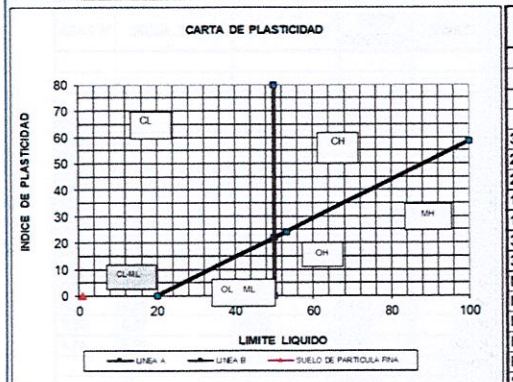
SHJ CIVINCON S.A.S NIT: 900577231-6 ENSAYO DE GRADACION-CLASIFICACION SISTEMA INTEGRAL DE GESTION	Codigo:	SIG-OPS-F099
	Version:	2
	Fecha:	2/01/2024
	Pagina:	1 de 1

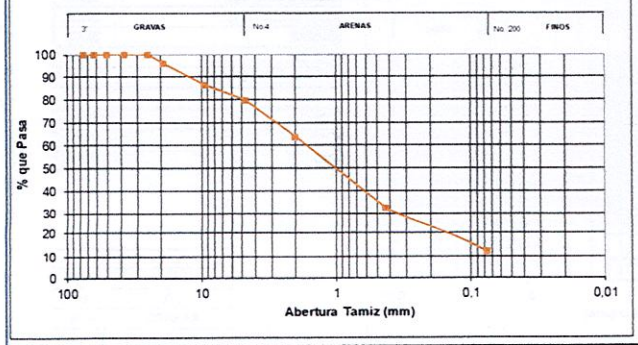
OBRA:	PRESTACION DE SERVICIOS DE LABORATORIO A MUESTRAS DE SUELOS PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE PROTECCIÓN Y MITIGACIÓN EN LOS DIFERENTES PUNTOS CRÍTICOS DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO EN EL MARCO DE LA CALAMIDAD PÚBLICA	NORMA:	INV-E-123-124/125 NTC 1495:2013 INV- E-214
CLIENTE:	ALCALDIA DE VILLAVICENCIO		
LOCALIZACION:	BARRIO EL BRILLANTE - VILLAVICENCIO, META	OT:	21664
DESCRIPCION:	ARENA GRAVOSA MAL GRADADA COLOR GRIS CON PRESENCIA DE LIMOS	FECHA INFORME:	31/10/2025
FECHA RECIBO:	viernes, 24 de octubre de 2025	Nº INFORME:	NL 15295-25
SONDEO Nº:	2		
MUESTRA Nº:	3		
PROFUNDIDAD (m):	1,00 - 1,50 METROS		
OBSERVACIONES:			

LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			HUMEDAD
Nº Golpes				Nº Recip.			A
Nº Recip.				P1	NP		63,90
P1	NP			P2	NP		60,40
P2				P3			5,90
P3				W %			6,42
W %							

VALORES		
LÍMITE LÍQ	%	NP
LÍMITE PLÁS	%	NP
INDICE PLAS	%	NP
GRAVA	%	20,26
ARENA	%	67,77
FINOS	%	11,98



TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RET. ACUM.	% PASA
				100,0
3"	-	-	-	100,0
2 1/2"	-	-	-	100,0
2"	-	-	-	100,0
1 1/2"	-	-	-	100,0
1"	-	-	-	100,0
3/4"	21,3	4,08	4,1	95,9
3/8"	49,2	9,43	13,5	86,5
Nº 4	35,2	6,75	20,3	79,7
Nº 10	84,2	16,14	36,4	63,6
Nº 40	163,2	31,28	67,7	32,3
Nº 200	106,2	20,35	88,0	12,0
FONDO	62,5	11,98	100,0	-
SUMAS	521,8		-	



INV- E-214-13	
Muestra seca (gr)	521,8
Wr Des. Lav. (gr)	459,3
SUMAS	521,8
% Error	0,00
% PASA TAMIZ Nº200	62,5

D30	0,35
D50	1,02
D60	1,67

CLASIFICACIÓN	
U.S.C.	SP SM
I. G.	0
AASHTO	A-1-b

La información aqui reportada pertenece unicamente a la muestra analizada y no podrá ser reproducida parcial o totalmente sin la autorización escrita de SHJ

DAINER RUIZ
JEFE DE LABORATORIO

NELSON NEIRA
LABORATORISTA

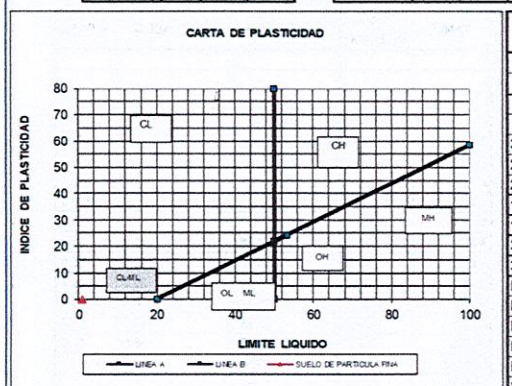
SHJ CIVINCON S.A.S	SHJ CIVINCON S.A.S	Codigo:	SIG-OPS-F099
	NIT: 900577231-6	Version:	2
	ENSAYO DE GRADACION-CLASIFICACION	Fecha:	2/01/2024
	SISTEMA INTEGRAL DE GESTION	Pagina:	1 de 1

OBRA:	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LABORATORIO A MUESTRAS DE SUELOS PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE PROTECCIÓN Y MITIGACIÓN EN LOS DIFERENTES PUNTOS CRÍTICOS DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO EN EL MARCO DE LA CALAMIDAD PÚBLICA	NORMA:	INV-E-123-124/125 NTC 1495:2013 INV- E-214
CLIENTE:	ALCALDIA DE VILLAVICENCIO		
LOCALIZACION:	BARRIO EL BRILLANTE - VILLAVICENCIO, META	OT:	21664
DESCRIPCION:	ARENA GRAVOSA MAL GRADADA COLOR GRIS CON PRESENCIA DE LIMOS	FECHA INFORME:	31/10/2025
FECHA RECIBO:	viernes, 24 de octubre de 2025	N° INFORME:	NL 15295-25
SONDEO N°:	2		
MUESTRA N°:	4		
PROFUNDIDAD (m):	1,50 - 2,00 METROS		
OBSERVACIONES:			

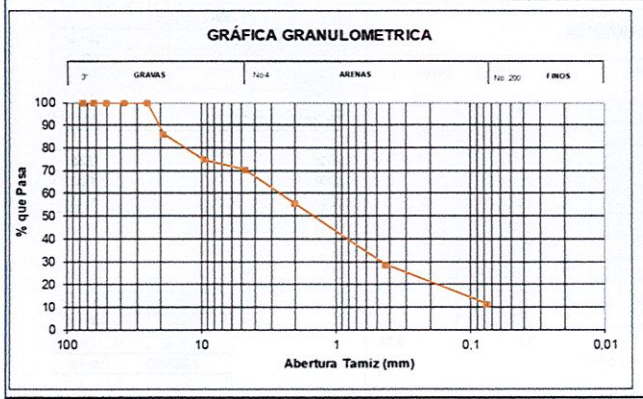
LÍMITE LÍQUIDO			
N° Golpes			
N° Recip.			
P1	NP		
P2			
P3			
W %			

LÍMITE PLÁSTICO		HUMEDAD
N° Recip.		A
P1	NP	82,10
P2		76,80
P3		5,60
W %		7,44

VALORES		
LÍMITE LIQ	%	NP
LÍMITE PLÁS	%	NP
INDICE PLAS	%	NP
GRAVA	%	29,48
ARENA	%	59,10
FINOS	%	11,42



TAMIZ	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RET. ACUM.	% PASA
				100,0
3"	-	-	-	100,0
2 1/2"	-	-	-	100,0
2"	-	-	-	100,0
1 1/2"	-	-	-	100,0
1"	-	-	-	100,0
3/4"	42,8	13,93	13,9	86,1
3/8"	34,6	11,26	25,2	74,8
N° 4	13,2	4,30	29,5	70,5
N° 10	46,2	15,03	44,5	55,5
N° 40	82,2	26,75	71,3	28,7
N° 200	53,2	17,31	88,6	11,4
FONDO	35,1	11,42	100,0	-
SUMAS	307,3	-		



INV- E-214-13	
Muestra seca (gr)	307,3
Wr Des. Lav. (gr)	272,2
SUMAS	307,3
% Error	0,00
% PASA TAMIZ N°200	35,1

D30	0,46
D50	1,46
D60	2,59

CLASIFICACIÓN	
U.S.C.	SP SM
I. G.	0
AASHTO	A-1-b

La información aquí reportada pertenece unicamente a la muestra analizada y no podrá ser reproducida parcial o totalmente sin la autorización escrita de SHJ

DAINER RUIZ
JEFE DE LABORATORIO

NELSON NEIRA
LABORATORISTA

GRANULOMETRIA DE CAMPO - SONDEO 1 SAN LUIS DEL OCOA

SHJ CIVINCON	SHJ CIVINCON S.A.S NIT 900577231-6	Código	SIG-OPS-F097
		Versión	2
	ENSAYO DE GRADACION	Fecha	2/01/2024
	SISTEMA INTEGRAL DE GESTION	Página	1 de 1

OBRA:	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LABORATORIO A MUESTRAS DE SUELOS PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE PROTECCIÓN Y MITIGACIÓN EN LOS DIFERENTES PUNTOS CRÍTICOS DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO EN EL MARCO DE LA CALAMIDAD PÚBLICA		
CLIENTE:	ALCALDIA DE VILLAVICENCIO	**OT:**	21664
LOCALIZACION:	BARRIO SAN LUIS DE OCOA - VILLAVICENCIO, META	**FECHA INFORME:**	31/10/2025
DESCRIPCION:	CANTOS RODADOS, GUIJARROS Y GRAVAS DE GRAN TAMAÑO SUPERFICIALES	**N° INFORME:**	NL 15295-25
OBSERVACIONES:	**SONDEO 1**		

1. LAVADO SOBRE LA MALLA 200	
Wr+Wms Ant Lav	56111.2
Wr+Wms Des Lav	55794.8
W. Recipiente	345.0
W. Muestra seca	55449.8
W M. pasa 200	316,5

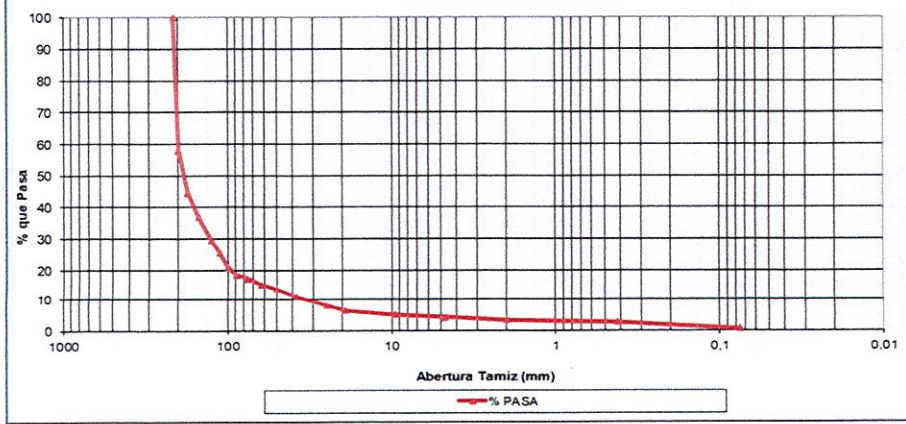
D10	6.00
D30	51.00
D60	1120.00
2. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD Y COEFICIENTE DE CURVATURA	
Cu	186.7
Cc	0.4

3. PORCENTAJES DEL MATERIAL		
> 3"	83.07	%
GRAVA	13.07	%
ARENA	3.30	%
FINOS	0.57	%

4. HUMEDAD	
P1	10653.0
P2	10513.0
P3	345.0
W %	**1,77**

4. GRANULOMETRIA				
TAMIZ	PESO RET.	% RETEN.	% RET. ACUM.	% PASA
		0,00	0,00	100,00
9"	23599,5	42,32	42,32	57,68
7"	7440,2	13,34	55,66	44,34
5 1/2"	4235,8	7,60	63,26	36,74
5"	4200,8	7,53	70,79	29,21
4 1/2"	2109,5	3,78	74,57	25,43
4"	2521,1	4,52	79,09	20,91
3 1/2"	1438,0	2,58	81,67	18,33
3"	778,2	1,40	83,07	16,93
2 1/2"	1026,1	1,84	84,91	15,09
2"	880,6	1,58	86,49	13,51
1 1/2"	1424,9	2,56	89,04	10,96
1"	1731,4	3,10	92,15	7,85
3/4"	1010,0	1,81	93,96	6,04
3/8"	682,5	1,22	95,18	4,82
N° 4	531,2	0,95	96,13	3,87
N° 10	399,5	0,72	96,85	3,15
N° 40	414,4	0,74	97,59	2,41
N° 200	1026,0	1,84	99,43	0,57
FONDO	316,5	0,57	100,00	0,00
SUMAS	55766,2	18,33		

CURVA DE GRADACION



La información aquí reportada pertenece únicamente a la muestra analizada y no podrá ser reproducida parcial o totalmente sin la autorización escrita de SHJ CIVINCON SAS

DAÑER RUIZ
JEFE DE LABORATORIO

NELSON NEIRA
LABORATORISTA

GRANULOMETRIA DE CAMPO - SONDEO 2 SAN LUIS DEL OCOA

SHJ CIVINCON S.A.S NIT. 900577231-6	Código	SIG-OPS-F097
	Versión	2
ENSAYO DE GRADACION	Fecha	2/01/2024
SISTEMA INTEGRAL DE GESTION	Página	1 de 1

OBRA:	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LABORATORIO A MUESTRAS DE SUELOS PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE PROTECCIÓN Y MITIGACIÓN EN LOS DIFERENTES PUNTOS CRÍTICOS DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO EN EL MARCO DE LA CALAMIDAD PÚBLICA		
CLIENTE:	ALCALDIA DE VILLAVICENCIO	**OT:**	21664
LOCALIZACION:	BARRIO SAN LUIS DE OCOA - VILLAVICENCIO, META	**FECHA INFORME:**	31/10/2025
DESCRIPCION:	CANTOS RODADOS, GUIJARROS Y GRAVAS DE GRAN TAMAÑO SUPERFICIALES	**N° INFORME:**	NL 15295-25
OBSERVACIONES:	**SONDEO 2**		

1. LAVADO SOBRE LA MALLA 200	
Wr+Wms Ant. Lav	63885,1
Wr+Wms Des. Lav	63556,3
W. Recipiente	345,0
W. Muestra seca	63211,3
W. M. pasa 200	328,7

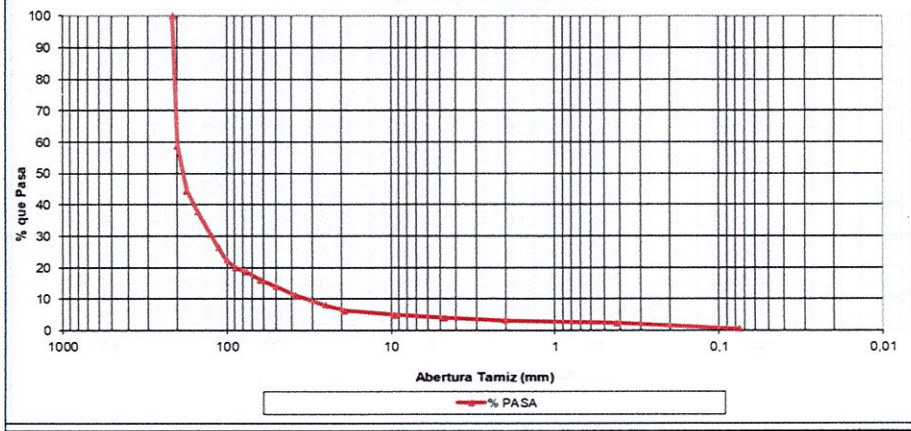
D10	6,00
D30	51,00
D60	1120,00
2. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD Y COEFICIENTE DE CURVATURA	
Cu	186,7
Cc	0,4

3. PORCENTAJES DEL MATERIAL		
> 3"	81,59	%
GRAVA	14,50	%
ARENA	3,39	%
FINOS	0,52	%

4. HUMEDAD	
P1	9825,6
P2	9526,3
P3	345,0
W %	**3,26**

4. GRANULOMETRIA				
TAMIZ	PESO RET.	% RETEN.	% RET. ACUM.	% PASA
		0,00	0,00	100,00
9"	26197,8	41,23	41,23	58,77
7"	9097,2	14,32	55,55	44,45
5 1/2"	4176,2	6,57	62,12	37,88
5"	4657,2	7,33	69,45	30,55
4 1/2"	2674,7	4,21	73,66	26,34
4"	2528,6	3,98	77,64	22,36
3 1/2"	1541,1	2,43	80,06	19,94
3"	970,4	1,53	81,59	18,41
2 1/2"	1554,1	2,45	84,04	15,96
2"	1310,5	2,06	86,10	13,90
1 1/2"	1758,3	2,77	88,87	11,13
1"	1981,7	3,12	91,99	8,01
3/4"	1116,4	1,76	93,74	6,26
3/8"	830,1	1,31	95,05	4,95
N° 4	662,8	1,04	96,09	3,91
N° 10	496,4	0,78	96,87	3,13
N° 40	480,3	0,76	97,63	2,37
N° 200	1177,4	1,85	99,48	0,52
FONDO	328,7	0,52	100,00	0,00
SUMAS	63540,1	19,94		

CURVA DE GRADACION



La información aquí reportada pertenece únicamente a la muestra analizada y no podrá ser reproducida parcial o totalmente sin la autorización escrita de SHJ CIVINCON SAS

DAINER RUIZ
JEFE DE LABORATORIO

NELSON NEIRA
LABORATORISTA

GRANULOMETRIA DE CAMPO - SONDEO 1 SAN CIPRIANO

SHJ CIVINCON S.A.S NIT 900577231-6		Código	SIG-OPS-F097
		Versión	2
	ENSAYO DE GRADACION	Fecha	2/01/2024
	SISTEMA INTEGRAL DE GESTION	Página	1 de 1

OBRA:	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LABORATORIO A MUESTRAS DE SUELOS PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE PROTECCIÓN Y MITIGACIÓN EN LOS DIFERENTES PUNTOS CRÍTICOS DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO EN EL MARCO DE LA CALAMIDAD PÚBLICA		
CLIENTE:	ALCALDIA DE VILLAVICENCIO	**OT:**	21664
LOCALIZACION:	BARRIO SAN CIPRIANO - VILLAVICENCIO, META	**FECHA INFORME:**	31/10/2025
DESCRIPCION:	CANTOS RODADOS, GUIJARROS Y GRAVAS DE GRAN TAMAÑO SUPERFICIALES	**N° INFORME:**	NL 15295-25
OBSERVACIONES:	**SONDEO 1**		

