACIDAD	
INDICE DE COMPRESIBILIDAD	
INDICE DE FLUIDEZ	



Gina Marcela Fontecha
GINA MARCELA FONTECHA
Analista de Laboratorio II



INGEGAR INGENIERIAS.A.S

Laboratorio de suelos, concretos y pavimentos

Nit. 900.055.611-1

Certificados en el Sistema de
Gestión de la Calidad de acuerdo
a la norma NTC- ISO 9001:2008

I G - F - 022	
Versión: 002	
ENSAYO DE CLASIFICACION	Fecha: Agosto de 2013

Solicitud No.: 015/02/2017

PROYECTO	PAVIMENTACION DE LA CALLE 17 ENTRE VIA NACIONAL Y SECTOR VILLA OLIMPICA DEL MUNICIPIO DE SAN MARTIN DE LOS LLANOS		LUGAR	SAN MARTIN - META	TIPO DE ENSAYO
CLIENTE	MUNICIPIO DE SAN MARTIN DE LOS LLANOS		FECHA	28-feb-17	Granulometría
FUENTE	MATERIAL INSTU.				Limites
DESCRIPCION	GRAVA LIMOSA CON PRESENCIA DE ARENA DE COLOR CAFE CON TAMAÑOS MAYORES A 6"				Humedad, Wn
APIQUE 1	MUESTRA 2	PROFUNDIDAD:	0.20-0.50	NORMA	INV-E-122/123/125/126/152

DATOS DEL ENSAYO DE GRADACION							
TAMIZ		MASA RETENIDA	PORCENTAJE RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE PASA	% PASA UNIFICADO	FACTOR CORRECCION
mm	pulg						
50.8	2	582.0	28.23	28.23	71.77	71.77	
37.5	1 1/2	194.0	9.41	37.63	62.37	62.37	
25.4	1	34.0	1.65	39.28	60.72	60.72	
12.7	1/2	170.0	8.24	47.53	52.47	52.47	
9.51	3/8	197.0	9.55	57.08	42.92	42.92	
4.75	No. 4	111.0	5.38	62.46	37.54	37.54	
2.00	No. 10	100.0	4.85	67.31	32.69	32.69	
0.42	No. 40	255.0	12.37	79.68	20.32	20.32	
0.075	No. 200	259.0	12.56	92.24	7.76	7.76	
	Fondo	160.0	7.76	100.00	0.00	0.00	
Total ensayo		2062.0					
W seco antes de lavar		2062.0	% Error	0.00	% Error Permitido	0.10	Rango de error en % del valor
W seco después de lavar		1902.0	Muestra				0.00%

PORCENTAJE MATERIAL		HUMEDAD NATURAL	
GRAVA	62.46	P1	2120
ARENA	29.78	P2	2062
FINOS	7.76	% Wn	2.81

CLASIFICACION

U.S.C. GM-GP

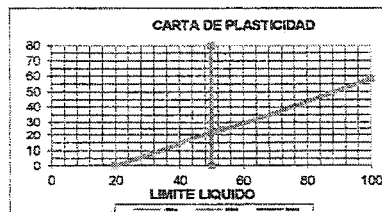
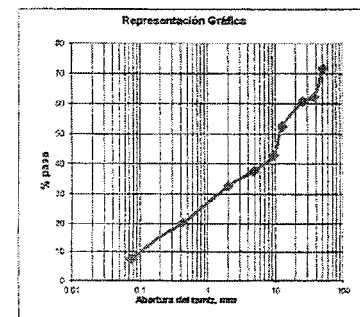
A.S.T.H.Q. A-4-e

NIVEL FREATICO N.P.