1. LAVADO SOBRE LA MALLA 200	
Wr+Wms Ant. Lav	71571,9
Wr+Wms Des. Lav	71202,8
W. Recipiente	345,0
W. Muestra seca	70857,8
W. M. pasa 200	369,1

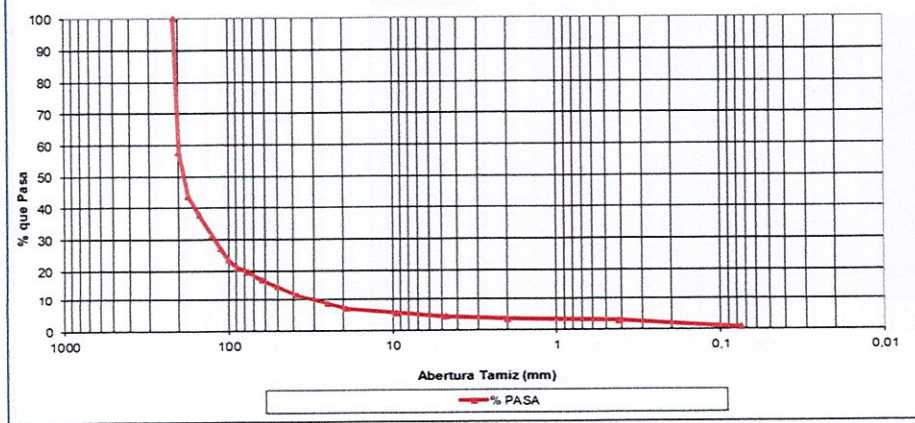
D10	6,00
D30	51,00
D60	1120,00
2. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD Y COEFICIENTE DE CURVATURA	
Cu	186,7
Cc	0,4

3. PORCENTAJES DEL MATERIAL		
> 3"	80,58	%
GRAVA	15,23	%
ARENA	3,66	%
FINOS	0,52	%

4. HUMEDAD	
P1	15216,0
P2	15031,2
P3	345,0
W %	**1,26**

4. GRANULOMETRIA				
TAMIZ	PESO RET.	% RETEN.	% RET. ACUM.	% PASA
		0,00	0,00	100,00
9"	30180,6	42,37	42,37	57,63
7"	9980,7	14,01	56,38	43,62
5 1/2"	4209,3	5,91	62,29	37,71
5"	4700,2	6,60	68,89	31,11
4 1/2"	2893,9	4,06	72,96	27,04
4"	2578,0	3,62	76,58	23,42
3 1/2"	1754,4	2,46	79,04	20,96
3"	1099,8	1,54	80,58	19,42
2 1/2"	1898,8	2,67	83,25	16,75
2"	1624,8	2,28	85,53	14,47
1 1/2"	1991,8	2,80	88,33	11,67
1"	2236,8	3,14	91,47	8,53
3/4"	1303,7	1,83	93,30	6,70
3/8"	984,8	1,38	94,68	5,32
N° 4	810,6	1,14	95,82	4,18
N° 10	639,1	0,90	96,71	3,29
N° 40	492,2	0,69	97,41	2,59
N° 200	1478,6	2,08	99,48	0,52
FONDO	369,1	0,52	100,00	0,00
SUMAS	71226,9	20,96		

CURVA DE GRADACION



La información aquí reportada pertenece únicamente a la muestra analizada y no podrá ser reproducida parcial o totalmente sin la autorización escrita de SHJ CIVINCON SAS

DAINER RUIZ
JEFE DE LABORATORIO

NELSON NEIRA
LABORATORISTA

GRANULOMETRIA DE CAMPO - SONDEO 1 PORFIA

SHJ CIVINCON S.A.S NIT 900577231-6	Código	SIG-OPS-F097
	Versión	2
ENSAYO DE GRADACION	Fecha	2/01/2024
SISTEMA INTEGRAL DE GESTION	Página	1 de 1

OBRA:	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LABORATORIO A MUESTRAS DE SUELOS PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE PROTECCIÓN Y MITIGACIÓN EN LOS DIFERENTES PUNTOS CRÍTICOS DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO EN EL MARCO DE LA CALAMIDAD PÚBLICA		
CLIENTE:	ALCALDIA DE VILLAVICENCIO	**OT:**	21664
LOCALIZACION:	BARRIO PORFIA - VILLAVICENCIO, META	**FECHA INFORME:**	31/10/2025
DESCRIPCION:	CANTOS RODADOS, GUIJARROS Y GRAVAS DE GRAN TAMAÑO SUPERFICIALES	**N° INFORME:**	NL 15295-25
OBSERVACIONES:	**SONDEO 1**		

1. LAVADO SOBRE LA MALLA 200	
Wr+Wms Ant. Lav	69389,3
Wr+Wms Des. Lav	69058,5
W. Recipiente	345,0
W. Muestra seca	68713,5
W. M. pasa 200	330,9

D10	6,00
D30	51,00
D60	1120,00

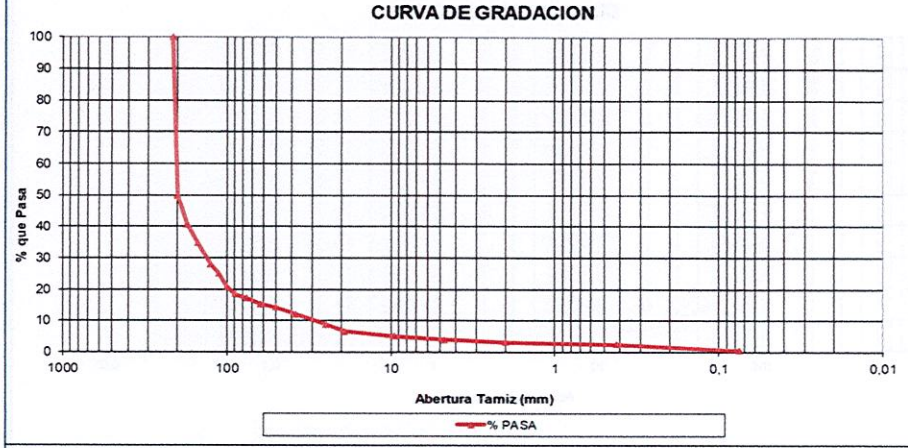
2. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD Y COEFICIENTE DE CURVATURA	
Cu	186,7
Cc	0,4

3. PORCENTAJES DEL MATERIAL		
> 3"	82,78	%
GRAVA	13,22	%
ARENA	3,53	%
FINOS	0,48	%

4. HUMEDAD	
P1	10251,0
P2	10021,0
P3	345,0
W %	**2,38**

4. GRANULOMETRIA				
TAMIZ	PESO RET.	% RETEN.	% RET. ACUM.	% PASA
		0,00	0,00	100,00
9"	34735,4	50,31	50,31	49,69
7"	6182,2	8,95	59,26	40,74
5 1/2"	4053,5	5,87	65,13	34,87
5"	4798,3	6,95	72,08	27,92
4 1/2"	1961,8	2,84	74,92	25,08
4"	2895,8	4,19	79,12	20,88
3 1/2"	1676,4	2,43	81,55	18,45
3"	849,4	1,23	82,78	17,22
2 1/2"	1295,5	1,88	84,65	15,35
2"	771,0	1,12	85,77	14,23
1 1/2"	1513,1	2,19	87,96	12,04
1"	2204,7	3,19	91,15	8,85
3/4"	1584,1	2,29	93,45	6,55
3/8"	957,6	1,39	94,84	5,16
N° 4	799,9	1,16	95,99	4,01
N° 10	571,0	0,83	96,82	3,18
N° 40	486,0	0,70	97,53	2,47
N° 200	1377,9	2,00	99,52	0,48
FONDO	330,9	0,48	100,00	0,00
SUMAS	69044,3	18,45		

CURVA DE GRADACION



La información aquí reportada pertenece únicamente a la muestra analizada y no podrá ser reproducida parcial o totalmente sin la autorización escrita de SHJ CIVINCON SAS

DAINER RUIZ
JEFE DE LABORATORIO

NELSON NEIRA
LABORATORISTA

GRANULOMETRIA DE CAMPO - SONDEO 2 PORFIA

SHJ CIVINCON S.A.S	Código	SIG-OPS-F097
NIT. 900577231-6	Versión	2
ENSAYO DE GRADACION	Fecha	2/01/2024
SISTEMA INTEGRAL DE GESTION	Página	1 de 1

OBRA:	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LABORATORIO A MUESTRAS DE SUELOS PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE PROTECCIÓN Y MITIGACIÓN EN LOS DIFERENTES PUNTOS CRÍTICOS DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO EN EL MARCO DE LA CALAMIDAD PÚBLICA		
CLIENTE:	ALCALDIA DE VILLAVICENCIO	**OT:**	21664
LOCALIZACION:	BARRIO PORFIA - VILLAVICENCIO, META	**FECHA INFORME:**	31/10/2025
DESCRIPCION:	CANTOS RODADOS, GUIJARROS Y GRAVAS DE GRAN TAMAÑO SUPERFICIALES	**N° INFORME:**	NL 15295-25
OBSERVACIONES:	**SONDEO 2**		

1. LAVADO SOBRE LA MALLA 200	
Wr+Wms Ant. Lav	64300,4
Wr+Wms Des. Lav	63962,1
W. Recipiente	345,0
W. Muestra seca	63617,1
W. M. pasa 200	338,3

D10	6,00
D30	51,00
D60	1120,00

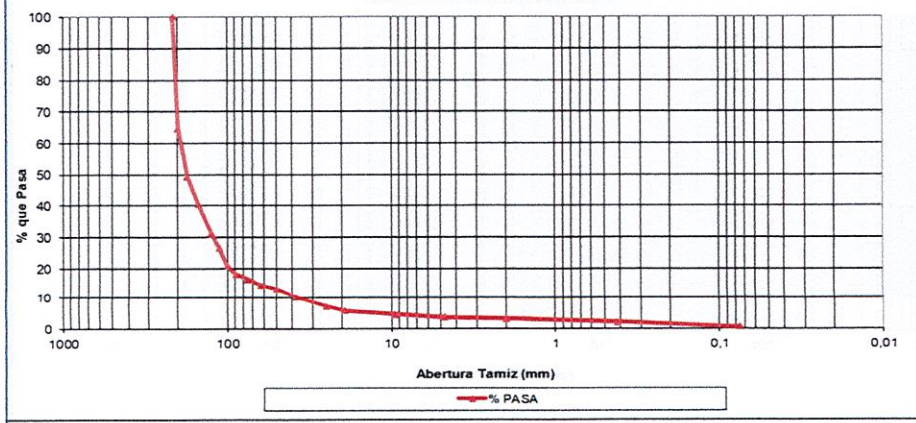
2. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD Y COEFICIENTE DE CURVATURA	
Cu	186,7
Cc	0,4

3. PORCENTAJES DEL MATERIAL		
> 3"	83,63	%
GRAVA	12,96	%
ARENA	2,88	%
FINOS	0,53	%

4. HUMEDAD	
P1	10251,0
P2	10021,0
P3	345,0
W %	**2,38**

4. GRANULOMETRIA				
TAMIZ	PESO RET.	% RETEN.	% RET. ACUM.	% PASA
		0,00	0,00	100,00
9"	22601,2	35,34	35,34	64,66
7"	9832,4	15,37	50,71	49,29
5 1/2"	5671,9	8,87	59,58	40,42
5"	5963,8	9,32	68,91	31,09
4 1/2"	2926,3	4,58	73,48	26,52
4"	3731,4	5,83	79,32	20,68
3 1/2"	1757,6	2,75	82,06	17,94
3"	1002,3	1,57	83,63	16,37
2 1/2"	1250,3	1,95	85,59	14,41
2"	881,3	1,38	86,96	13,04
1 1/2"	1805,2	2,82	89,79	10,21
1"	2096,1	3,28	93,06	6,94
3/4"	1010,7	1,58	94,64	5,36
3/8"	710,7	1,11	95,76	4,24
N° 4	533,3	0,83	96,59	3,41
N° 10	297,7	0,47	97,06	2,94
N° 40	636,2	0,99	98,05	1,95
N° 200	909,0	1,42	99,47	0,53
FONDO	338,3	0,53	100,00	0,00
SUMAS	63955,4	17,94		

CURVA DE GRADACION



La información aquí reportada pertenece únicamente a la muestra analizada y no podrá ser reproducida parcial o totalmente sin la autorización escrita de SHJ CIVINCON SAS

DAINER RUIZ
JEFE DE LABORATORIO

NELSON NEIRA
LABORATORISTA

GRANULOMETRIA DE CAMPO - SONDEO 3 PORFIA

SHJ CIVINCON S.A.S NIT 900577231-6		Código	SIG-OPS-F097
		Versión	2
	ENSAYO DE GRADACION	Fecha	2/01/2024
	SISTEMA INTEGRAL DE GESTION	Página	1 de 1

OBRA:	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LABORATORIO A MUESTRAS DE SUELOS PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE PROTECCIÓN Y MITIGACIÓN EN LOS DIFERENTES PUNTOS CRÍTICOS DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO EN EL MARCO DE LA CALAMIDAD PÚBLICA		
CLIENTE:	ALCALDIA DE VILLAVICENCIO	**OT:**	21664
LOCALIZACION:	BARRIO PORFIA - VILLAVICENCIO, META	**FECHA INFORME:**	31/10/2025
DESCRIPCION:	CANTOS RODADOS, GUIJARROS Y GRAVAS DE GRAN TAMAÑO SUPERFICIALES	**N° INFORME:**	NL 15295-25
OBSERVACIONES:	**SONDEO 3**		

1. LAVADO SOBRE LA MALLA 200	
Wr+Wms Ant Lav	83400,3
Wr+Wms Des Lav	83043,9
W Recipiente	345,0
W Muestra seca	82698,9
W M pasa 200	356,4

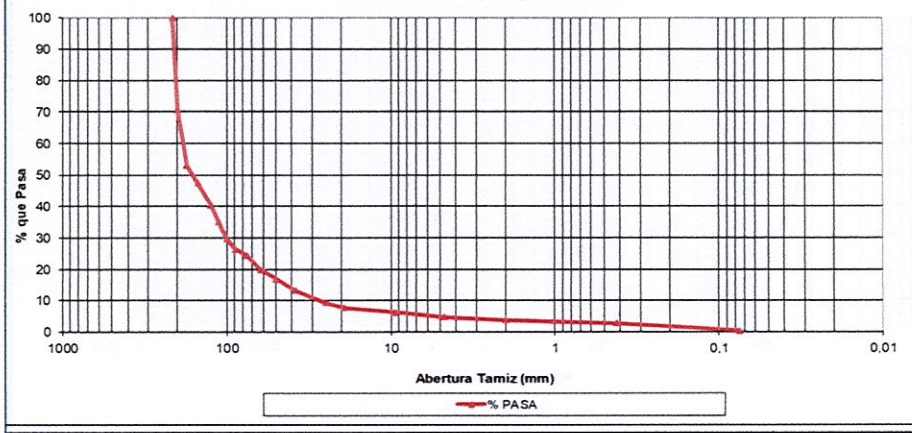
D10	6,00
D30	51,00
D60	1120,00
2. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD Y COEFICIENTE DE CURVATURA	
Cu	186,7
Cc	0,4

3. PORCENTAJES DEL MATERIAL		
> 3"	75,72	%
GRAVA	19,54	%
ARENA	4,32	%
FINOS	0,43	%

4. HUMEDAD	
P1	9584,0
P2	9326,0
P3	345,0
W %	**2,87**

4. GRANULOMETRIA				
TAMIZ	PESO RET.	% RETEN.	% RET. ACUM.	% PASA
		0,00	0,00	100,00
9"	24361,9	29,33	29,33	70,67
7"	14668,0	17,66	46,99	53,01
5 1/2"	4641,6	5,59	52,58	47,42
5"	5796,5	6,98	59,56	40,44
4 1/2"	4366,4	5,26	64,82	35,18
4"	4485,9	5,40	70,22	29,78
3 1/2"	2789,9	3,36	73,58	26,42
3"	1777,6	2,14	75,72	24,28
2 1/2"	3592,9	4,33	80,04	19,96
2"	2491,3	3,00	83,04	16,96
1 1/2"	3108,7	3,74	86,79	13,21
1"	3187,0	3,84	90,62	9,38
3/4"	1387,9	1,67	92,29	7,71
3/8"	1282,9	1,54	93,84	6,16
N° 4	1174,3	1,41	95,25	4,75
N° 10	769,3	0,93	96,18	3,82
N° 40	830,5	1,00	97,18	2,82
N° 200	1986,4	2,39	99,57	0,43
FONDO	356,4	0,43	100,00	0,00
SUMAS	83055,3	26,42		

CURVA DE GRADACION



La información aquí reportada pertenece únicamente a la muestra analizada y no podrá ser reproducida parcial o totalmente sin la autorización escrita de SHJ CIVINCON SAS

DAINER RUIZ
JEFE DE LABORATORIO

NELSON NEIRA
LABORATORISTA

GRANULOMETRIA DE CAMPO - SONDEO 4 PORFIA

SHJ CIVINCON S.A.S NIT 900577231-6		Código	SIG-OPS-F-097
		Versión	2
ENSAYO DE GRADACION		Fecha	2/01/2024
SISTEMA INTEGRAL DE GESTION		Página	1 de 1

OBRA:	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LABORATORIO A MUESTRAS DE SUELOS PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE PROTECCIÓN Y MITIGACIÓN EN LOS DIFERENTES PUNTOS CRÍTICOS DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO EN EL MARCO DE LA CALAMIDAD PÚBLICA		
CLIENTE:	ALCALDIA DE VILLAVICENCIO	**OT:**	21664
LOCALIZACION:	BARRIO PORFIA - VILLAVICENCIO, META	**FECHA INFORME:**	31/10/2025
DESCRIPCION:	CANTOS RODADOS, GUIJARROS Y GRAVAS DE GRAN TAMAÑO SUPERFICIALES	**N° INFORME:**	NL 15295-25
OBSERVACIONES:	**SONDEO 4**		

1. LAVADO SOBRE LA MALLA 200	
Wr+Wms Ant Lav	77464,3
Wr+Wms Des Lav	77056,1
W Recipiente	345,0
W Muestra seca	76711,1
W M. pasa 200	408,3

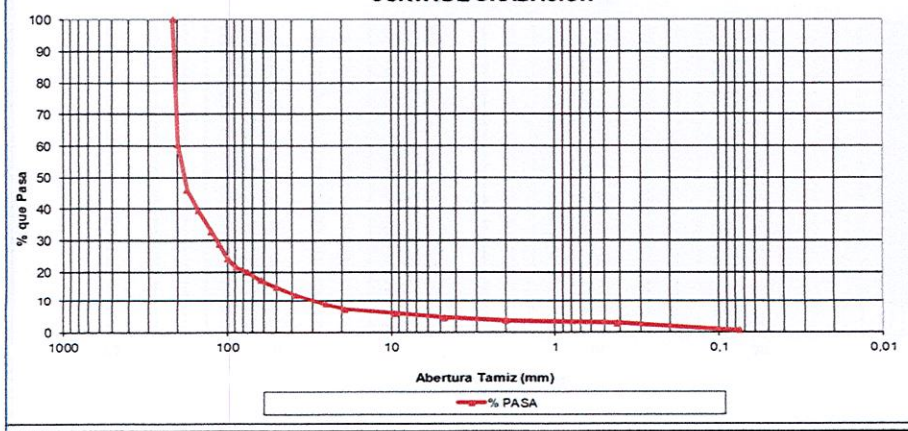
D10	6,00
D30	51,00
D60	1120,00
2. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD Y COEFICIENTE DE CURVATURA	
Cu	186,7
Cc	0,4

3. PORCENTAJES DEL MATERIAL		
> 3"	80,18	%
GRAVA	15,48	%
ARENA	3,81	%
FINOS	0,53	%

4. HUMEDAD	
P1	8760
P2	8561
P3	345,0
W %	**2,42**

4. GRANULOMETRIA				
TAMIZ	PESO RET.	% RETEN.	% RET. ACUM.	% PASA
		0,00	0,00	100,00
9"	30740,2	39,86	39,86	60,14
7"	10993,5	14,26	54,12	45,88
5 1/2"	4963,1	6,44	60,55	39,45
5"	5193,9	6,73	67,29	32,71
4 1/2"	3132,4	4,06	71,35	28,65
4"	3400,0	4,41	75,76	24,24
3 1/2"	2166,4	2,81	78,57	21,43
3"	1243,4	1,61	80,18	19,82
2 1/2"	2094,3	2,72	82,89	17,11
2"	1671,9	2,17	85,06	14,94
1 1/2"	2238,8	2,90	87,96	12,04
1"	2557,8	3,32	91,28	8,72
3/4"	1416,0	1,84	93,12	6,88
3/8"	1063,6	1,38	94,50	5,50
N° 4	895,8	1,16	95,66	4,34
N° 10	676,2	0,88	96,54	3,46
N° 40	581,6	0,75	97,29	2,71
N° 200	1682,3	2,18	99,47	0,53
FONDO	408,3	0,53	100,00	0,00
SUMAS	77119,3	21,43		

CURVA DE GRADACION



La información aquí reportada pertenece únicamente a la muestra analizada y no podrá ser reproducida parcial o totalmente sin la autorización escrita de SHJ CIVINCON SAS

DAINER RUIZ
JEFE DE LABORATORIO

NELSON NEIRA
LABORATORISTA

GRANULOMETRIA DE CAMPO - SONDEO 1 SANTA LIBRADA

SHJ CIVINCON S.A.S NIT 900577231-6		Código	SIG-OPS-F097
		Versión	2
	ENSAYO DE GRADACION	Fecha	2/01/2024
	SISTEMA INTEGRAL DE GESTION	Página	1 de 1

OBRA:	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LABORATORIO A MUESTRAS DE SUELOS PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE PROTECCIÓN Y MITIGACIÓN EN LOS DIFERENTES PUNTOS CRÍTICOS DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO EN EL MARCO DE LA CALAMIDAD PÚBLICA		
CLIENTE:	ALCALDIA DE VILLAVICENCIO	**OT:**	21664
LOCALIZACION:	BARRIO SANTA LIBRADA- VILLAVICENCIO, META	**FECHA INFORME:**	31/10/2025
DESCRIPCION:	CANTOS RODADOS, GUIJARROS Y GRAVAS DE GRAN TAMAÑO SUPERFICIALES	**N° INFORME:**	NL 15295-25
OBSERVACIONES:	**SONDEO 1**		

1. LAVADO SOBRE LA MALLA 200	
Wr+Wms Ant Lav	84398,6
Wr+Wms Des Lav	83922,4
W. Recipente	345,0
W. Muestra seca	83577,4
W. M. pasa 200	476,1

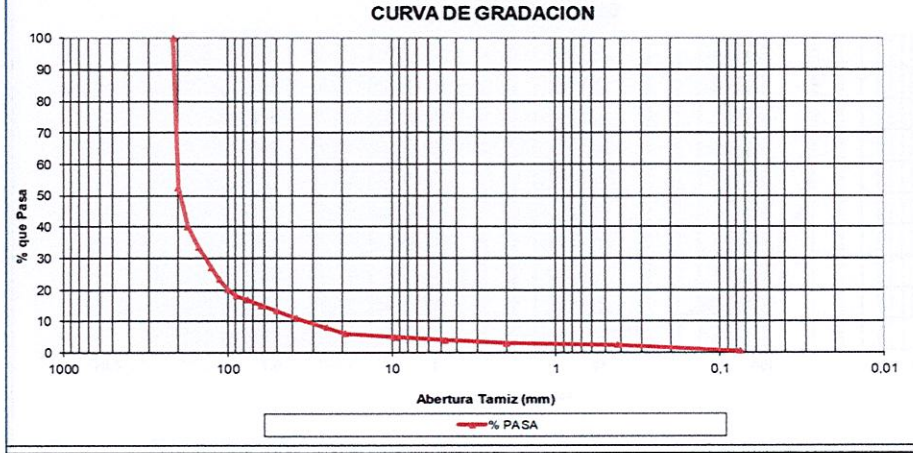
D10	6,00
D30	51,00
D60	1120,00
2. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD Y COEFICIENTE DE CURVATURA	
Cu	186,7
Cc	0,4

3. PORCENTAJES DEL MATERIAL		
> 3"	83,17	%
GRAVA	12,96	%
ARENA	3,31	%
FINOS	0,57	%

4. HUMEDAD	
P1	14612,0
P2	14220,0
P3	345,0
W %	**2,83**

4. GRANULOMETRIA				
TAMIZ	PESO RET.	% RETEN.	% RET. ACUM.	% PASA
		0,00	0,00	100,00
9"	39935,8	47,51	47,51	52,49
7"	10416,4	12,39	59,90	40,10
5 1/2"	5450,0	6,48	66,39	33,61
5"	5628,7	6,70	73,09	26,91
4 1/2"	2955,8	3,52	76,60	23,40
4"	2651,4	3,15	79,76	20,24
3 1/2"	1798,4	2,14	81,90	18,10
3"	1066,7	1,27	83,17	16,83
2 1/2"	1505,0	1,79	84,96	15,04
2"	1522,1	1,81	86,77	13,23
1 1/2"	1982,2	2,36	89,12	10,88
1"	2400,2	2,86	91,98	8,02
3/4"	1587,1	1,89	93,87	6,13
3/8"	1072,8	1,28	95,14	4,86
N° 4	823,5	0,98	96,12	3,88
N° 10	704,2	0,84	96,96	3,04
N° 40	489,8	0,58	97,55	2,45
N° 200	1587,3	1,89	99,43	0,57
FONDO	476,1	0,57	100,00	0,00
SUMAS	84053,6	18,10		

CURVA DE GRADACION



La información aquí reportada pertenece únicamente a la muestra analizada y no podrá ser reproducida parcial o totalmente sin la autorización escrita de SHJ CIVINCON SAS

DAINER RUIZ
JEFE DE LABORATORIO

NELSON NEIRA
LABORATORISTA

GRANULOMETRIA DE CAMPO - SONDEO 2 SANTA LIBRADA

	SHJ CIVINCON S.A.S NIT 900577231-6	Código	SIG-OPS-F097
		Versión	2
	ENSAYO DE GRADACION	Fecha	2/01/2024
	SISTEMA INTEGRAL DE GESTION	Página	1 de 1

OBRA:	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LABORATORIO A MUESTRAS DE SUELOS PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE PROTECCIÓN Y MITIGACIÓN EN LOS DIFERENTES PUNTOS CRÍTICOS DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO EN EL MARCO DE LA CALAMIDAD PÚBLICA		
CLIENTE:	ALCALDIA DE VILLAVICENCIO	OT:	21664
LOCALIZACION:	BARRIO SANTA LIBRADA- VILLAVICENCIO, META	FECHA INFORME:	31/10/2025
DESCRIPCION:	CANTOS RODADOS, GUIJARROS Y GRAVAS DE GRAN TAMAÑO SUPERFICIALES	N° INFORME:	NL 15295-25
OBSERVACIONES:	SONDEO 2		

1. LAVADO SOBRE LA MALLA 200	
Wr+Wms Ant Lav	77435.9
Wr+Wms Des Lav	77019.9
W Recipiente	345.0
W Muestra seca	76674.9
W M pasa 200	416.1

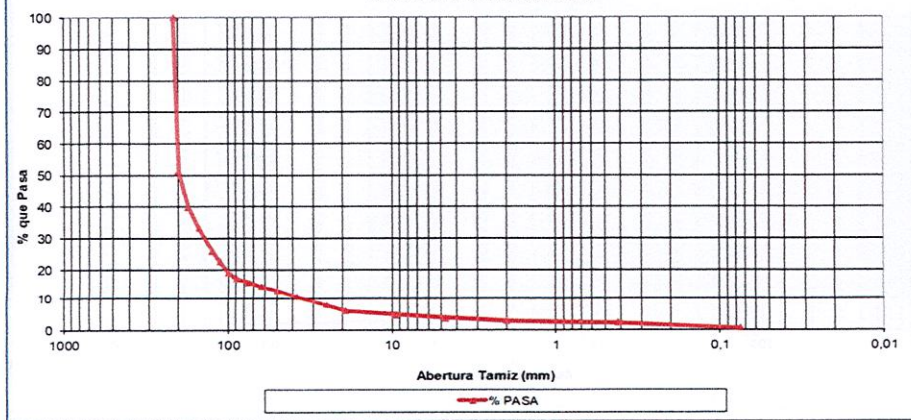
D10	6.00
D30	51.00
D60	1120.00
2. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD Y COEFICIENTE DE CURVATURA	
Cu	186.7
Cc	0.4

3. PORCENTAJES DEL MATERIAL		
> 3"	84.30	%
GRAVA	12.09	%
ARENA	3.07	%
FINOS	0.54	%

4. HUMEDAD	
P1	11516.0
P2	11102.0
P3	345.0
W %	**3.85**

4. GRANULOMETRIA				
TAMIZ	PESO RET.	% RETEN.	% RET. ACUM.	% PASA
		0.00	0.00	100.00
9"	37706.6	48.91	48.91	51.09
7"	8661.4	11.24	60.15	39.85
5 1/2"	5188.9	6.73	66.88	33.12
5"	5661.0	7.34	74.22	25.78
4 1/2"	2579.7	3.35	77.57	22.43
4"	2689.3	3.49	81.06	18.94
3 1/2"	1585.0	2.06	83.11	16.89
3"	915.5	1.19	84.30	15.70
2 1/2"	1168.9	1.52	85.82	14.18
2"	1065.2	1.38	87.20	12.80
1 1/2"	1690.3	2.19	89.39	10.61
1"	2204.4	2.86	92.25	7.75
3/4"	1516.7	1.97	94.22	5.78
3/8"	954.9	1.24	95.46	4.54
N° 4	720.5	0.93	96.39	3.61
N° 10	569.6	0.74	97.13	2.87
N° 40	495.3	0.64	97.77	2.23
N° 200	1300.5	1.69	99.46	0.54
FONDO	416.1	0.54	100.00	0.00
SUMAS	77090.9	16.89		

CURVA DE GRADACION



La información aquí reportada pertenece unicamente a la muestra analizada y no podra ser reproducida parcial o totalmente sin la autorizacion escrita de SHJ CIVINCON SAS

DAINER RUIZ
JEFE DE LABORATORIO

NELSON NEIRA
LABORATORISTA

GRANULOMETRIA DE CAMPO - SONDEO 3 SANTA LIBRADA

SHJ CIVINCON S.A.S NIT 900577231-6	Código	SIG-OPS-F097
	Versión	2
ENSAYO DE GRADACION	Fecha	2/01/2024
SISTEMA INTEGRAL DE GESTION	Página	1 de 1

OBRA:	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LABORATORIO A MUESTRAS DE SUELOS PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE PROTECCIÓN Y MITIGACIÓN EN LOS DIFERENTES PUNTOS CRÍTICOS DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO EN EL MARCO DE LA CALAMIDAD PÚBLICA		
CLIENTE:	ALCALDIA DE VILLAVICENCIO	**OT:**	21664
LOCALIZACION:	BARRIO SANTA LIBRADA- VILLAVICENCIO, META	**FECHA INFORME:**	31/10/2025
DESCRIPCION:	CANTOS RODADOS, GUIJARROS Y GRAVAS DE GRAN TAMAÑO SUPERFICIALES	**N° INFORME:**	NL 15295-25
OBSERVACIONES:	**SONDEO 3**		

1. LAVADO SOBRE LA MALLA 200	
Wr+Wms Ant Lav	9244,4
Wr+Wms Des Lav	9140,4
W. Recipente	384,2
W. Muestra seca	8756,2
W. M. pasa 200	104,0

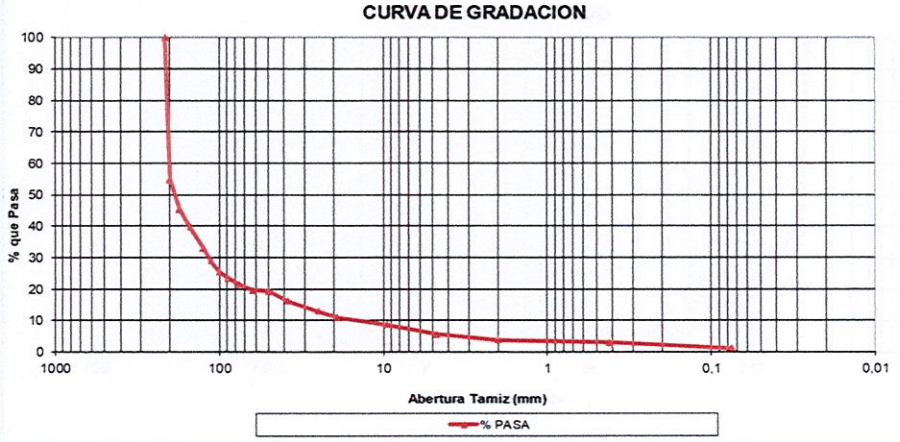
D10	6,00
D30	51,00
D60	1120,00
2. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD Y COEFICIENTE DE CURVATURA	
Cu	186,7
Cc	0,4

3. PORCENTAJES DEL MATERIAL		
> 3"	78,66	%
GRAVA	15,71	%
ARENA	4,45	%
FINOS	1,17	%

4. HUMEDAD	
P1	13724,3
P2	13219,5
P3	384,2
W %	**3,93**

4. GRANULOMETRIA				
TAMIZ	PESO RET.	% RETEN.	% RET. ACUM.	% PASA
		0,00	0,00	100,00
9"	3998,9	45,13	45,13	54,87
7"	835,6	9,43	54,56	45,44
5 1/2"	516,5	5,83	60,39	39,61
5"	585,3	6,61	67,00	33,00
4 1/2"	366,7	4,14	71,14	28,86
4"	298,1	3,36	74,50	25,50
3 1/2"	174,0	1,96	76,47	23,53
3"	194,7	2,20	78,66	21,34
2 1/2"	160,9	1,82	80,48	19,52
2"	18,1	0,20	80,68	19,32
1 1/2"	274,8	3,10	83,79	16,21
1"	287,9	3,25	87,04	12,96
3/4"	176,8	2,00	89,03	10,97
3/8"	198,7	2,24	91,27	8,73
N° 4	274,5	3,10	94,37	5,63
N° 10	158,9	1,79	96,17	3,83
N° 40	71,2	0,80	96,97	3,03
N° 200	164,5	1,86	98,83	1,17
FONDO	104,0	1,17	100,00	0,00
SUMAS	8860,2	23,53		

CURVA DE GRADACION



La información aquí reportada pertenece únicamente a la muestra analizada y no podrá ser reproducida parcial o totalmente sin la autorización escrita de SHJ CIVINCON SAS

DAINER RUIZ
JEFE DE LABORATORIO

NELSON NEIRA
LABORATORISTA

GRANULOMETRIA DE CAMPO - SONDEO 1 JUAN PABLO II

SHJ CIVINCON S.A.S NIT 900577231-6		Código	SIG-OPS-F097
		Versión	2
	ENSAYO DE GRADACION	Fecha	2/01/2024
	SISTEMA INTEGRAL DE GESTION	Página	1 de 1

OBRA:	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LABORATORIO A MUESTRAS DE SUELOS PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE PROTECCIÓN Y MITIGACIÓN EN LOS DIFERENTES PUNTOS CRÍTICOS DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO EN EL MARCO DE LA CALAMIDAD PÚBLICA		
CLIENTE:	ALCALDIA DE VILLAVICENCIO	**OT:**	21664
LOCALIZACION:	BARRIO JUAN PABLO II - VILLAVICENCIO, META	**FECHA INFORME:**	31/10/2025
DESCRIPCION:	CANTOS RODADOS, GUIJARROS Y GRAVAS DE GRAN TAMAÑO SUPERFICIALES	**N° INFORME:**	NL 15295-25
OBSERVACIONES:	**SONDEO 1**		

1. LAVADO SOBRE LA MALLA 200	
Wr+Wms Ant. Lav	45012.7
Wr+Wms Des. Lav	44761.7
W. Recipiente	329.0
W. Muestra seca	44432.7
W. M. pasa 200	251.0

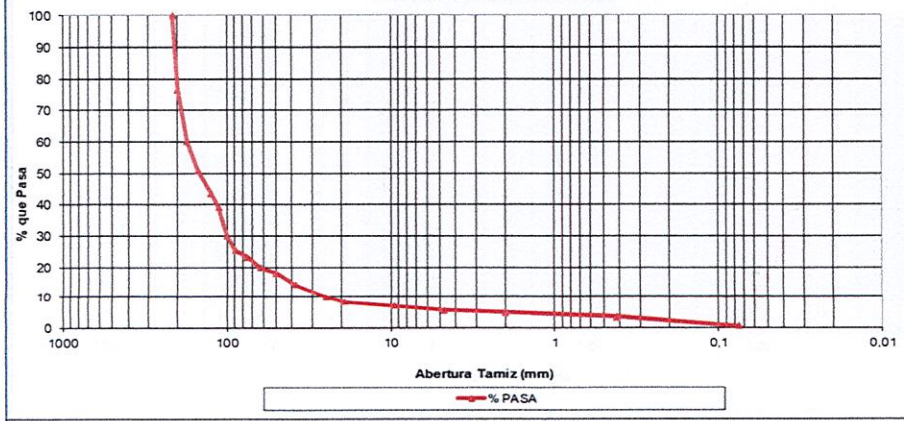
D10	4.00
D30	50.00
D60	120.00
2. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD Y COEFICIENTE DE CURVATURA	
Cu	30.0
Cc	5.2