LIMITE LIQUIDO	
Nº Golpes	
Wmh+Wr	
Wms+Wr	
Wr	
W %	
HUMEDAD	

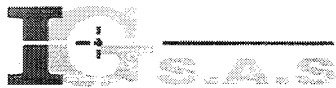
LIMITE PLASTICO	
Wmh+Wr	
Wms+Wr	
Wr	
W %	
HUMEDAD	

INDICE DE PLASTICIDAD	
INDICE DE TENACIDAD	
INDICE DE COMPRESIBILIDAD	
INDICE DE FLUIDEZ	



Daniel A. Quintana
DANIEL ALEXANDER QUINTANA RODALES
Laboratorista

Gina Marcela Fontecha
GINA MARCELA FONTECHA
Analista de Laboratorio II



INGEGAR INGENIERIAS.A.S

Laboratorio de suelos, concretos y pavimentos

Nit. 900.055.611-1

Certificados en el Sistema de
Gestión de la Calidad de acuerdo
a la norma NTC- ISO 9001:2008

I G - F - 022	
Versión: 002	
ENSAYO DE CLASIFICACION	Fecha: Agosto de 2013

Solicitud No.: 015/02/2017

PROYECTO		LUGAR	SAN MARTIN - META	TIPO DE ENSAYO	
CLIENTE	MUNICIPIO DE SAN MARTIN DE LOS LLANOS	FECHA	28-feb-17	Granulometría	X
FUENTE	MATERIAL INSITU.			Limites	X
DESCRIPCION	LIMO INORGANICO ARENOSO DE COLOR CAFE OSCURO			Humedad, Wn	X
APIQUE 1 MUESTRA 3	PROFUNDIDAD:	0,50-1.15	NORMA	INV-E-122/123/125/126/152	

DATOS DEL ENSAYO DE GRADACION							
TAMIZ	MASA RETENIDA	PORCENTAJE RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE PASA	% PASA UNIFICADO	NORMA	FACTOR CORRECCION
mm	puls						
50.8	2	0.0	0.00	100.00	100.00		
37.5	1 1/2	0.0	0.00	100.00	100.00		
25.4	1	0.0	0.00	100.00	100.00		
12.7	1/2	0.0	0.00	100.00	100.00		
9.51	3/8	0.0	0.00	100.00	100.00		
4.75	No. 4	3.0	0.44	96.56	99.12		
2.00	No. 10	5.0	0.88	94.12	97.79		
0.42	No. 40	44.0	5.47	54.53	91.32		
0.075	No. 200	103.0	15.15	22.82	76.18		
Fondo		518.0	76.18	100.00	0.00		
Total ensayo		680.0					
W seco antes de lavar		680.0	% Error	0.00	% Error	0.10	Rango de error en % del valor
W seco después de lavar		162.0	Muestra		Permitido		0.00%

PORCENTAJE MATERIAL		HUMEDAD NATURAL	
GRAVA	1.32	P1	834
ARENA	22.50	P2	680
FINOS	76.18	% Wn	22.65

CLASIFICACION

U.S.C	ML
-------	----

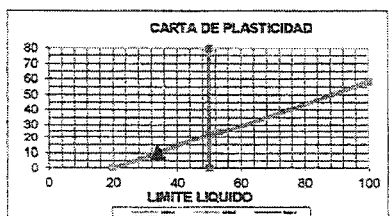
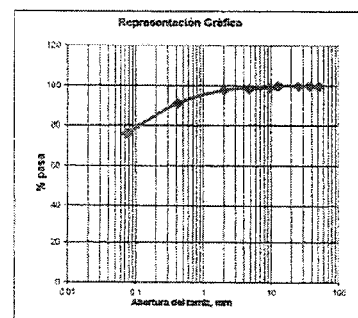
A.S.T.H.O	A-4
-----------	-----

NIVEL FREATICO	N.P
----------------	-----

LIMITE LIQUIDO			
Nº Golpes	16	26	35
Wmh+Wr	34.10	35.60	34.70
Wms+Wr	29.50	30.40	29.60
Wr	15.1	15.2	15.2
W %	31.94	34.21	35.42
	30.27	34.37	36.89
HUMEDAD		33.64	

LIMITE PLASTICO			
Wmh+Wr	12.40	12.70	12.60
Wms+Wr	11.10	10.80	11.10
Wr	4.70	4.20	4.10
W %	20.31	26.79	21.43
HUMEDAD		23.51	