3. PORCENTAJES DEL MATERIAL		
> 3"	76.81	%
GRAVA	17.89	%
ARENA	4.74	%
FINOS	0.56	%

4. HUMEDAD	
P1	10251.0
P2	9983.5
P3	329.0
W %	**2.77**

4. GRANULOMETRIA				
TAMIZ	PESO RET.	% RETEN.	% RET. ACUM.	% PASA
		0.00	0.00	100.00
9"	10564.0	23.64	23.64	76.36
7"	7361.0	16.47	40.12	59.88
5 1/2"	4021.2	9.00	49.11	50.89
5"	3362.0	7.52	56.64	43.36
4 1/2"	1958.1	4.38	61.02	38.98
4"	3965.0	8.87	69.89	30.11
3 1/2"	2144.0	4.80	74.69	25.31
3"	946.8	2.12	76.81	23.19
2 1/2"	1528.1	3.42	80.23	19.77
2"	801.2	1.79	82.02	17.98
1 1/2"	1652.8	3.70	85.72	14.28
1"	1963.9	4.40	90.12	9.88
3/4"	814.1	1.82	91.94	8.06
3/8"	628.2	1.41	93.35	6.65
N° 4	605.6	1.36	94.70	5.30
N° 10	349.2	0.78	95.48	4.52
N° 40	516.7	1.16	96.64	3.36
N° 200	1250.8	2.80	99.44	0.56
FONDO	251.0	0.56	100.00	0.00
SUMAS	44683.7	100.00		

CURVA DE GRADACION



La información aquí reportada pertenece únicamente a la muestra analizada y no podrá ser reproducida parcial o totalmente sin la autorización escrita de SHJ CIVINCON SAS

DAINER RUIZ
JEFE DE LABORATORIO

NELSON NEIRA
LABORATORISTA

GRANULOMETRIA DE CAMPO - SONDEO 2 JUAN PABLO II

SHJ CIVINCON S.A.S NIT 900577231-6	Código	SIG-OPS-F097
	Versión	2
ENSAYO DE GRADACION	Fecha	2/01/2024
SISTEMA INTEGRAL DE GESTION	Página	1 de 1

OBRA:	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LABORATORIO A MUESTRAS DE SUELOS PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE PROTECCIÓN Y MITIGACIÓN EN LOS DIFERENTES PUNTOS CRÍTICOS DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO EN EL MARCO DE LA CALAMIDAD PÚBLICA		
CLIENTE:	ALCALDIA DE VILLAVICENCIO	**OT:**	21664
LOCALIZACION:	BARRIO JUAN PABLO II - VILLAVICENCIO, META	**FECHA INFORME:**	31/10/2025
DESCRIPCION:	CANTOS RODADOS, GUIJARROS Y GRAVAS DE GRAN TAMAÑO SUPERFICIALES	**N° INFORME:**	NL 15295-25
OBSERVACIONES:	**SONDEO 2**		

1. LAVADO SOBRE LA MALLA 200	
Wr+Wms Ant. Lav	71936,8
Wr+Wms Des. Lav	71572,8
W. Recipiente	338,0
W. Muestra seca	71234,8
W. M. pasa 200	364,0

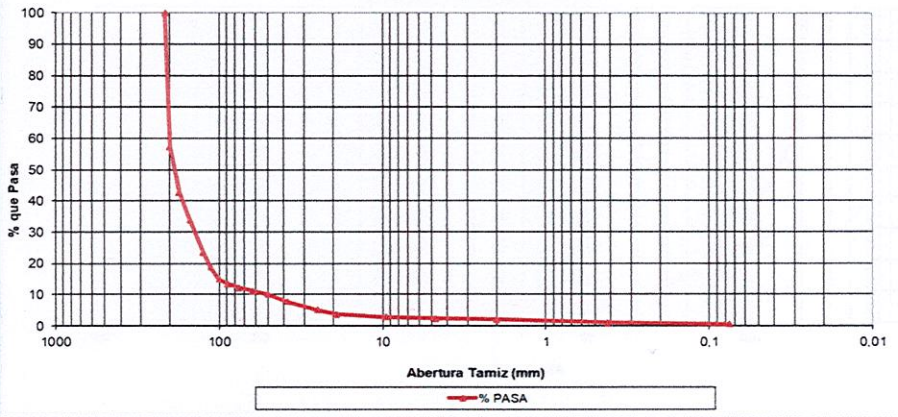
D10	24,00
D30	70,00
D60	120,00
2. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD Y COEFICIENTE DE CURVATURA	
Cu	5,0
Cc	1,7

3. PORCENTAJES DEL MATERIAL		
> 3"	87,89	%
GRAVA	9,88	%
ARENA	1,72	%
FINOS	0,51	%

4. HUMEDAD	
P1	8419,0
P2	8261,0
P3	338,0
W %	**1,99**

4. GRANULOMETRIA				
TAMIZ	PESO RET.	% RETEN.	% RET. ACUM.	% PASA
		0,00	0,00	100,00
9"	30529,0	42,64	42,64	57,36
7"	10516,0	14,69	57,33	42,67
5 1/2"	6291,3	8,79	66,11	33,89
5"	7481,2	10,45	76,56	23,44
4 1/2"	3362,5	4,70	81,26	18,74
4"	2819,3	3,94	85,20	14,80
3 1/2"	1051,6	1,47	86,66	13,34
3"	875,6	1,22	87,89	12,11
2 1/2"	745,1	1,04	88,93	11,07
2"	801,2	1,12	90,05	9,95
1 1/2"	1629,3	2,28	92,32	7,68
1"	1847,1	2,58	94,90	5,10
3/4"	1023,6	1,43	96,33	3,67
3/8"	664,0	0,93	97,26	2,74
N° 4	364,0	0,51	97,77	2,23
N° 10	192,0	0,27	98,04	1,96
N° 40	640,0	0,89	98,93	1,07
N° 200	402,0	0,56	99,49	0,51
FONDO	364,0	0,51	100,00	0,00
SUMAS	71598,8	13,34		

CURVA DE GRADACION



La información aquí reportada pertenece unicamente a la muestra analizada y no podra ser reproducida parcial o totalmente sin la autorización escrita de SHJ CIVINCON SAS

DAINER RUIZ
JEFE DE LABORATORIO

NELSON NEIRA
LABORATORISTA

GRANULOMETRIA DE CAMPO - SONDEO 1 LA ROSITA

SHJ CIVINCON S.A.S NIT 900577231-6		Código	SIG-OPS-F057
		Versión	2
	ENSAYO DE GRADACION	Fecha	2/01/2024
	SISTEMA INTEGRAL DE GESTION	Página	1 de 1

OBRA:	PRESTACION DE SERVICIOS DE LABORATORIO A MUESTRAS DE SUELOS PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE PROTECCIÓN Y MITIGACIÓN EN LOS DIFERENTES PUNTOS CRÍTICOS DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO EN EL MARCO DE LA CALAMIDAD PÚBLICA		
CLIENTE:	ALCALDIA DE VILLAVICENCIO	**OT:**	21664
LOCALIZACION:	BARRIO LA ROSITA - VILLAVICENCIO, META	**FECHA INFORME:**	31/10/2025
DESCRIPCION:	CANTOS RODADOS, GUIJARROS Y GRAVAS DE GRAN TAMAÑO SUPERFICIALES	**Nº INFORME:**	NL 15295-25
OBSERVACIONES:	SONDEO 1		

1. LAVADO SOBRE LA MALLA 200	
Wt+Wms Ant. Lav	49152.5
Wt+Wms Des. Lav	49002.3
W. Recipiente	345.0
W. Muestra seca	48657.3
W. M. pasa 200	150.2

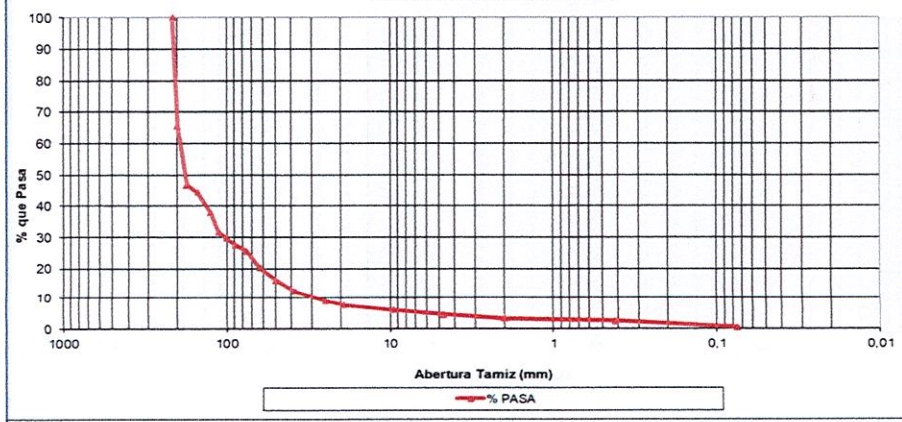
D10	6.00
D30	51.00
D60	1120.00
2. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD Y COEFICIENTE DE CURVATURA	
Cu	186.7
Cc	0.4

3. PORCENTAJES DEL MATERIAL		
> 3"	74.72	%
GRAVA	21.04	%
ARENA	3.93	%
FINOS	0.31	%

4. HUMEDAD	
P1	36052.0
P2	34896.0
P3	345.0
W %	**3.35**

4. GRANULOMETRIA				
TAMIZ	PESO RET.	% RETEN.	% RET. ACUM.	% PASA
		0.00	0.00	100.00
9"	16859.0	34.54	34.54	65.46
7"	9150.0	18.75	53.29	46.71
5 1/2"	1203.6	2.47	55.75	44.25
5"	3162.8	6.48	62.24	37.76
4 1/2"	2956.9	6.06	68.29	31.71
4"	1084.5	2.22	70.52	29.48
3 1/2"	996.5	2.04	72.56	27.44
3"	1054.2	2.16	74.72	25.28
2 1/2"	2516.3	5.16	79.87	20.13
2"	2003.1	4.10	83.98	16.02
1 1/2"	1846.5	3.78	87.76	12.24
1"	1623.5	3.33	91.09	8.91
3/4"	748.2	1.53	92.62	7.38
3/8"	815.9	1.67	94.29	5.71
Nº 4	716.2	1.47	95.76	4.24
Nº 10	516.8	1.06	96.82	3.18
Nº 40	418.1	0.86	97.67	2.33
Nº 200	985.2	2.02	99.69	0.31
FONDO	150.2	0.31	100.00	0.00
SUMAS	48807.5	27.44		

CURVA DE GRADACION



La información aquí reportada pertenece únicamente a la muestra analizada y no podrá ser reproducida parcial o totalmente sin la autorización escrita de SHJ CIVINCON SAS

DAINER RUIZ
JEFE DE LABORATORIO

NELSON NEIRA
LABORATORISTA

GRANULOMETRIA DE CAMPO - SONDEO 2 LA ROSITA

SHJ CIVINCON S.A.S NIT 900577231-6	Código	SIG-OPS-F097
	Versión	2
ENSAYO DE GRADACION	Fecha	2/01/2024
SISTEMA INTEGRAL DE GESTION	Página	1 de 1

OBRA:	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LABORATORIO A MUESTRAS DE SUELOS PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE PROTECCIÓN Y MITIGACIÓN EN LOS DIFERENTES PUNTOS CRÍTICOS DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO EN EL MARCO DE LA CALAMIDAD PÚBLICA		
CLIENTE:	ALCALDIA DE VILLAVICENCIO	**OT:**	21664
LOCALIZACION:	BARRIO LA ROSITA - VILLAVICENCIO, META	**FECHA INFORME:**	31/10/2025
DESCRIPCION:	CANTOS RODADOS, GUIJARROS Y GRAVAS DE GRAN TAMAÑO SUPERFICIALES	**N° INFORME:**	NL 15295-25
OBSERVACIONES:	**SONDEO 2**		

1. LAVADO SOBRE LA MALLA 200	
Wr+Wms Ant. Lav	77593,3
Wr+Wms Des. Lav	77127,7
W. Recipiente	345,0
W. Muestra seca	76782,7
W. M. pasa 200	465,6

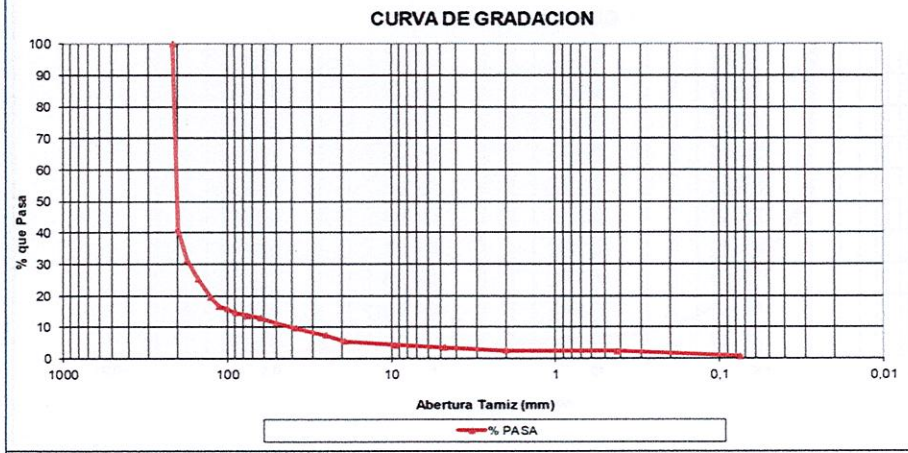
D10	6,00
D30	51,00
D60	1120,00
2. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD Y COEFICIENTE DE CURVATURA	
Cu	186,7
Cc	0,4

3. PORCENTAJES DEL MATERIAL		
> 3"	86,22	%
GRAVA	10,37	%
ARENA	2,81	%
FINOS	0,60	%

4. HUMEDAD	
P1	15629,0
P2	14948,0
P3	345,0
W %	**4,66**

4. GRANULOMETRIA				
TAMIZ	PESO RET.	% RETEN.	% RET. ACUM.	% PASA
		0,00	0,00	100,00
9"	45499,8	58,90	58,90	41,10
7"	7607,4	9,85	68,75	31,25
5 1/2"	4426,2	5,73	74,48	25,52
5"	4677,0	6,05	80,53	19,47
4 1/2"	2147,4	2,78	83,31	16,69
4"	707,4	0,92	84,23	15,77
3 1/2"	891,6	1,15	85,38	14,62
3"	645,0	0,83	86,22	13,78
2 1/2"	642,0	0,83	87,05	12,95
2"	1252,8	1,62	88,67	11,33
1 1/2"	1291,8	1,67	90,34	9,66
1"	1711,3	2,22	92,56	7,44
3/4"	1541,7	2,00	94,55	5,45
3/8"	936,1	1,21	95,77	4,23
N° 4	631,9	0,82	96,58	3,42
N° 10	684,8	0,89	97,47	2,53
N° 40	228,6	0,30	97,77	2,23
N° 200	1260,0	1,63	99,40	0,60
FONDO	465,6	0,60	100,00	0,00
SUMAS	77248,3	14,62		

CURVA DE GRADACION



La información aquí reportada pertenece únicamente a la muestra analizada y no podrá ser reproducida parcial o totalmente sin la autorización escrita de SHJ CIVINCON SAS

DAINER RUIZ
JEFE DE LABORATORIO

NELSON NEIRA
LABORATORISTA

GRANULOMETRIA DE CAMPO - SONDEO 1 EL BRILLANTE

SHJ CIVINCON S.A.S	Código	SIG-OPS-F-097
NIT. 900577231-6	Versión	2
ENSAYO DE GRADACION	Fecha	2/01/2024
SISTEMA INTEGRAL DE GESTION	Página	1 de 1

OBRA:	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LABORATORIO A MUESTRAS DE SUELOS PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE PROTECCIÓN Y MITIGACIÓN EN LOS DIFERENTES PUNTOS CRÍTICOS DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO EN EL MARCO DE LA CALAMIDAD PÚBLICA		
CLIENTE:	ALCALDIA DE VILLAVICENCIO	OT:	21664
LOCALIZACION:	BARRIO EL BRILLANTE - VILLAVICENCIO, META	FECHA INFORME:	31/10/2025
DESCRIPCION:	CANTOS RODADOS, GUIJARROS Y GRAVAS DE GRAN TAMAÑO SUPERFICIALES	N° INFORME:	NL 15295-25
OBSERVACIONES:	SONDEO 1		

1. LAVADO SOBRE LA MALLA 200	
Wt+Wms Ant Lav	62050,5
Wt+Wms Des Lav	61792,5
W Recipiente	512,2
W Muestra seca	61280,3
W M pasa 200	258,0

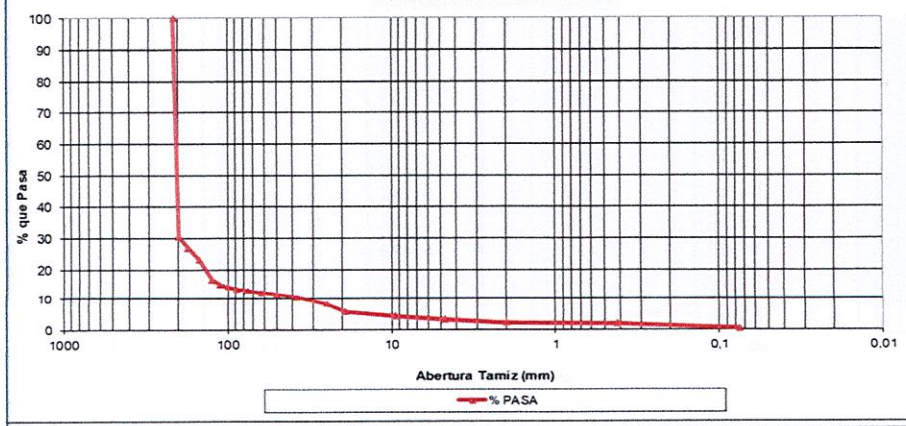
D10	4,00
D30	50,00
D60	120,00
2. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD Y COEFICIENTE DE CURVATURA	
Cu	30,0
Cc	5,2

3. PORCENTAJES DEL MATERIAL		
> 3"	87,11	%
GRAVA	9,82	%
ARENA	2,65	%
FINOS	0,42	%

4. HUMEDAD	
P1	12742,3
P2	12616,4
P3	512,2
W %	1,04

4. GRANULOMETRIA				
TAMIZ	PESO RET.	% RETEN.	% RET. ACUM.	% PASA
		0,00	0,00	100,00
9"	42875,0	69,67	69,67	30,33
7"	2150,0	3,49	73,17	26,83
5 1/2"	2215,0	3,60	76,77	23,23
5"	4020,0	6,53	83,30	16,70
4 1/2"	1060,0	1,72	85,02	14,98
4"	490,0	0,80	85,82	14,18
3 1/2"	435,0	0,71	86,52	13,48
3"	360,0	0,59	87,11	12,89
2 1/2"	465,0	0,76	87,86	12,14
2"	385,0	0,63	88,49	11,51
1 1/2"	675,0	1,10	89,59	10,41
1"	1428,0	2,32	91,91	8,09
3/4"	1623,0	2,64	94,54	5,46
3/8"	845,0	1,37	95,92	4,08
N° 4	625,0	1,02	96,93	3,07
N° 10	529,3	0,86	97,79	2,21
N° 40	231,0	0,38	98,17	1,83
N° 200	869,0	1,41	99,58	0,42
FONDO	258,0	0,42	100,00	0,00
SUMAS	61538,3	100,00		