INDICE DE PLASTICIDAD	10.33
INDICE DE TENACIDAD	77.180
INDICE DE COMPRESIBILIDAD	0.215
INDICE DE FLUIDEZ	0.305



Daniel A. Quintana
DANIEL ALEXANDER QUINTANA GONZALES
Laboratorista

Gina Marcela Fontecha
GINA MARCELA FONTECHA
Analista de Laboratorio II



INGEGAR INGENIERIAS.A.S

Laboratorio de suelos, concretos y pavimentos

Nit. 900.055.611-1

Certificados en el Sistema de
Gestión de la Calidad de acuerdo
a la norma NTC- ISO 9001:2008

I G - F - 022	
Versión: 002	
Fecha: Agosto de 2013	
Solicitud No.: 015/02/2017	
PROYECTO	0
LUGAR	SAN MARTIN - META
TIPO DE ENSAYO	
CLIENTE	MUNICIPIO DE SAN MARTIN DE LOS LLANOS
FECHA	28-feb-17
GRANULOMETRIA	X
PLANTEO	MATERIAL INSITU
LIMITES	X
DESCRIPCION	GRAVA LIMOSA MAL GRADUADA DE CAFÉ CON TAMAÑOS MAYORES A 5"
Humedad, Wn	X
APIQUE 1 MUESTRA 4	PROFUNDIDAD: 1,15-1,50
NORMA	INV-E-122/123/125/126/152

DATOS DEL ENSAYO DE GRADACION								
TAMIZ	MASA RETENIDA	PORCENTAJE RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE PASA	% PASA UNIFICADO	NORMA	FACTOR CORRECCION	
mm								
50.8	2	714.0	47.41	47.41	52.59	52.59		
37.5	1 1/2	0.0	0.00	47.41	52.59	52.59		
25.4	1	20.0	1.33	48.74	51.26	51.26		
12.7	1/2	0.0	0.00	48.74	51.26	51.26		
9.51	3/8	32.0	2.52	51.26	48.74	48.74		
4.76	No. 4	22.0	1.45	52.72	47.28	47.28		
2.00	No. 10	36.0	2.39	55.11	44.89	44.89		
0.42	No. 40	114.0	7.57	62.68	37.32	37.32		
0.075	No. 200	152.0	10.09	72.78	27.22	27.22		
Fondo	410.0	27.22	100.00	0.00	0.00			
Total ensayo 1506.0								
W seco antes de lavar		1506.0	% Error	0.00	% Error Permitido	0.10	Rango de error en % del valor	0.00%
W seco después de lavar		1096.0	Muestra					

PORCENTAJE MATERIAL	HUMEDAD NATURAL
GRAVA	52.72 P1
ARENA	20.05 P2
FINOS	27.22 % Wn

CLASIFICACION

U.S.C. GM-GP

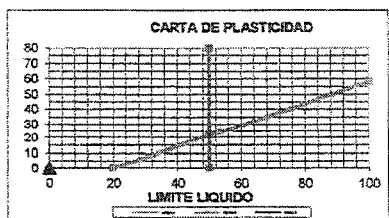
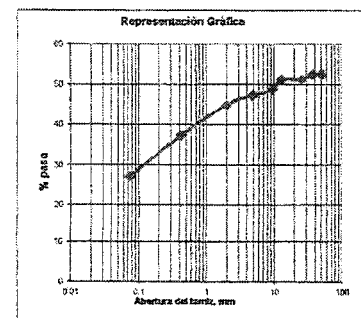
A.S.T.H.O. A-1-b

NIVEL FREATICO N.P.

LIMITE LIQUIDO
NS Solos
Wmh-Wr
Wms-Wr
Wr
W %
HUMEDAD

LIMITE PLASTICO
Wmh-Wr
Wms-Wr
Wr
W %
HUMEDAD

INDICE DE PLASTICIDAD
INDICE DE TENACIDAD
INDICE DE COMPRESIBILIDAD
INDICE DE FLUIDEZ



Daniel Alexander Quintana
DANIEL ALEXANDER QUINTANA
Laboratorio

Gina Marcela Pontecha
GINA MARCELA PONTECHA
Analista de Laboratorio II

PERFILES ESTRATIGRAFICOS DEL SUBSUELO	IG - F - 027
	Versión: 002
	Fecha: Agosto de 2013

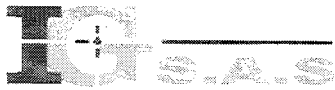
Solicitud No. 015/02/2017

PROYECTO	PAVIMENTACION DE LA CALLE 17 ENTRE VIA NACIONAL Y SECTOR VILLA OLIMPICA DEL MUNICIPIO DE SAN MARTIN DE LOS LLANOS	LUGAR	SAN MARTIN - META
CLIENTE	MUNICIPIO DE SAN MARTIN DE LOS LLANOS	FECHA	28-feb-17
DESCRIPCION	CALLE 17 N° 9-63	PERFILES ESTRATIGRAFICOS	SISTEMA USC X SISTEMA AASHTO X
OBSERVACION	PERFIL 1	NORMA	NSR 10: TITULO II

PROF. Mts	ESTRATO	DESCRIPCION	INDICE DE PLASTICIDAD				CLASIFICACION	
			L.L%	L.P%	I.P%	Humedad nat%	A.A.S.T.H.O	U.S.C
0.00		CARPETA DE RODADURA						
	0.05	ARENA LIMOSA DE COLOR GRIS OSCURO CON ABUNDANTE GRAVA	NP	NP	NP	3.37	A-1a	SM-SP
	0.20	GRAVA LIMOSA CON PRESENCIA DE ARENA DE COLOR CAFÉ CON TAMAÑOS MAYORES A 6"	NP	NP	NP	2.81	A-1-a	GM-GP
0.50								
		LIMO INORGANICO ARENOSO DE COLOR CAFÉ OSCURO	33.84	23.51	10.33	22.65	A-4	ML
1.00								
	1.15	GRAVA LIMOSA MAL GRADUADA DE CAFÉ CON TAMAÑOS MAYORES A 6"						GM-GP
1.50								
	1.50		NP	NP	NP	9.56	A-2-b	

Daniel Alexander Quintero Morales
DANIEL ALEXANDER QUINTERO MORALES
Laboratorista

Gina Marcela Fontecha
GINA MARCELA FONTECHA
Analista de Laboratorio II



INGEGAR INGENIERIAS.A.S

Laboratorio de suelos, concretos y pavimentos

Nit. 900.055.611-1

Certificados en el Sistema de
Gestión de la Calidad de acuerdo
a la norma NTC- ISO 9001:2008

I G - F - 022	
Versión: 002	
ENSAYO DE CLASIFICACION	Fecha: Agosto de 2013

Solicitud No.: 015/02/2017

PROYECTO	PAVIMENTACION DE LA CALLE 17 ENTRE VIA NACIONAL Y SECTOR VILLA OLIMPICA DEL MUNICIPIO DE SAN MARTIN DE LOS LLANOS		LUGAR	SAN MARTIN - META	TIPO DE ENSAYO
CUENTE	MUNICIPIO DE SAN MARTIN DE LOS LLANOS		FECHA	28-feb-17	Granulometria
FUENTE	MATERIAL INSITU.				Limites
DESCRIPCION	ARENA LIMOSA DE COLOR GRIS OSCURO CON ABUNDANTE GRAVA				Humedad, Wn
APIQUE 2	MUESTRA 1	PROFUNDIDAD :	0.09-0.40	NORMA	INV-E-122/123/125/126/152

DATOS DEL ENSAYO DE GRADACION							
TAMIZ	masa	RETENIDA	PORCENTAJE RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE PASA	% PASA UNIFICADO	NORMA
mm	puñ						FACTOR CORRECCION
50.8	2	436.0	21.93	21.93	78.07	78.07	
37.5	1 1/2	0.0	0.00	21.93	78.07	78.07	
25.4	1	88.0	4.43	26.36	73.64	73.64	
12.5	1/2	92.0	4.65	30.99	69.01	69.01	
9.5	3/8	229.0	11.52	42.51	57.49	57.49	
4.75	No. 4	124.0	6.24	48.74	51.26	51.26	
2.00	No. 10	114.0	5.73	54.48	45.52	45.52	
0.42	No. 40	274.0	13.78	68.26	31.74	31.74	
0.075	No. 200	159.0	8.00	76.26	23.74	23.74	
Fondo		472.0	23.74	100.00	0.00	0.00	
Total ensayo		1988.0					
W seco antes de lavar		1988.0	% Error	0.00	% Error	0.10	Rango de error en % del valor
W seco después de lavar		1516.0	Muestra		Permitido		0.00%