CURVA DE GRADACION



La información aquí reportada pertenece únicamente a la muestra analizada y no podrá ser reproducida parcial o totalmente sin la autorización escrita de SHJ CIVINCON SAS

DAINER RUIZ
JEFE DE LABORATORIO

NELSON NEIRA
LABORATORISTA

GRANULOMETRIA DE CAMPO - SONDEO 2 EL BRILLANTE

SHJ CIVINCON S.A.S NIT: 900577231-6	Código	SIG-OPS-F097
	Versión	2
ENSAYO DE GRADACION	Fecha	2/01/2024
SISTEMA INTEGRAL DE GESTION	Página	1 de 1

OBRA:	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LABORATORIO A MUESTRAS DE SUELOS PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE PROTECCIÓN Y MITIGACIÓN EN LOS DIFERENTES PUNTOS CRÍTICOS DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO EN EL MARCO DE LA CALAMIDAD PÚBLICA		
CLIENTE:	ALCALDIA DE VILLAVICENCIO	**OT:**	21664
LOCALIZACION:	BARRIO EL BRILLANTE - VILLAVICENCIO, META	**FECHA INFORME:**	31/10/2025
DESCRIPCION:	CANTOS RODADOS, GUIJARROS Y GRAVAS DE GRAN TAMAÑO SUPERFICIALES	**N° INFORME:**	NL 15295-25
OBSERVACIONES:	**SONDEO 2**		

1. LAVADO SOBRE LA MALLA 200	
Wr+Wms Ant Lav	67701,1
Wr+Wms Des Lav	67183,1
W Recipiente	492,2
W Muestra seca	66690,9
W M pasa 200	518,0

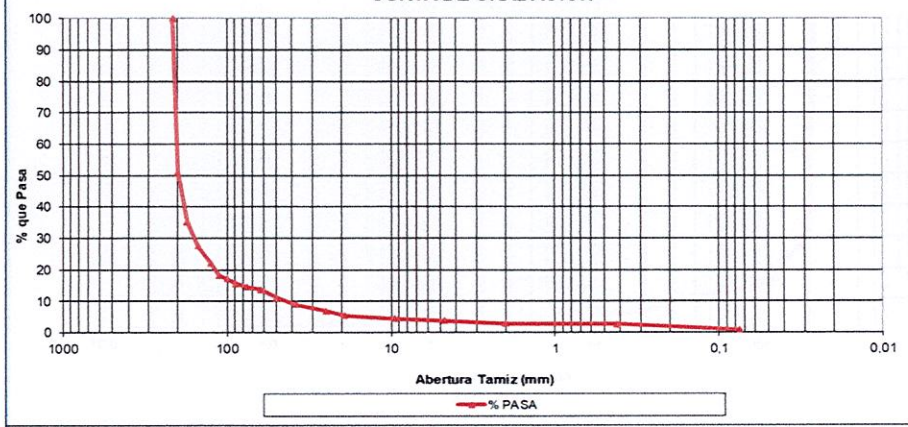
D10	4,00
D30	50,00
D60	120,00
2. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD Y COEFICIENTE DE CURVATURA	
Cu	30,0
Cc	5,2

3. PORCENTAJES DEL MATERIAL		
> 3"	85,40	%
GRAVA	10,86	%
ARENA	2,97	%
FINOS	0,77	%

4. HUMEDAD	
P1	11752,2
P2	11333,7
P3	492,2
W %	**3,86**

4. GRANULOMETRIA				
TAMIZ	PESO RET.	% RETEN.	% RET. ACUM.	% PASA
		0,00	0,00	100,00
9"	32958,0	49,04	49,04	50,96
7"	10529,0	15,67	64,70	35,30
5 1/2"	5162,0	7,68	72,38	27,62
5"	3775,0	5,62	78,00	22,00
4 1/2"	2519,0	3,75	81,75	18,25
4"	689,0	1,03	82,77	17,23
3 1/2"	1051,0	1,56	84,34	15,66
3"	715,0	1,06	85,40	14,60
2 1/2"	605,0	0,90	86,30	13,70
2"	1703,0	2,53	88,84	11,16
1 1/2"	1478,0	2,20	91,04	8,96
1"	1424,1	2,12	93,15	6,85
3/4"	946,5	1,41	94,56	5,44
3/8"	715,1	1,06	95,63	4,37
N° 4	428,1	0,64	96,26	3,74
N° 10	612,1	0,91	97,17	2,83
N° 40	150,0	0,22	97,40	2,60
N° 200	1231,0	1,83	99,23	0,77
FONDO	518,0	0,77	100,00	0,00
SUMAS	67208,9	100,00		

CURVA DE GRADACION



La información aquí reportada pertenece unicamente a la muestra analizada y no podrá ser reproducida parcial o totalmente sin la autorización escrita de SHJ CIVINCON SAS

DAINER RUIZ
JEFE DE LABORATORIO

NELSON NEIRA
LABORATORISTA

ANEXO C DOCUMENTOS PROFESIONAL RESPONSABLE

SHJ CIVINCON SAS
CONSULTORIA, CONSTRUCCIÓN Y LABORATORIO DE OBRAS CIVILES

NIT. 900.577.231-6 **NL 15295-25**

12 de diciembre de 2025

Señores
ALCALDIA DE VILLAVICENCIO
La Ciudad.

REFERENCIA: MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Cordial saludo,

Yo **SIRLEY HERNANDEZ VEGA,** identificado con Cedula de Ciudadanía **No.40.185.498** de Villavicencio (Meta), Matricula profesional **N°.25202100854 CND,** en mi calidad de Ingeniero civil, certifico que los siguientes estudios realizados en el proyecto **"PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LABORATORIO A MUESTRAS DE SUELOS PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE PROTECCIÓN Y MITIGACIÓN EN LOS DIFERENTES PUNTOS CRÍTICOS DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO EN EL MARCO DE LA CALAMIDAD PÚBLICA",** cumplen con los requisitos técnicos establecidos en la normativa:

- ✓ REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE

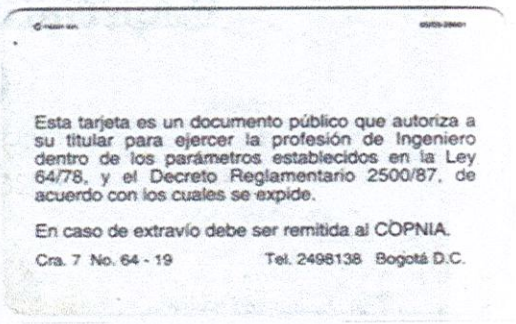
Cordialmente,

ING. SIRLEY HERNANDEZ VEGA
C.C. 40.185.498 de Villavicencio (Meta)
Tarjeta Profesional. 25202100854 CND
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
ESPECIALISTA EN PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION
Cel. 312 377524


REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA
40.185.498
HERNANDEZ VEGA
SIRLEY
REPUBLICA DE COLOMBIA


REPUBLICA DE COLOMBIA
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA
Y SUS PROFESIONES AUXILIARES
INGENIERO CIVIL
DE FECHA 18/09/2003
HERNANDEZ VEGA
SIRLEY
C.C. 40185498
UNIVERSIDAD COOPERATIVA
DE COLOMBIA
PRESIDENTE DEL CONSEJO


FECHA DE NACIMIENTO 04-FEB-1981
VILLAVICENCIO
(META)
LUGAR DE NACIMIENTO
1.60
ESTATURA
O+
G.S. RH
F
SEXO
10-FEB-1999 VILLAVICENCIO
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION
INDICE DERECHO


Esta tarjeta es un documento público que autoriza a su titular para ejercer la profesión de Ingeniero dentro de los parámetros establecidos en la Ley 64/78, y el Decreto Reglamentario 2500/87, de acuerdo con los cuales se expide.
En caso de extravío debe ser remitida al COPNIA.
Cra. 7 No. 64 - 19 Tel. 2498138 Bogotá D.C.



República de Colombia

LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

Autorizada por el Ministerio de Educación Nacional

Teniendo en cuenta que

Sirley Hernandez Vega

C.C. 40185498 de Villavicencio

Aprobó los estudios programados y cumplió con las exigencias legales y reglamentarias, le confiere el Título de

Especialista en Patología de la Construcción

En constancia se firma y sella en Bogotá D.C.

El 20 de septiembre de 2024

El Rector General

El Decano de Facultad

La Secretaria General

Registro Interno No. 471.3596.20-09-2024

Folio 12 Libro 27

Personería Jurídica Resolución No. 3645 del 06 de agosto de 1965

Uptc

La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Teniendo en cuenta que:

Sirley Hernández Vega

C. C. Nº 40.185.498 de Villavicencio

Cumplió satisfactoriamente con los requisitos académicos exigidos, le confiere el título de

Especialista en Geotecnia Vial

En testimonio de ello, otorga el presente DIPLOMA

en Tunja, a los 16 días del mes de agosto de 2022

Rector

Secretario General

Decano

Administrativo y Control de Registros Académicos
Diploma No. 139135
Libro de Registro No. 61
Folio No. 183
Fecha 15-08-2022

Jefe Departamento


y en su nombre la

Universidad Cooperativa de Colombia

En atención a que

Sirley Hernández Vega

ha cumplido con todos los estudios
que los estatutos universitarios exigen para optar al título de

INGENIERO CIVIL

Le expide el presente diploma. En testimonio de ello
se firma en Bogotá el 15 de agosto de 2003

SHJ CIVINCON SAS
CONSULTORIA, CONSTRUCCIÓN Y LABORATORIO DE OBRAS CIVILES

NIT. 900.577.231-6

NL 15086-25

Villavicencio, 12 de diciembre de 2025

Señores:
ALCALDIA DE VILLAVICENCIO – META
Atn. JUAN CARLOS GUZMAN SANCHEZ
Jefe Oficina de Gestión del Riesgo
La Ciudad.

Referencia: ORDEN DE SERVICIO Nº 008 de 2025 CONTRATO 3650 DEL 2025 ENTREGA CUENTA 1 LIQUIDACIÓN "PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LABORATORIO A MUESTRAS DE SUELOS PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE PROTECCIÓN Y MITIGACIÓN EN LOS DIFERENTES PUNTOS CRÍTICOS DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO EN EL MARCO DE LA CALAMIDAD PÚBLICA "

Tema: Estudio de suelos. – Vereda del Carmen

Cordial saludo,

Con la presente estamos adjuntando el Estudio de Suelos mencionado en la referencia, que contiene la siguiente información:

- Informe General.
- Registro Fotográfico, Anexo A.
- Ensayos de Laboratorio, Anexo B.

Con los valores obtenidos a partir de las pruebas de Laboratorio, se informa del perfil del suelo, algunas propiedades físico-mecánicas y el valor de la capacidad portante y asentamientos futuros. El informe presenta los resultados y sugerencias para el tipo y dimensiones de cimentación. En espera de sus comentarios, y dispuestos en aclarar cualquier duda se suscribe de Uds.,

Atentamente,

ING SIRLEY HERNANDEZ VEGA
GERENTE SHJ CIVINCON SAS
OT: 21664



PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LABORATORIO A MUESTRAS DE SUELOS PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE PROTECCIÓN Y MITIGACIÓN EN LOS DIFERENTES PUNTOS CRÍTICOS DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO EN EL MARCO DE LA CALAMIDAD PÚBLICA

PRESENTADO A: **ALCALDIA DE VILLAVICENCIO, META**

CONSULTOR:

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS

SIRLEY HERNANDEZ VEGA
INGENIERA CIVIL
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA VIAL
ESPECIALISTA EN PÁTOLOGIA DE LA CONSTRUCCIÓN
M.P. 25202-100854 CND

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Ubicación Google Earth - Casco Urbano ciudad de Villavicencio 7
Ilustración 2. Localización global del proyecto. 7
Ilustración 3. Coordenadas Sondeos Realizados. 8
Ilustración 4 Amenaza símica Villavicencio – SGC 10
Ilustración 5 Plancha Geológica 267 – SGC 11
Ilustración 6 Mapa de ambientes geomorfogenicos plancha 266 13
Ilustración 7 Mapa geológico de la Orinoquia 14
Ilustración 8 Perfil Sondeo 1 18
Ilustración 9 perfil sondeo 2 19
Ilustración 10 VALORES DE Aa y Av Para las ciudades capitales de departamento 21
Ilustración 11 Clasificación de los perfiles el suelo 22
Ilustración 12 Identificación de zonas de amenazas sísmicas 23
Ilustración 13 Mapa Zona de amenaza sísmica aplicable a edificaciones para la NSR-10 en función de Aa y Av .24
Ilustración 14 Mapa de valores de Aa 25
Ilustración 15 Mapa de valores de Av 26
Ilustración 16 Valores de Ae y Ad para municipios del departamento del Meta 27
Ilustración 17 Valores del coeficiente Fa 28
Ilustración 18 Valores del coeficiente Fv 28
Ilustración 19 Coeficiente de amplificación Fa – Aa 29
Ilustración 20 Coeficiente de amplificación Fv - Av 29

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Componente por observación histórica 32
Tabla 2 Componente por sismicidad histórica 32
Tabla 3 Componente por calidad de la clasificación geológica 33
Tabla 4 Componente por composición del suelo 34
Tabla 5 Resultados estimación de licuación 35
Tabla 6 Calculo licuación Sondeo 1 38
Tabla 7 Calculo licuación Sondeo 2 38
Tabla 8. Tabla de correlación de Terzagui. 40
Tabla 9. Tabla de cálculo de la capacidad portante Sondeo 1 41
Tabla 10. Tabla de cálculo de la capacidad portante Sondeo 2 41
Tabla 11. Calculo de asentamientos para el sondeo 1 43
Tabla 12. Calculo de asentamientos para el sondeo 2 44
Tabla 13. Calculo coeficientes presión de tierras Sondeo 1 46
Tabla 14. Calculo coeficientes presión de tierras Sondeo 2 47

TABLA DE CONTENIDO

1. GENERALIDADES 5
1.1 INTRODUCCIÓN 5
1.2 ALCANCE 5
1.3 OBJETIVO 6
2. DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 6
3. CONSIDERACIONES GEOLÓGICAS Y GEOMORFOLOGICAS 8
3.1 UBICACIÓN GEOLÓGICA 8
3.2 GEOLOGÍA HISTÓRICA 9
3.3 GEOLOGIA LOCAL 10
3.3.1 DEPÓSITO DE LLANURA ALUVIAL (Q2-LLA) 11
3.3.2 DEPÓSITO DE LLANURA ALUVIAL (Q2-LLA) 12
3.4 GEOMOROFOLOGÍA 12
3.5 TECTÓNICA 13
3.6 CLIMA 15
4. INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO 15
4.1 TRABAJO DE CAMPO 15
4.2 NIVEL FREÁTICO 16
4.3 ENSAYOS DE LABORATORIO 16
4.4 PERFIL ESTRATIGRÁFICO 17
5. EFECTOS SÍSMICOS 20
5.1 SIGNIFICADO DE LA INFORMACIÓN SÍSMICA 20
5.2 EFECTOS LOCALES PARA DISEÑO ANTISÍSMICO 21
6. LICUACIÓN 30
6.1 CALCULO DE LICUACION METODO CUALITATIVO 30
6.2 LICUACION METODO CUANTITATIVO 36
7. ANÁLISIS GEOTÉCNICO PARA EL DISEÑO DE LAS CIMENTACIONES 39
7.1 CONSIDERACIONES GENERALES 39
7.2 CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE 41
7.3 CALCULO DE ASENTAMIENTOS 42
8. COEFICIENTE DE COEFICIENTES DE PRESIÓN DE TIERRAS 45
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 48
10. ACLARACIONES 50
11. BIBLIOGRAFÍA 51

ANEXOS

ANEXO A REGISTRO FOTOGRÁFICO
ANEXO B FORMATOS DE LABORATORIO
ANEXO C DOCUMENTOS PROFESIONAL RESPONSABLE

1. GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN

En cumplimiento al compromiso con la ***ALCALDIA DE VILLAVICENCIO, META, Y LA OFICINA DE GESTIÓN DEL RIESGO,*** el laboratorio de Suelos de la Empresa ***SHJ CIVINCON S.A.S***, celebro el 22 de octubre de 2025 la orden de servicio nº 008 de 2025 cuyo objeto es la "***PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LABORATORIO A MUESTRAS DE SUELOS PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE PROTECCIÓN Y MITIGACIÓN EN LOS DIFERENTES PUNTOS CRÍTICOS DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO EN EL MARCO DE LA CALAMIDAD PÚBLICA",*** dentro de la cual se establecieron 85 ml de perforación y de los cuales se realizaron dos (02) sondeos o perforaciones de 6 mts de profundidad mediante el uso de equipo de perforación mecánica, en 1 punto crítico de la vereda del Carmen, del municipio de Villavicencio, Meta, para la exploración del subsuelo de tal manera que se pueda dar una estimación del perfil estratigráfico y las características de los materiales existentes, a través de la clasificación realizada en el laboratorio y el ensayo de penetración estándar SPT practicado en campo. El informe comprende una descripción de la metodología en donde aparece la recopilación de información existente, localización del proyecto, los trabajos de campo y laboratorio junto con sus resultados, así como el análisis de capacidad portante, el cálculo de los asentamientos y presentación de anexos como lo son los formatos de laboratorio y registro fotográfico.

1.2 ALCANCE

El estudio comprende:

- La exploración de campo, en la cual se realizaron dos (2) sondeos, cada uno con una profundidad de 6.00 m, a solicitud del cliente y de acuerdo con lo establecido en la NSR-2010, Título H. la zona está localizada en la vereda El Carmen, del municipio de Villavicencio, Meta.
- La interpretación de los registros de la perforación, la coordinación para realizar e interpretar los ensayos de laboratorio, de campo y la elaboración del informe geotécnico el cual incluye los cálculos necesarios para la evaluación de la cimentación y capacidad de soporte del suelo.

1.3 OBJETIVO

- Investigar las condiciones del subsuelo para "***Realizar los estudios y diseños de obras de protección y mitigación en 1 punto crítico de la vereda el Carmen del municipio de Villavicencio, Meta***".
- Determinar los parámetros geotécnicos de los suelos basados en la clasificación, con el objeto de realizar los análisis de capacidad portante y los asentamientos esperados.

2. DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El área en donde se proyecta la construcción del proyecto se encuentra ubicado en la vereda del Carmen en el municipio de Villavicencio departamento del Meta. El Municipio de Villavicencio reúne gran parte de la mega diversidad biológica que posee el país en varias de sus zonas; allí crecen especies endémicas y de gran diversidad que constituyen reservas biológicas de extraordinaria belleza. En el territorio municipal se distinguen dos regiones: una montañosa ubicada al occidente y Noroccidente, formada por el costado de la Cordillera Oriental; la otra, una planicie inclinada ligeramente hacia el Oriente y el Nororiente, corresponde al piedemonte de la cordillera, bordeada al Norte por el río Guayuriba. En la parte central de esta planicie cruzan los ríos Ocoa y Negro, además de numerosos caños y afluentes menores.