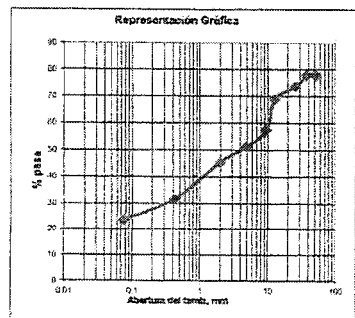
PORCENTAJE MATERIAL		HUMEDAD NATURAL	
GRAVA	48.74	P1	2034
ARENA	27.52	P2	1988
FINOS	23.74	% Wn	2.31

CLASIFICACION

U.S.C. SM

A.S.T.M. A-1-b

NIVEL FREATICO N.P.

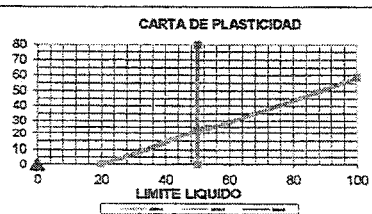


Daniel Alexander Quintana Morales
DANIEL ALEXANDER QUINTANA MORALES
Laboratorio

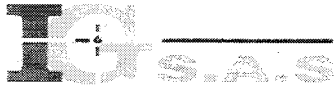
LIMITE LIQUIDO	
Nº Golpes	
W _{mh} +W _r	
W _{ms} +W _r	
W _r	
W %	
HUMEDAD	

LIMITE PLASTICO	
W _{mh} +W _r	
W _{ms} +W _r	
W _r	
W %	
HUMEDAD	

INDICE DE PLASTICIDAD	
INDICE DE TENACIDAD	
INDICE DE COMPRESIBILIDAD	
INDICE DE FLUIDEZ	



Gina Marcela Fontecha
GINA MARCELA FONTECHA
Analista de Laboratorio II



INGEGAR INGENIERIAS.A.S

Laboratorio de suelos, concretos y pavimentos

Nit. 900.055.611-1

Certificados en el Sistema de
Gestión de la Calidad de acuerdo
a la norma NTC- ISO 9001:2008

ENSAYO DE CLASIFICACION	IG - F - 022 Versión: 002 Fecha: Agosto de 2013
-------------------------	---

Solicitud No.: 015/02/2017

PROYECTO	PAVIMENTACION DE LA CALLE 17 ENTRE VIA NACIONAL Y SECTOR VILLA OLIMPICA DEL MUNICIPIO DE SAN MARTIN DE LOS LLANOS	LUGAR	SAN MARTIN - META	TIPO DE ENSAYO
CUENTE	MUNICIPIO DE SAN MARTIN DE LOS LLANOS	FECHA	28-feb-17	Granulometria
FUENTE	MATERIAL INSTU.			Limites
DESCRIPCION	LIMO INORGANICO DE COLOR CAFE OSCURO			Humedad, Wn
APIQUE 2 MUESTRA 2	PROFUNDIDAD: 0.40-1.20	NORMA	INV-E-122/123/125/126/152	

DATOS DEL ENSAYO DE GRADACION							
TAMIZ	MASA	PORCENTAJE	% RETENIDO	PORCENTAJE	% PASA	NORMA	FACTOR
mm	puñg	RETENIDA	RETENIDO	ACUMULADO	UNIFICADO		CORRECCION
50.8	2	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	
37.5	1 1/2	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	
25.4	1	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	
12.7	1/2	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	
9.51	3/8	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	
4.75	No. 4	22.0	3.32	3.32	96.68	96.68	
2.00	No. 10	37.0	5.59	8.91	91.09	91.09	
0.42	No. 40	75.0	11.33	20.24	79.76	79.76	
0.075	No. 200	104.0	15.71	35.95	64.05	64.05	
Fondo		424.0	64.05	100.00	0.00	0.00	
Total ensayo		662.0					
W seco antes de lavar		662.0	% Error	0.00	% Error	0.10	0.00%
W seco después de lavar		228.0	Muestra		Permitido	Rango de error en % del valor	

PORCENTAJE MATERIAL	HUMEDAD NATURAL
GRAVA	3.32 P1
ARENA	22.63 P2
FINOS	64.05 % Wn

CLASIFICACION

U.S.C. ML

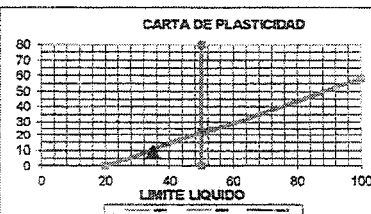
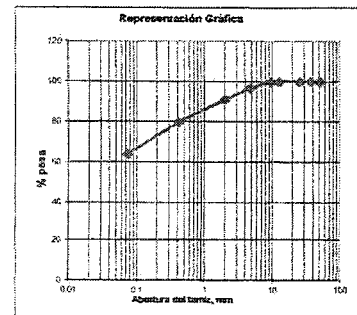
A.S.T.M.O. A-3

NIVEL FREATICO N.P

LIMITE LIQUIDO			
Nº Golpes	15	27	34
Wmh+Wr	33.70	34.10	38.10
Wms+Wr	29.10	29.30	32.00
Wr	15.5	15.4	15.2
W %	33.82	34.53	36.31
	31.80	34.86	37.69
HUMEDAD		34.78	

LIMITE PLASTICO			
Wmh+Wr	12.60	12.40	12.60
Wms+Wr	11.00	10.70	11.20
Wr	4.70	4.20	4.40
W %	25.40	26.15	25.00
HUMEDAD		25.52	

INDICE DE PLASTICIDAD	9.26
INDICE DE TENACIDAD	105.343
INDICE DE COMPRESIBILIDAD	0.223
INDICE DE FLUIDEZ	0.242



Daniel Alexander Quintana Morales
DANIEL ALEXANDER QUINTANA MORALES
Laboratorista

Gina Marcela Fontecha
GINA MARCELA FONTECHA
Analista de Laboratorio II



INGEGAR INGENIERIAS.A.S

Laboratorio de suelos, concretos y pavimentos

Nit. 900.055.611-1

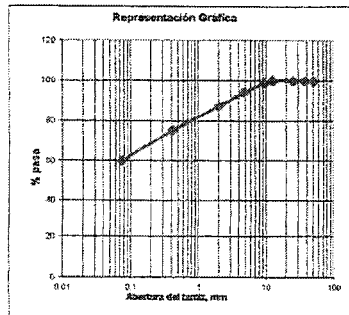
Certificados en el Sistema de
Gestión de la Calidad de acuerdo
a la norma NTC- ISO 9001:2008

I G - F - 022					
Versión: 002					
Fecha: Agosto de 2013					
Solicitud No.: 015/02/2017					
PROYECTO	PAVIMENTACION DE LA CALLE 17 ENTRE VIA NACIONAL Y SECTOR VILLA OLIMPICA DEL MUNICIPIO DE SAN MARTIN DE LOS LLANOS		LUGAR	SAN MARTIN - META	TIPO DE ENSAYO
CLIENTE	MUNICIPIO DE SAN MARTIN DE LOS LLANOS		FECHA	28-feb-17	Granulometria
FUENTE	MATERIAL INSITU.				Limites
DESCRIPCION	LIMO ARCILLOSO DE COLOR MARRON CON TRAZAS ROJIZAS Y GRAVA PEQUEÑA				Humedad, Wn
APIQUE 2	MUESTRA 3	PROFUNDIDAD :	1.20-1.50	NORMA	INV-E-122/123/125/126/152