Sus límites municipales son:

- Norte: con los municipios de Restrepo y El Calvario.
- Oriente: con Puerto López.
- Sur: con Acacías y San Carlos de Guaroa.
- Occidente: con Acacías y el Departamento de Cundinamarca.

Ilustración 1 Ubicación Google Earth - Casco Urbano ciudad de Villavicencio

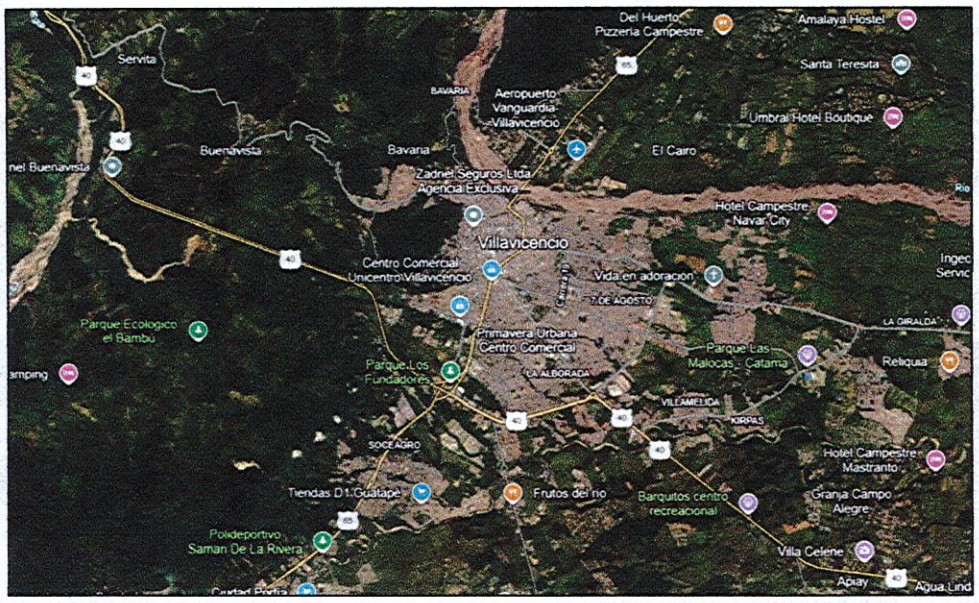


Ilustración 2. Localización global del proyecto.

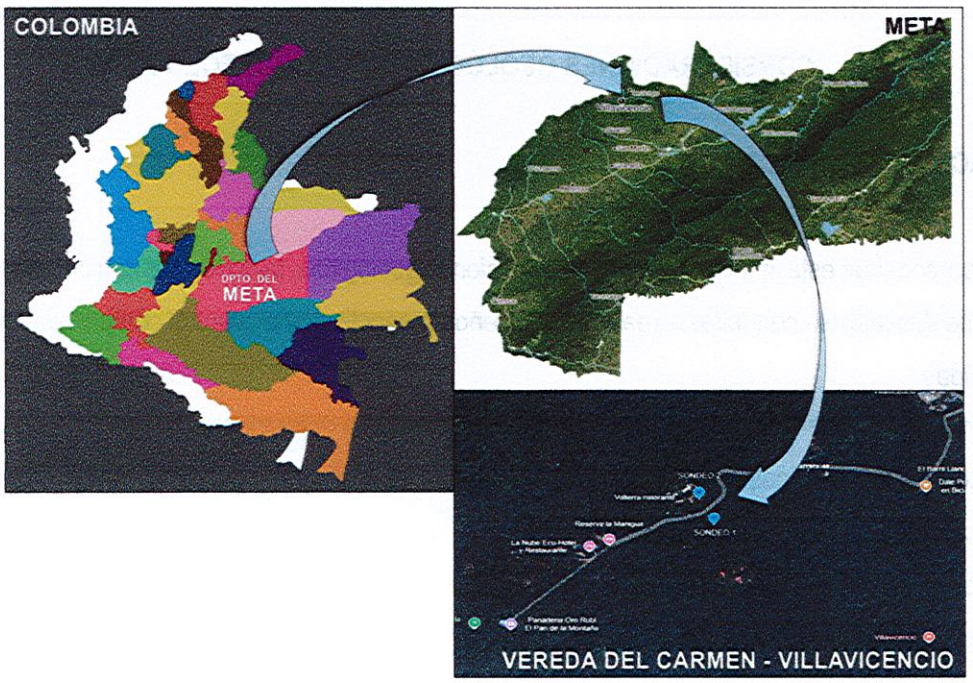
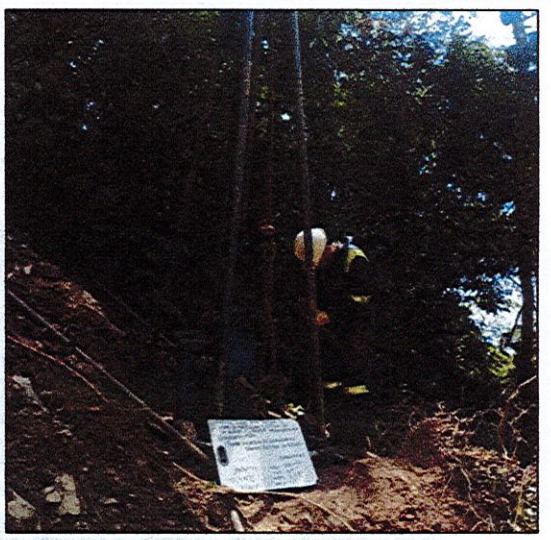


Ilustración 3. Coordenadas Sondeos Realizados.

	
Sondeo 1. Margen Izquierda vía vereda el Carmen Parte superior. Coordenadas : N 5°10'50.00" O 72°32'31.01"	Sondeo 2. Margen Izquierda Vía vereda el Carmen parte inferior. Coordenadas: N 5°10'50.00" O 72°32'31.01"

3. CONSIDERACIONES GEOLÓGICAS Y GEOMORFOLOGICAS

3.1 UBICACIÓN GEOLÓGICA

Todo proyecto a construir está influenciado por las condiciones geológicas, tanto locales como regionales, y ninguna de las dos debe descartarse con miras a realizar los diseños respectivos y evaluar el comportamiento futuro de las obras construidas.

La exploración geológica del sitio y de su entorno está encaminada a determinar:

- El tipo de suelos y rocas que componen el lote donde se realizará el proyecto, tanto horizontal como verticalmente.
- La posición del nivel freático en el área de interés.
- El tipo de cimentación más conveniente.

- El nivel de cimentación más favorable, según el tipo de suelo, la facilidad de construcción, el tipo y forma de transmisión de cargas, etc.
- Los asentamientos esperados durante y después de la construcción.

Las recomendaciones sobre obras adicionales tales como muros de contención, filtros, drenajes, etc., en caso que el proyecto lo amerite

3.2 GEOLOGÍA HISTÓRICA

Las llanuras Orinocense y Amazoniense constituyeron la cuenca de un mar interior que el transcurso de millones de años se fue rellenando con sedimentos provenientes de la Cordillera Oriental de los Andes y del Macizo de Guayana. Los estudios geológicos dejan saber que en el Pleistoceno la cordillera Oriental se sacudió causando una intensa erosión en material inconsolidado que, a la manera de un dique, le fue ganando espacio al mar. Las lluvias, los ríos y los vientos continuaron actuando en las modificaciones del relieve. Por la parte del sur, idénticos agentes tectónicos devastaron el flanco norte del macizo de Guayana para llevar material de relleno a la parte plana.

Los levantamientos y plegamientos produjeron una catástrofe hacia el final de la última glaciación: se hundieron los suelos que hoy corresponden al Arauca y Casanare, dándoles configuración de batea. El límite de la falla se sitúa entre la vaguada del río Meta donde es notorio que los escarpes de la margen derecha son más empinados que los de la izquierda. Dicho de otra manera, los llanos del Arauca y de Casanare, así como los de Apure, en Venezuela tomaron una forma cóncava, propia para retener agua, mientras que los del Meta y el Vichada se mantuvieron en forma convexa, permitiendo un mejor drenaje. La cordillera Oriental a través de su historia geológica ha estado sujeta a varios levantamientos y hundimientos, los últimos solevantamientos grandes del terciario y del cuaternario dieron lugar a los procesos de erosión, causa de la sedimentación en los llanos.

En principio del Terciario, las formaciones Cretáceas empezaron a ser cubiertas por los depósitos Terciarios, la sedimentación continuó en condiciones terrestres por un sistema de río bajando de la Cordillera Central que en aquella época era de mayor altura a la Cordillera Oriental. En la mitad del Terciario empezó un gran levantamiento de la cordillera Oriental, este fue acompañado de fuertes plegamientos y fallas paralelas y transversales a estos. El efecto general fue la erosión de los sedimentos Terciarios depositados anteriormente.

El levantamiento del Terciario no fue muy grande en comparación al ocurrido en el Cuaternario, que también fue acompañado por sedimentación. El Pleistoceno fue un periodo de plegamiento y levantamiento muy activo en la cordillera, y durante el Cuaternario los agentes y procesos modeladores, especialmente la erosión glaciar, fluvial y remociones en masa, fueron los responsables de la morfología de hoy.

3.3 GEOLOGIA LOCAL

De acuerdo con la geología de la plancha 267 Pachaquiaro (Ingeominas, 2010), el sector de estudio se encuentra sobre depósitos aluviales de Terrazas Antiguas (NQ-t), y en sus alrededores se encuentra un depósito de llanura aluvial (Q2-lla). Para la descripción de dichas unidades se tomó como base la memoria explicativa de la plancha 267 de INGEOMINAS (actual Servicio Geológico Colombiano), 2010.

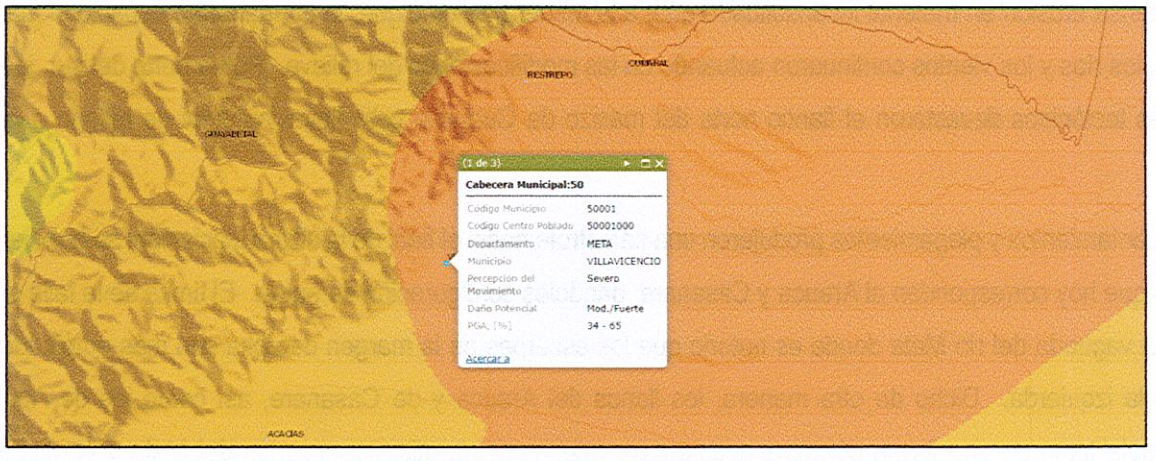
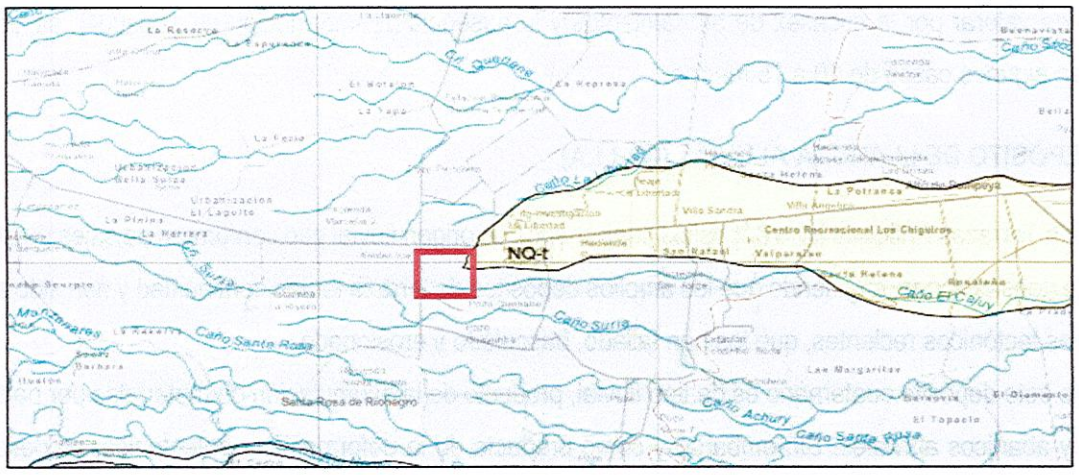


Ilustración 4 Amenaza símica Villavicencio – SGC



NQ-t Terraza Antigua: compuesto por niveles de arenas gravosas.

Q2-lla Depósito de Llanura Aluvial: arcillas, limos y arenas cuarzosas muy finas

Ilustración 5 Plancha Geológica 267 – SGC

3.3.1 DEPÓSITO DE LLANURA ALUVIAL (Q2-LLA)

Estas llanuras de inundación son unidades de desborde que se han formado durante prolongados regímenes pluviométricos, que permiten la saturación de los ríos y la ruptura de sus cauces inundando las Zonas laterales más alejadas, presentan topografías casi planas, al mismo nivel de los depósitos actuales de los ríos, con extensiones casi simétricas a lado y lado de los cauces, compuestas en su mayoría por materiales fino de tamaño de partículas limo- arcillosa; básicamente están ubicados en la zona fisiográfica de sabana relacionados directamente con los ríos principales.

Litológicamente están compuestas por una acumulación inconsolidada de materiales arcillosos limosos con colores que varían de rojo intenso a grises suaves, en ocasiones presentan niveles de cantos redondeados de composición cuarzosa mal seleccionados, Están relacionados con los drenajes mayores. El espesor de estos depósitos ha sido

muy difícil de valorar por la escasez de afloramientos y la ausencia de información de subsuelo, se estima que alcancen en algunos casos de 10 a 15 metros.

3.3.2 DEPÓSITO DE LLANURA ALUVIAL (Q2-LLA)

Se denomina Terrazas Antiguas a los depósitos cuaternarios de origen fluvial que conforman paisajes de altiplanicie y abarcan extensas zonas, sugiriendo que los amplios depósitos de terraza tenían continuidad y han sido afectados por procesos tectónicos recientes, que los han fallado, basculado y erosionado.

El origen de este depósito cuaternario es de tipo fluvial, producto de la acumulación de materiales por parte de ríos trenzados y abanicos aluviales. Sin embargo y como producto de la deformación neotectonica, se desarrollaron procesos que generan levantamientos, plegamientos y basculamiento sobre algunos de estos depósitos, lo que ha conllevado un proceso avanzado de disección, situación que permite apreciar extensas mesas separadas por amplios valles aluviales que migran constantemente su curso.

Se localiza en la margen derecha del río Metica compuestas principalmente por niveles de arena medio a grueso cuarzosa, mal seleccionada; arena fina a gruesa, angular, subesférico, mal seleccionado, matriz limo arcillosa, color 5YR6/4; gravas subredondeadas y subelongado, compuesto por arenitas de grano medio a grueso cuarzosas, angular subesférico, color 10YR8/2; Limolita, color 5YR6/4. Se ubica al sur del río Meta. El depósito más occidental presenta al sur de Cumaral con una extensión de 70 Km2 aproximadamente, en tanto a la terraza más oriental, en la plancha 267 cubre un área cercana a los 30km.

3.4 GEOMOROFOLOGÍA

La Geomorfología es el estudio de las formas de la tierra, materiales y sus procesos relacionados como son: tipo de litología, suelo, drenaje y tectónica, entre otros. Los rasgos geomorfológicos son importantes en muchos aspectos de manejo ambiental y pueden contribuir a la evaluación de recursos y políticas de desarrollo regional y urbano de los municipios, como también al estudio de amenazas naturales, ya que juega un papel importante en la identificación de procesos que dan forma al paisaje, algunos de los cuales son peligrosos u ofrecen algún grado de amenaza para la población.

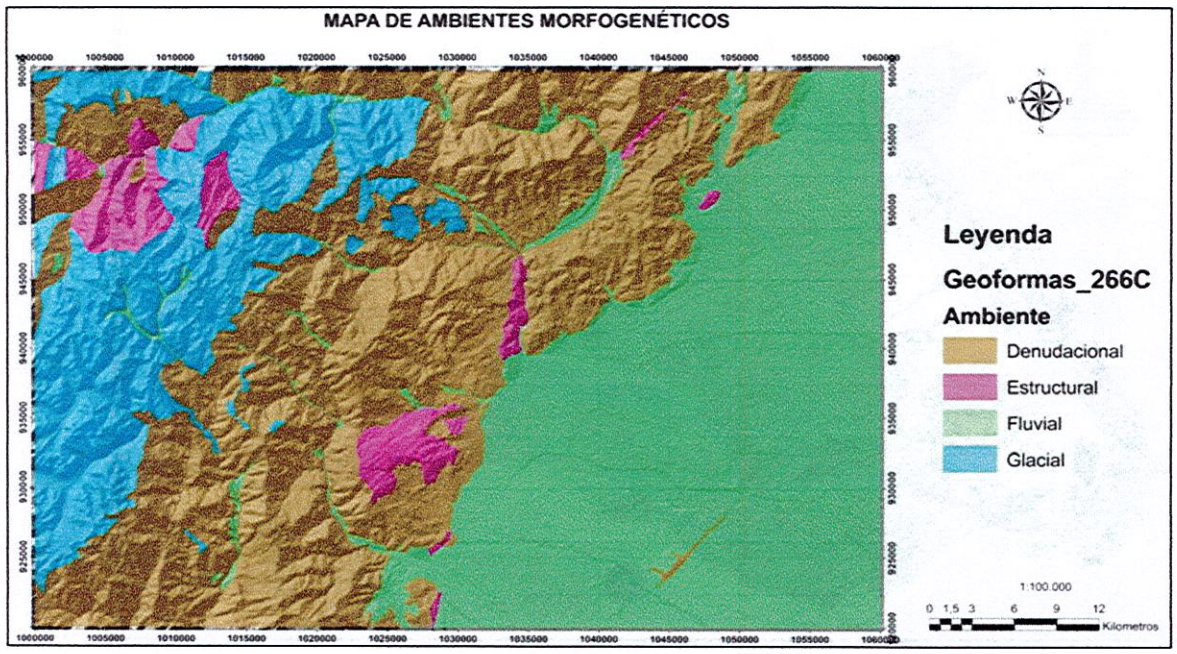


Ilustración 6 Mapa de ambientes geomorfogenicos plancha 266

3.5 TECTÓNICA

Se han detectado gran cantidad de fallas normales de alto ángulo en estudios sísmicos efectuados por las compañías petroleras, lo mismo que lineamientos. En el basamento cristalino, que se encuentra fosilizado por los sedimentos terciarios y cuaternarios.