DATOS DEL ENSAYO DE GRADACION							
TAMIZ		MASA	PORCENTAJE	% RETENIDO	PORCENTAJE	% PASA	NORMA
mm	plieg	RETENIDA	RETENIDO	ACUMULADO	PASA	UNIFICADO	
50.8	2	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	
37.5	1 1/2	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	
25.4	1	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	
12.7	1/2	0.0	0.00	0.00	100.00	100.00	
9.51	3/8	8.0	1.17	1.17	98.83	98.83	
4.75	No. 4	32.0	4.68	5.85	94.15	94.15	
2.00	No. 10	47.0	6.87	12.72	87.28	87.28	
0.42	No. 40	82.0	11.99	24.71	75.29	75.29	
0.075	No. 200	104.0	15.20	39.91	60.09	60.09	
Fondo		411.0	60.09	100.00	0.00	0.00	
Total ensayo		684.0					
W seco antes de lavar		684.0	% Error	0.00	% Error	0.10	Rango de error en % del valor
W seco después de lavar		273.0	Muestra		Permitido		

PORCENTAJE MATERIAL		HUMEDAD NATURAL	
GRAVA	5.85	P1	902
ARENA	34.06	P2	684
FINOS	60.09	1/2 Wn	31.87

CLASIFICACION	
U.S.C.	ML
A.S.T.M.O.	A-6
NIVEL FREATICO	N.P.

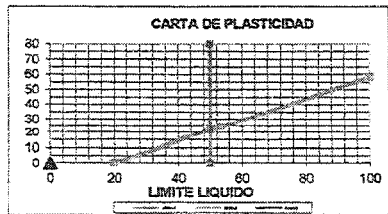


Daniel Quintana Morales
DANIEL ALEXANDER QUINTANA MORALES
Laboratorio I

LIMITE LIQUIDO	
Nº Golpes	
W _{mh} +W _r	
W _{ms} +W _r	
W _r	
W %	
HUMEDAD	

LIMITE PLASTICO	
W _{mh} +W _r	
W _{ms} +W _r	
W _r	
W %	
HUMEDAD	

INDICE DE PLASTICIDAD	
INDICE DE TENACIDAD	
INDICE DE COMPRESIBILIDAD	
INDICE DE FLUIDEZ	



Guia Marcela Pontecha
GUÍA MARCELA PONTECHA
Analista de Laboratorio II

PERFILES ESTRATIGRAFICOS DEL SUBSUELO

IG - F - 027

Versión: 002

Fecha: Agosto de 2013

Solicitud No. 015/02/2017

PROYECTO	PAVIMENTACION DE LA CALLE 17 ENTRE VIA NACIONAL Y SECTOR VILLA OLIMPICA DEL MUNICIPIO DE SAN MARTIN DE LOS LLANOS					LUGAR	SAN MARTIN - META	
CLIENTE	MUNICIPIO DE SAN MARTIN DE LOS LLANOS					FECHA	28-feb-17	
DESCRIPCION	CALLE 17 VARIANTE Y					PERFILES ESTRATIGRAFICOS	SISTEMA USC	X
OBSERVACION	PERFIL 2						SISTEMA 665HTO	X
						NORMA	NSR 10: TITULO II	
PROF. Mts	ESTRATO	DESCRIPCION	INDICE DE PLASTICIDAD					CLASIFICACION
			LI%	LP%	IP%	Humedad nat%		A.A.S.T.H.O U.S.C.
0.00		CARPETA DE RODADURA						
	0.09	ARENA LIMOSA DE COLOR GRIS OSCURO CON ABUNDANTE GRAVA	NP	NP	NP	2.31	A-1-b	ML
0.50	0.40							
		LIMO INORGANICO DE COLOR CAFÉ OSCURO	34.78	25.52	9.26	24.17	A-4	ML
1.00								
	1.20							
		LIMO ARCILLOSO DE COLOR MARRON CON TRAZAS ROJAS Y GRAVA PEQUEÑA	NP	NP	NP	31.87	A-4	ML
1.50	1.50							

Daniel Alexander Quintana Morales
DANIEL ALEXANDER QUINTANA MORALES
Laboratorio

Gina Marcela Fontecha
GINA MARCELA FONTECHA
Analista de Laboratorio II



INGEGAR INGENIERIAS.A.S

Laboratorio de suelos, concretos y pavimentos

Nit. 900.055.611-1

Certificados en el Sistema de
Gestión de la Calidad de acuerdo
a la norma NTC- ISO 9001:2008