Tectónicamente cobra importancia las fallas regionales como la de Guaicaramo y Villavicencio, las cuales ponen en contacto rocas cretáceas con rocas del terciario superior y cuaternario del llano estas presentan una dirección Noroeste y se localizan en las estribaciones de la cordillera Oriental.

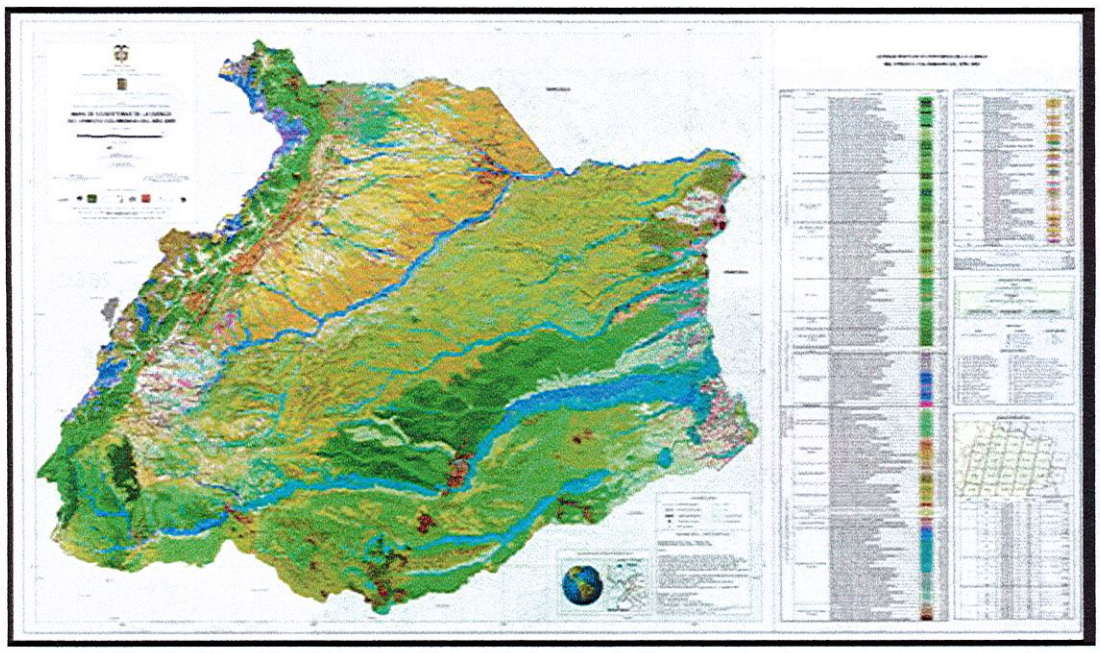


Ilustración 7 Mapa geológico de la Orinoquia

Falla de Villavicencio: Falla de gran extensión que cubre toda la plancha en el sector del piedemonte llanero con una dirección Noreste, es de tipo inverso con ángulo de buzamiento relativamente bajo hacia el noroeste, está cubierta por depósitos cuaternarios generalmente de tipo aluvial y de terraza. Afecta una serie de rocas sedimentarias como las Arcillas del Limbo en proximidades al municipio de Acacias, las pertenecientes al Grupo Palmichal en cercanías a la ciudad de Villavicencio y una buena parte de la secuencia de formaciones del Cretácico en la parte más nororiental de la plancha. Esta estructura tiende a constituir un Sistema de Falla junto con la de Colepato que se desarrolla paralela a la de Villavicencio, y en algunas partes tienden a converger. Si bien la Falla de Colepato se encuentra también en gran medida cubierta por depósitos cuaternarios, en este caso es posible evidenciarla al suroccidente de Villavicencio, donde pone en contacto rocas de la Formación la Corneta del Neógeno con las cretácicas de las formaciones Cáqueza, Fomeque, Une y Chipaque

3.6 CLIMA

La temperatura promedio de la ciudad es de 27°C con variaciones mínimas durante el año la humedad relativa es muy alta (80%) disminuyendo en los meses donde la temperatura aumenta (enero a marzo) hasta un 66% y las precipitaciones promedio de 4300 mm anuales Por su ubicación en el pie de la cordillera las lluvias cambian bastante de una a otra parte de la ciudad. La cordillera y el Piedemonte se caracterizan por ser zonas de grandes precipitaciones, la gran mayoría de origen orográfico. En la cuenca alta del río Guatiquia las mayores precipitaciones se presentan en las partes bajas de las microcuencas que no están al abrigo de los vientos. En las cabeceras de las subcuencas hidrográficas de los ríos Guatiquia y Guayuriba, se presenta un núcleo de precipitación máxima, en el cual se registra un total de precipitaciones promedio anual de 6000 mm.

En cuanto a la zona de llanura la precipitación varía de 2900 a 4000 mm presentándose menores cantidades de lluvias hacia el Este del municipio. El régimen de precipitación en el municipio se caracteriza por presentar un período lluvioso entre los meses de abril a noviembre y un período seco entre los meses de diciembre a marzo.

4. INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

4.1 TRABAJO DE CAMPO

El trabajo de campo se llevó a cabo en condiciones climatológicas mayormente en tiempo seco, la temperatura promedio fue de 30°. Para realizar este estudio y conocer las características geotécnicas del subsuelo se realizaron dos (2) perforaciones con equipo mecánico hasta llegar a una profundidad de 6ml de profundidad. El primer sondeo realizándose en la parte alta del talud, y el segundo realizándose metros más abajo del primero y se recuperaron muestras de la siguiente manera:

Bolsas: Por cada estrato encontrado.

Alteradas: SS el muestreo se efectuó en forma alterada con tubo partido siguiendo el método de penetración estándar, de acuerdo con la norma ASTM 158699, (Método Terzhagui INV 111-13) el cual consiste en hincar a base de golpes una cuchara muestreador de 60 cm de largo, 5,08 cm de diámetro exterior y 3,49 cm de diámetro exterior y 3.49 cm de diámetro interior mediante la energía proporcionada por una pesa.

Ensayo SPT: Según lo establecido por el método estandarizado desde 1958 con la norma ASTM D-1586 y ajustado a una gran cantidad de revisiones se informa lo siguiente: el procedimiento consiste en hincar un tubo toma muestras dentro del fondo de la perforación mediante la energía proporcionada por un martillo de 140 lbs de peso que cae una altura de 76 cm, se realiza un hincado del muestreador registrando la cantidad de golpes necesaria para penetrar 15 cm tomando 3 lecturas es decir la penetración es de 45 cm. El número necesario para que los golpes penetren los 30 cm finales nos dan idea de la resistencia al esfuerzo cortante del suelo. La norma determina que cuando se aplican más de 50 o hasta 100 golpes para un intervalo el suelo presenta un fenómeno conocido como rechazo (RCH) el cual deberá reportarse en el registro de la perforación y esta se dará por concluida. Se realizaron ensayos de penetración estándar (SPT) cada 1.50 metros aproximadamente. En los sondeos se registraron las condiciones estratigráficas del subsuelo.

4.2 NIVEL FREÁTICO

No se detectó nivel freático a las profundidades alcanzadas durante las exploraciones. Cabe recordar que el nivel freático fluctúa de gran manera dependiendo de la estación del año en la que se realice las exploraciones.

4.3 ENSAYOS DE LABORATORIO

Con las muestras obtenidas de los sondeos y caracterizar las muestras recuperadas, así como determinar parámetros de resistencia se realizaron los siguientes ensayos:

Sobre las muestras alteradas extraídas se determinó:

- ✓ Determinación de los tamaños de las partículas de los suelos INV E 123-13
- ✓ Determinación en laboratorio del contenido de agua (humedad) de muestras de suelo, roca y mezclas de suelo -agregado INV E 122-13
- ✓ Peso unitario total y seco ATM D4943

Durante el proceso de secado y extendido de las muestras se realizó inspección visual (INV E 102-13) para verificar el estado y la variación de ellas con el clima y la temperatura en cuanto a resistencia y color.

Con los resultados de los ensayos se clasifico el suelo por el sistema unificado de clasificación SUCS donde se determinaron familias predominantes en el subsuelo y para las cuales se obtuvieron valores de resistencia para establecer el comportamiento del suelo y con base en este definir el tipo y la profundidad de cimentación.

Todos los ensayos se realizaron bajo las especificaciones contempladas en las normas INVIAS, ASTM y NTC.

4.4 PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Se realizó la descripción visual de acuerdo a la norma INV E 102-13 de las muestras extraídas en cada profundidad con el fin de establecer propiedades físicas in situ y elaborar el respectivo reporte estratigráfico:

Ilustración 8 Perfil Sondeo 1

	SHJ CIVINCON S.A.S NIT 900577231-6 PERFILES ESTRATIGRAFICOS DEL SUBSUELO SISTEMA INTEGRAL DE GESTION	Codigo:	SIG-OPS-F096
		Version:	1
		Fecha:	21/10/24
		Pagina:	1 de 1
OBRA:	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LABORATORIO A MUESTRAS DE SUELOS PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE PROTECCIÓN Y MITIGACIÓN EN LOS DIFERENTES PUNTOS CRÍTICOS DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO EN EL MARCO DE LA CALAMIDAD PÚBLICA	NORMA:	INV-E111
CLIENTE:	ALCALDIA DE VILLAVICENCIO	Nº OT:	21664
LOCALIZACION:	VEREDA DEL CARMEN - VILLAVICENCIO, META	FECHA DE INFORME:	31/10/25
OBSERVACIONES:	SONDEO 1	Nº NL:	NL 15086-25
FECHA RECIBO:	24/10/2025		

PROF. INICIAL (m)	PROF. FINAL (m)	No de Muestra	ESTRATO	DESCRIPCION	SPT (N), SH, BR Y BOLSA	No de golpes			N Campo	N(60)	GRAVAS (%)	ARENAS(%)	FINOS (%)	INDICE DE PLASTICIDAD				PASA	CLASIFICACIÓN		PESOS ESPECIFICOS	
														L.L %	L.P %	LP%	Wnat %	%	A.A.S.T.H.O	U.S.C.	g_s (gr/cm^3)*	g_d (gr/cm^3)*
0,00	0,00																					
0,00	0,50	1		LIMO ARENOSO CON PRESENCIA DE GRAVA DE COLOR CAFÉ CLARO	BOLSA	-	-	-	-	-	25,38	30,22	44,41	N.L	N.P	N.I	15,30	44,41	A-4	ML	1,937*	1,733*
0,50	1,00	2		GRAVA LIMOSA CON PRESENCIA DE ARENAS COLOR CAFÉ CLARO	SPT (N)	16	23	27	50	27	48,34	19,21	32,45	6,2	3,2	3,0	14,20	32,45	A-2-4	GM	2,243*	2,039*
1,00	1,50	3		GRAVA ARENOSA CON PRESENCIA DE LIMOS COLOR GRIS CLARO A GRIS MEDIO	SPT (N)	15	26	30	56	30	42,35	41,72	15,93	N.L	N.P	N.I	3,92	15,93	A-1-b	GM	1,937*	1,733*
1,50	2,00				SPT (N)	23	28	33	61	33												
2,00	2,50	4		LIMO ARENOSO CON PRESENCIA DE GRAVAS COLOR GRIS A CAFÉ CLARO	SPT (N)	12	20	23	43	23	22,40	33,12	44,48	N.L	N.P	N.I	9,52	44,48	A-4	ML	1,937*	1,733*
2,50	3,00				SPT (N)	18	21	24	45	24												
3,00	3,50	5		CONGLOMERADO CONSTITUIDO POR GRAVAS DE COLOR GRIS CON MATRIZ ARCILLOSA CAFÉ CLARO Y PRESENCIA DE ARENAS MEDIAS Y LIMOS LOCALMENTE PRESENTA VETAS NARANJAS	SPT (N)	23	26	38	64	35	52,04	32,44	15,52	N.L	N.P	N.I	1,23	15,52	A-1-b	GM	2,243*	2,039*
3,50	4,00				SPT (N)	42	RCH	RCH	RCH	RCH												
4,00	4,50	6		GRAVA CON PRESENCIA DE ARENA MEDIA Y LIMOS COLOR GRIS CON BETAS NARANJAS	SPT (N)	RCH	RCH	RCH	RCH	RCH	53,32	26,33	20,35	N.L	N.P	N.I	2,48	20,35	A-1-b	GM	2,243*	2,039*
4,50	5,00				SPT (N)	RCH	RCH	RCH	RCH	RCH												
5,00	5,50	7		GRAVA CON PRESENCIA DE ARENA LIMOSA, COLOR GRIS CON VETAS NARANJAS	SPT (N)	RCH	RCH	RCH	RCH	RCH	53,33	30,48	16,19	N.L	N.P	N.I	4,55	16,19	A-1-b	GP	2,243*	2,039*
5,50	6,00				SPT (N)	RCH	RCH	RCH	RCH	RCH												

*Nota: * Propiedades tipicas de los suelos y rocas (tomado de HOEK y Bray.1991)*

Ilustración 9 perfil sondeo 2

	SHJ CIVINCON S.A.S NIT 900577231-6 PERFILES ESTRATIGRAFICOS DEL SUBSUELO SISTEMA INTEGRAL DE GESTION	Codigo:	SIG-OPS-F096
		Version:	1
		Fecha:	21/10/24
		Pagina:	1 de 1
OBRA:	PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LABORATORIO A MUESTRAS DE SUELOS PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE PROTECCIÓN Y MITIGACIÓN EN LOS DIFERENTES PUNTOS CRÍTICOS DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO EN EL MARCO DE LA CALAMIDAD PÚBLICA	NORMA:	INV-E111
CLIENTE:	ALCALDIA DE VILLAVICENCIO	Nº OT:	21664
LOCALIZACION:	VEREDA DEL CARMEN - VILLAVICENCIO, META	FECHA DE INFORME:	31/10/25
OBSERVACIONES:	SONDEO 2	Nº NL:	NL 15086-25
FECHA RECIBO:	24/10/2025		

PROF. INICIAL (m)	PROF. FINAL (m)	No de Muestra	ESTRATO	DESCRIPCION	SPT (N), SH, BR Y BOLSA	No de golpes			N Campo	N(60)	GRAVAS (%)	ARENAS(%)	FINOS (%)	INDICE DE PLASTICIDAD				PASA	CLASIFICACIÓN		PESOS ESPECIFICOS	
														L.L %	L.P %	I.P%	Wnat %	%	A.A.S.T.H.O	U.S.C.	g_s (gr/cm^3)*	g_d (gr/cm^3)*
0,00	0,00																					
0,00	0,50	1		GRAVA LIMOSA CON PRESENCIA ARENA DE COLOR CAFÉ CLARO	BOLSA	-	-	-	-	-	47,94	16,75	35,31	N.L	N.P	N.I	16,05	35,31	A-2-4	GM	2,243*	2,039*
0,50	1,00	2		GRAVA CON PRESENCIA DE LIMOS Y ARENA FINA COLOR CAFÉ CLARO	SPT (N)	21	25	35	60	32	68,67	12,00	19,33	N.L	N.P	N.I	19,28	19,33	A-1-b	GM	2,243*	2,039*
1,00	1,50	3		GRAVA BIEN GRADADA CON PROPORCIÓN SIMILAR DE ARENA Y PRESENCIA DE LIMO NO PLÁSTICO, COLOR GRIS CLARO A GRIS MEDIO; LOCALMENTE CEMENTADA	SPT (N)	23	28	35	63	34	42,30	42,25	15,45	N.L	N.P	N.I	15,80	15,45	A-1-a	GM	2,243*	2,039*
1,50	2,00				SPT (N)	21	29	36	65	35												
2,00	2,50	4		GRAVA ARENOSA CON PRESENCIA DE LIMOS COLOR GRIS A CAFÉ CLARO	SPT (N)	18	26	38	64	35	53,73	37,19	9,08	N.L	N.P	N.I	16,75	9,08	A-1-a	GW GM	1,937*	1,733*
2,50	3,00				SPT (N)	23	30	33	63	34												
3,00	3,50	5		GRAVA ARENOSA CON PRESENCIA DE LIMOS CON MATRIZ ARCILLOSA DÉBIL, COLOR GRIS A CAFÉ CLARO	SPT (N)	36	40	42	82	44	50,00	34,09	15,91	N.L	N.P	N.I	16,72	15,91	A-1-b	GM	1,937*	1,733*
3,50	4,00				SPT (N)	40	RCH	RCH	RCH	RCH												
4,00	4,50	6		GRAVA ARENOSA CON PRESENCIA DE FINOS NO PLÁSTICOS, COLOR GRIS CON VETAS NARANJAS	SPT (N)	RCH	RCH	RCH	RCH	RCH	61,60	24,80	13,60	N.L	N.P	N.I	17,53	13,60	A-1-a	GM	2,243*	2,039*
4,50	5,00				SPT (N)	RCH	RCH	RCH	RCH	RCH												
5,00	5,50	7		GRAVA CON PRESENCIA DE LIMOS Y ARENA DE COLOR GRIS CON VETAS NARANJAS	SPT (N)	RCH	RCH	RCH	RCH	RCH	59,70	18,80	21,50	N.L	N.P	N.I	18,87	21,50	A-1-b	GM	2,243	2,039
5,50	6,00				SPT (N)	RCH	RCH	RCH	RCH	RCH												

*Nota: * Propiedades tipicas de los suelos y rocas (tomado de HOEK y Bray.1991)*

5. EFECTOS SÍSMICOS

Los movimientos sísmicos, por sus características físicas, pueden facilitar la generación de fenómenos de remoción en masa, dado que la ocurrencia de estos eventos induce esfuerzos cortantes significativamente mayores a los que puede soportar el suelo en condiciones normales. Bajo la acción sísmica, el suelo puede experimentar una pérdida parcial o total de su resistencia, reduciendo su cohesión y fricción interna, lo que favorece el desplazamiento continuo de materiales y el desarrollo de nuevos procesos de inestabilidad que incrementan la complejidad del terreno.

En estas condiciones, los movimientos del suelo pueden reactivarse ante la ocurrencia de un evento sísmico, incluso de baja magnitud, y en las zonas donde la susceptibilidad geomorfológica y geotécnica es mayor, existe la posibilidad de que se generen nuevos fenómenos de remoción en masa.