IG-F-145

Versión: 001

Fecha: Febrero de 2015

ENSAYO CBR SUMERGIDO

Solicitud No.: 015/02/2017

PROYECTO:	PAVIMENTACION DE LA CALLE 17 ENTRE VIA NACIONAL Y SECTOR VILLA OLIMPICA DEL	NORMA:	INV-E-148
CLIENTE:	MUNICIPIO DE SAN MARTIN DE LOS LLANOS	MUESTRA Nº:	1
LOCALIZACION:	CALLE 17 VARIANTE Y	FECHA RECIBO:	09-feb
DESCRIPCION:	LIMO INORGANICO DE COLOR CAFE OSCURO	FECHA ENSAYO:	28-feb

COMPACTACION

PESO DEL MARTILLO

Lbs

ALTURA DE CAIDA

Pulg

No. DE CAPAS

No. DE GOLPES X CAPA

DIAMETRO DE LA MUESTRA

5.98 Pulg

ALTURA DE LA MUESTRA

5.00 Pulg

VOLUMEN DE LA MUESTRA

140.43 Pulg

PENETRACION					
Constante del anillo =		2.21	Area Muestra=		3.141592654
TIEMPO DE PRUEBA	PENETRACION (pulg) * 10 ⁻³	ESFUERZO ESTANDAR	LECT. DIAL DE CARGA	CARGA (lbs)	ESFUERZO (lbs/pulg ²)
5 seg	0.005		26	57.46	18.2901
30 seg	0.025		89	196.69	62.6084
1 min	0.050		134	296.14	94.2643
1 min 30 seg	0.075		140	309.4	98.4851
2 min	0.100	1000	140	309.4	98.4851
2 min 30 seg	0.125		140	309.4	98.4851
3 min	0.150		140	309.4	98.4851
4 min	0.200	1500	140	309.4	98.4851
6 min	0.300		140	309.4	98.4851
8 min	0.400		140	309.4	98.4851
10 min	0.500		140	309.4	98.4851

HUMEDAD Y PESO UNITARIO.	
No. del Molde	4
Peso muestra húmeda + molde (grs)	7634.00
Peso del Molde (grs)	3705.00
Peso de la muestra húmeda (grs)	3929.00
Peso de la muestra seca (grs)	2955.57
Volumen del molde (cm ³)	2822.67
Densidad muestra seca (gr/cm ³)	1.272
Contenido de humedad (%)	0.329

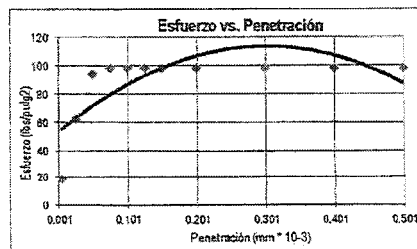
VALOR CORREGIDO DEL C.B.R.	
A 0.1 "	8.67
A 0.2 "	7.11
Valor escogido	8.67

HUMEDAD PENETRACION	
P1 (grs)	740.00
P2 (grs)	602.00
P3 (grs)	183.00
W Pen.(%)	32.94

EXPANSION TOTAL (%)		
ALTURA DEL MOLDE (mm)		134
Tiempo (Hora)	Lectura Deformimetro (mm)	
0.0	0	
0.0	0	
0.0	0.00000	
24.0	0.00000	
48.0	0.00000	
72.0	0.00000	
96.0	0.00000	
EXPANSION TOTAL (%)	0.000	

OBSERVACIONES
El ensayo de CBR se realizo, despues de haber dejada la muestra sumergida durante 96 horas cuando se midio el % de expansion de la misma.

GRAFICO PARA EL CALCULO DEL CBR



Daniel Alexander Quintana Morales
DANIEL ALEXANDER QUINTANA MORALES
Laboratorista

Gina Marcela Fontecha
GINA MARCELA FONTECHA
Analista de Laboratorio II