5.1 SIGNIFICADO DE LA INFORMACIÓN SÍSMICA

La ASOCIACIÓN DE INGENIERÍA SÍSMICA COLOMBIANA realizó en el país una clasificación de zonas de amenazas sísmicas, en donde los valores de aceleración pico efectiva (Aa) y velocidad pico efectiva (Av) establecen que el municipio de **VILLAVICENCIO** se encuentra en una zona de amenaza **ALTA.**

En el siguiente apartado se determinan los rangos que permiten establecer el grado de amenaza de acuerdo a los parámetros expuestos:

- Amenaza baja: cuando los valores de Aa, están por debajo de 0.10
- Amenaza intermedia: cuando los valores de Aa, se encuentran en el rango comprendido entre 0.10 y 0.20.
- **Amenaza alta: cuando los valores de Aa, superan 0.20.**

5.2 EFECTOS LOCALES PARA DISEÑO ANTISÍSMICO

En cuanto a los efectos locales para diseño antisísmico se tiene en cuenta el Código Colombiano de Construcciones Sismo resistentes (NSR 2010) donde se realiza la siguiente caracterización:

- Según el numeral Apéndice A-4, Valores de Aa, Av, Ae y Ad y definición de la Zona de amenaza sísmica, la edificación se encuentra dentro de la zona No.6, de amenaza **sísmica ALTA**, y con un coeficiente de aceleración pico efectiva para diseño de **Aa =0.35, Av = 0.30, Ae = 0.20 y Ad = 0.07.**
- Según el numeral A-2-4-5-5 Y A-2-4-5-6. Coeficiente de sitio: Valores del coeficiente Fa, para la zona de periodos cortos del espectro, según la norma NSR-2010- el espectro **Fa, es 1.2**, y el espectro **Fv es de 1.8**
- Según el numeral A-2.5.1 Grupos de Uso, el grupo está clasificado en el **Grupo I.**
- Según el numeral A-2.5.1 Coeficiente de Importancia, de acuerdo al grupo de uso a que está asignada la edificación el valor de **I= 1.0**, el cual modifica el espectro de diseño.

Ilustración 10 VALORES DE Aa y Av Para las ciudades capitales de departamento

Ciudad	A_a	A_v	Zona de Amenaza Sísmica
Arauca	0.15	0.15	Intermedia
Armenia	0.25	0.25	Alta
Barranquilla	0.10	0.10	Baja
Bogotá D. C.	0.15	0.20	Intermedia
Bucaramanga	0.25	0.25	Alta
Cali	0.25	0.25	Alta
Cartagena	0.10	0.10	Baja
Cúcuta	0.35	0.30	Alta
Florencia	0.20	0.15	Intermedia
Ibagué	0.20	0.20	Intermedia
Leticia	0.05	0.05	Baja
Manizales	0.25	0.25	Alta
Medellín	0.15	0.20	Intermedia
Mitú	0.05	0.05	Baja
Mocoa	0.30	0.25	Alta
Montería	0.10	0.15	Intermedia
Neiva	0.25	0.25	Alta
Pasto	0.25	0.25	Alta
Pereira	0.25	0.25	Alta
Popayán	0.25	0.20	Alta
Puerto Carreño	0.05	0.05	Baja
Puerto Inírida	0.05	0.05	Baja
Quibdó	0.35	0.35	Alta
Riohacha	0.10	0.15	Intermedia
San Andrés, Isla	0.10	0.10	Baja
Santa Marta	0.15	0.10	Intermedia
San José del Guaviare	0.05	0.05	Baja
Sincelejo	0.10	0.15	Intermedia
Tunja	0.20	0.20	Intermedia
Valledupar	0.10	0.10	Baja
Villavicencio	0.35	0.30	Alta
Yopal	0.30	0.20	Alta

- Según el numeral A-2-4-2. **Tipos de perfil del suelo: D**, de acuerdo a la tabla A2.4-1 de la NSR.

Ilustración 11 Clasificación de los perfiles el suelo

Tabla A.2.4-1
Clasificación de los perfiles de suelo

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\bar{v}_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	$1500 \text{ m/s} > \bar{v}_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$760 \text{ m/s} > \bar{v}_s \geq 360$ m/s
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\bar{N} \geq 50$, o $\bar{s}_u \geq 100$ kPa (≈1 kgf/cm²)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$360 \text{ m/s} > \bar{v}_s \geq 180$ m/s
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	$50 > \bar{N} \geq 15$, o 100 kPa (≈1 kgf/cm²) > $\bar{s}_u \geq$ 50 kPa (≈0.5 kgf/cm²)
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$180 \text{ m/s} > \bar{v}_s$
	perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	IP > 20 w ≥ 40% 50 kPa (≈0.50 kgf/cm²) > $\bar{s}_u$
F	Los perfiles de suelo tipo F requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: F_1 — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. F_2 — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (H > 3 m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas). F_3 — Arcillas de muy alta plasticidad (H > 7.5 m con Índice de Plasticidad IP > 75) F_4 — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (H > 36 m)	

Ilustración 12 Identificación de zonas de amenazas sísmicas

Tabla A.2.2-1
Valores de A_a y de A_v, según las regiones
De los mapas de las figuras A.2.3-2 Y A.2.3-3

Región Nº	Valor de A_a o de A_v
10	0.50
9	0.45
8	0.40
7	0.35
6	0.30
5	0.25
4	0.20
3	0.15
2	0.10
1	0.05

A.2.3 — ZONAS DE AMENAZA SÍSMICA

La edificación debe localizarse dentro de una de las zonas de amenaza sísmica que se definen en esta sección y que están presentadas en el Mapa de la figura A.2.3-1.

A.2.3.1 — ZONA DE AMENAZA SÍSMICA BAJA — Es el conjunto de lugares en donde tanto A_a como A_v son menores o iguales a 0.10. Véase la tabla A.2.3-1.

A.2.3.2 — ZONA DE AMENAZA SÍSMICA INTERMEDIA — Es el conjunto de lugares en donde A_a o A_v, o ambos, son mayores de 0.10 y ninguno de los dos excede 0.20. Véase la tabla A.2.3-1.

A.2.3.3 — ZONA DE AMENAZA SÍSMICA ALTA — Es el conjunto de lugares en donde A_a o A_v, o ambos, son mayores que 0.20. Véase la tabla A.2.3-1.

Tabla A.2.3-1
Nivel de amenaza sísmica según valores de A_a y de A_v

Mayor valor entre A_a y A_v	Asociado en mapas de las figuras A.2.3-2 y A.2.3-3 a Región Nº	Amenaza Sísmica
0.50	10	Alta
0.45	9	Alta
0.40	8	Alta
0.35	7	Alta
0.30	6	Alta
0.25	5	Alta
0.20	4	Intermedia
0.15	3	Intermedia
0.10	2	Baja
0.05	1	Baja

Ilustración 13 Mapa Zona de amenaza sísmica aplicable a edificaciones para la NSR-10 en función de Aa y Av

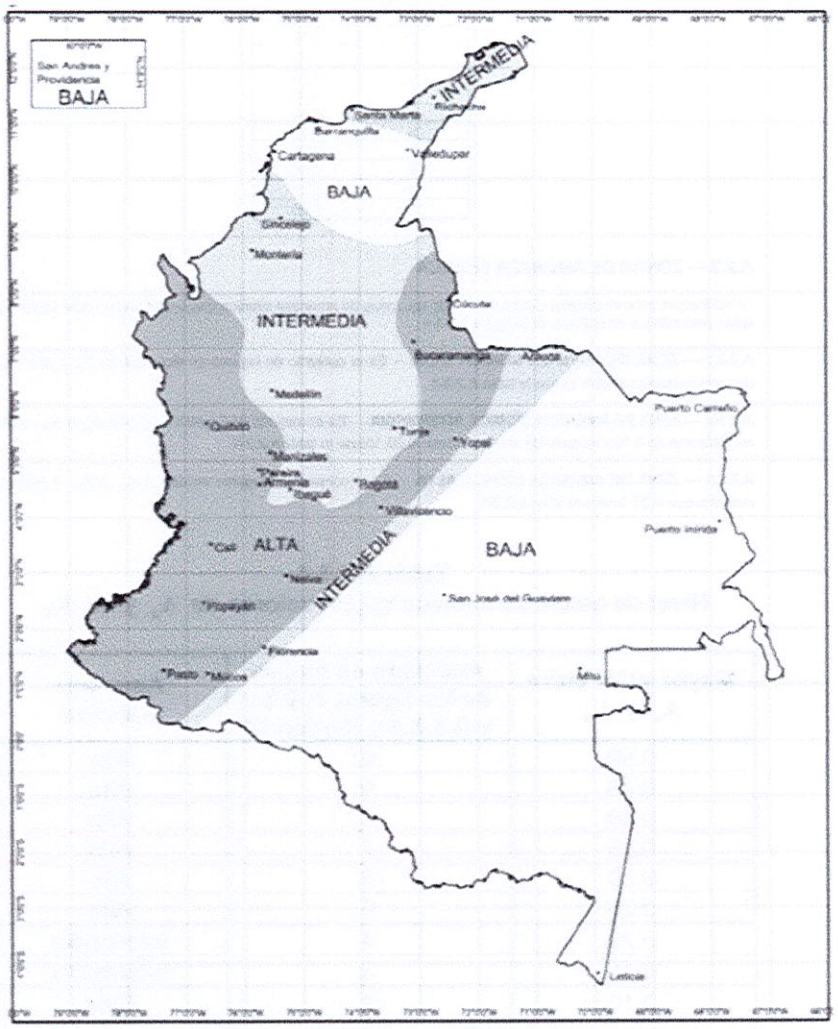


Figura A.2.3-1 — Zonas de Amenaza Sísmica aplicable a edificaciones para la NSR-10 en función de A_a y A_v

Villavicencio: Lote 16 vereda Vanguardia – Villa Gema
Cel: 313 892 8941 - 313262 2401 – 321 276 9871
Email- civinconsaslab@gmail.com

Yopal: Cra 2 Oeste N° 33-18 – Barrio Los Ocobos
Cel: 313 817 1069-312 377 5249
Email- shj.ingenieria@gmail.com

Ilustración 14 Mapa de valores de Aa

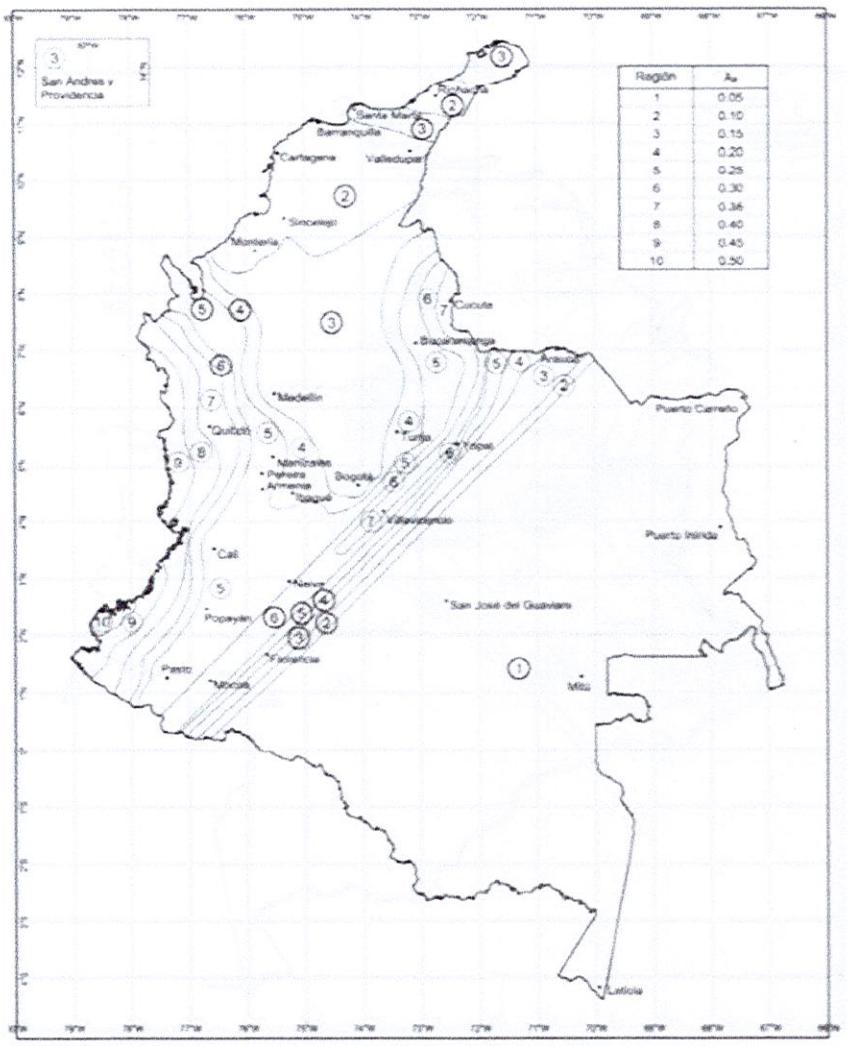


Figura A.2.3-2 — Mapa de valores de A_a

Ilustración 15 Mapa de valores de Av

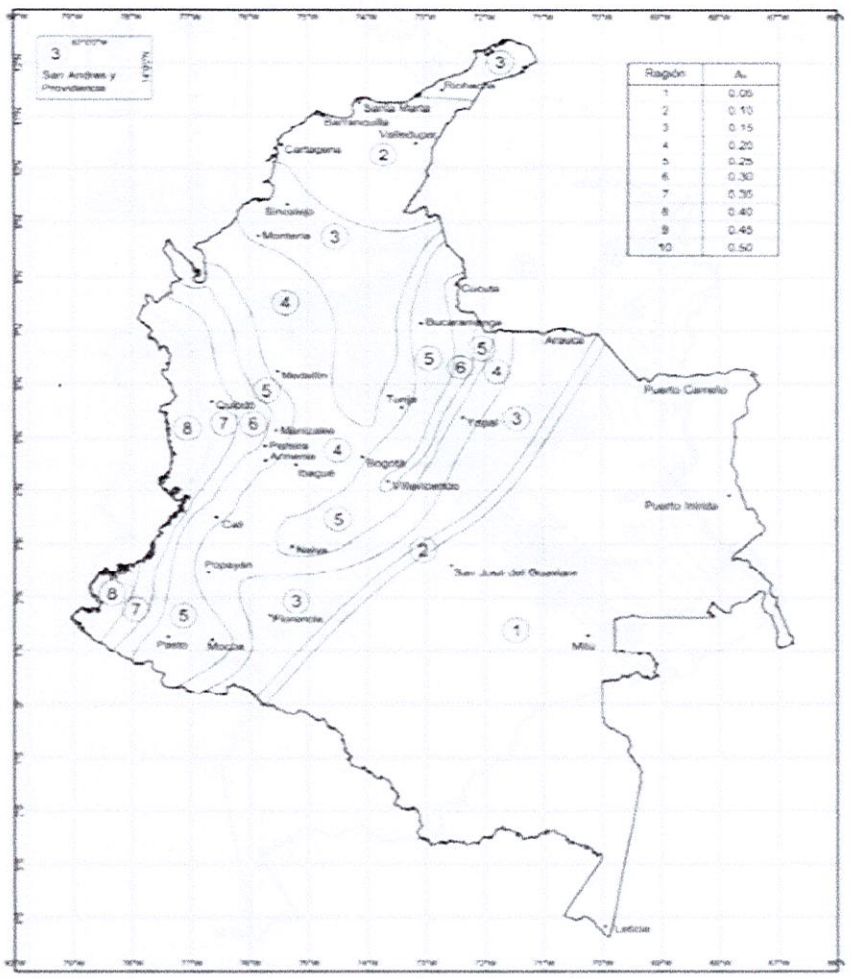


Figura A.2.3-3 - Mapa de valores de A_v

Ilustración 16 Valores de Ae y Ad para municipios del departamento del Meta

Departamento del Meta

Municipio	Código Municipio	A_a	A_v	Zona de Amenaza Sísmica	A_e	A_d
Villavicencio	50001	0.25	0.30	Alta	0.20	0.07
Acacías	50006	0.30	0.30	Alta	0.17	0.06
Barranca de Upía	50110	0.25	0.25	Alta	0.08	0.04
Cabuyaro	50124	0.20	0.20	Intermedia	0.06	0.03
Castilla la Nueva	50150	0.20	0.25	Alta	0.07	0.03
Cumaral	50226	0.25	0.25	Alta	0.09	0.04
El Calvario	50245	0.30	0.25	Alta	0.26	0.08
El Castillo	50251	0.25	0.25	Alta	0.11	0.04
El Dorado	50270	0.25	0.25	Alta	0.11	0.05
Fuente de Oro	50287	0.15	0.20	Intermedia	0.05	0.02
Granada	50313	0.20	0.25	Alta	0.07	0.03
Guamal	50318	0.35	0.25	Alta	0.28	0.08
La Macarena	50350	0.05	0.10	Baja	0.03	0.02
La Uribe	50370	0.25	0.25	Alta	0.10	0.04
Lejanías	50400	0.30	0.25	Alta	0.19	0.08
Mapiripán	50325	0.05	0.05	Baja	0.02	0.02
Mesetas	50330	0.20	0.25	Alta	0.07	0.03
Puerto Concordia	50450	0.05	0.05	Baja	0.04	0.02
Puerto Gaitán	50568	0.05	0.10	Baja	0.04	0.02
Puerto Lleras	50577	0.05	0.15	Intermedia	0.04	0.02
Puerto López	50573	0.05	0.15	Intermedia	0.04	0.02
Puerto Rico	50590	0.05	0.10	Baja	0.04	0.02
Restrepo	50606	0.30	0.30	Alta	0.13	0.05
San Carlos Guaroa	50680	0.15	0.20	Intermedia	0.05	0.03
San Juan de Arama	50683	0.15	0.20	Intermedia	0.06	0.03
San Juanito	50686	0.30	0.25	Alta	0.20	0.08
San Luis de Cubarral	50223	0.35	0.25	Alta	0.20	0.08
San Martín	50689	0.05	0.15	Intermedia	0.04	0.02
Vista Hermosa	50711	0.05	0.15	Intermedia	0.04	0.02

Villavicencio: Lote 16 vereda Vanguardia – Villa Gema
Cel: 313 892 8941 - 313262 2401 – 321 276 9871
Email- civinconsaslab@gmail.com

Yopal: Cra 2 Oeste N° 33-18 – Barrio Los Ocobos
Cel: 313 817 1069-312 377 5249
Email- shj.ingenieria@gmail.com

Ilustración 17 Valores del coeficiente Fa

Tabla A.2.4-3
Valores del coeficiente F_a, para la zona de periodos cortos del espectro

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_a \leq 0.1$	$A_a = 0.2$	$A_a = 0.3$	$A_a = 0.4$	$A_a \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0
D	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0
E	2.5	1.7	1.2	0.9	0.9
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

Nota: Para el perfil tipo F debe realizarse una investigación geotécnica particular para el lugar específico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda de acuerdo con A.2.10.

Ilustración 18 Valores del coeficiente Fv

Tabla A.2.4-4
Valores del coeficiente F_v, para la zona de periodos intermedios del espectro

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_v \leq 0.1$	$A_v = 0.2$	$A_v = 0.3$	$A_v = 0.4$	$A_v \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3
D	2.4	2.0	1.8	1.6	1.5
E	3.5	3.2	2.8	2.4	2.4
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

Nota: Para el perfil tipo F debe realizarse una investigación geotécnica particular para el lugar específico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda de acuerdo con A.2.10.