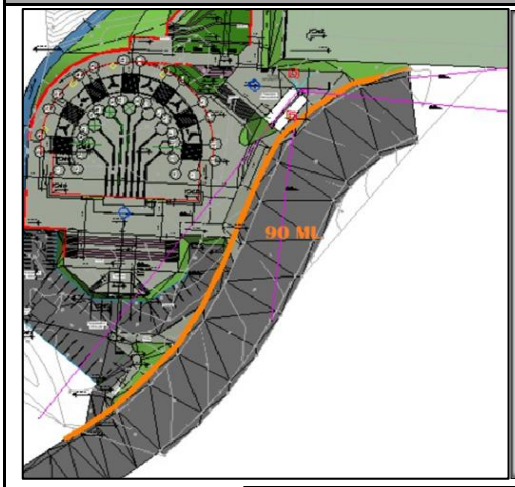
ALCALDÍA DE MANIZALES	**ALCALDÍA DE MANIZALES** **SERVICIOS JURÍDICOS** **PREACTA DE OBRA** Memoria para el cálculo de cantidades de obra	PSI-SJM-FR-22 Estado Vigente Versión 1

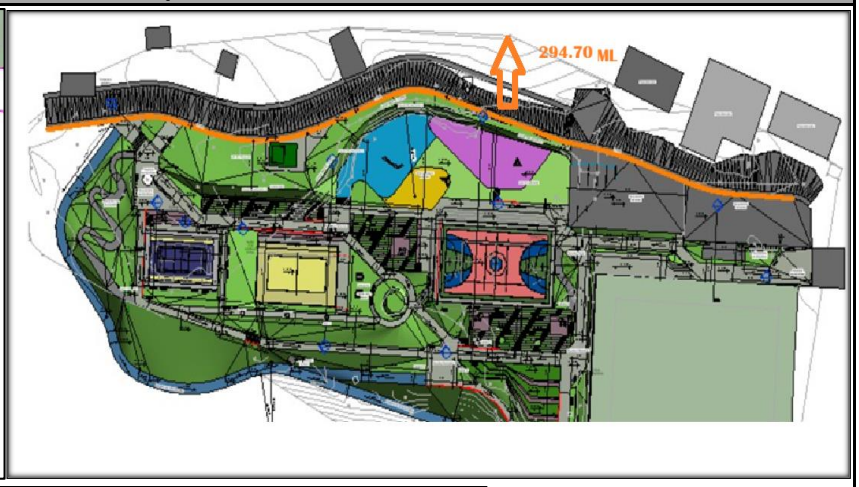
FECHA:	01 DE SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

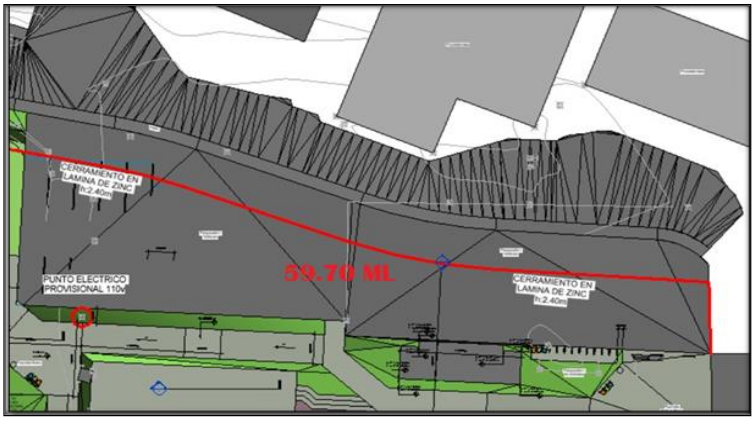
N° ITEM	001.090	DESCRIPCIÓN ITEM	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN CERRAMIENTO PROVISIONAL EN LÁMINA GALVANIZADA H= 2.4M (Incluye guadua cepa, puntillas y demás elementos para su correcta instalación y funcionamiento)	Unidad de Medida	ML

N°	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES							CANT. PARCIALES	CANT. ACUMULADAS	OBSERVACIONES
		Ancho	Largo	Area	Diametro	Unidad	Peso	Otro			
1	zona 3 zona de parqueaderos		59,70			1			**59,70**	**59,70**	
2											
3											
4											
	TOTAL									**59,70**	

ESQUEMA







REGISTRO FOTOGRAFO







FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
c.c. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
c.c. 91.251.084
CONTRATISTA

ALCALDÍA DE MANIZALES
SERVICIOS JURÍDICOS
PREACTA DE OBRA
Memoria para el cálculo de cantidades de obra

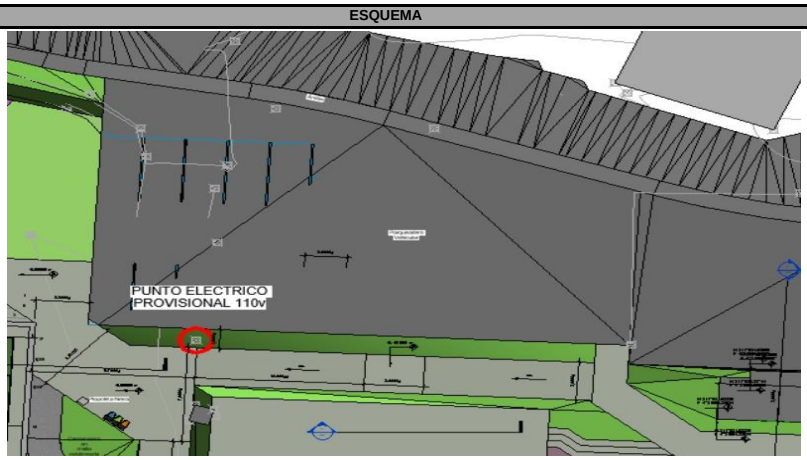
PSI-SJM-FR-22
Estado Vigente
Versión 1

FECHA:	01 DE SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

N° ITEM	001.051	DESCRIPCIÓN ITEM	INSTALACION PROVISIONAL DE ENERGIA	Unidad de Medida	UND

N°	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES							CANT. PARCIALES	CANT. ACUMULADAS	OBSERVACIONES
		Ancho	Largo	Area	Diametro	Unidad	Peso	Otro			
1	ZONA 1					1			1,0	1,00	
2	ZONA 2					1			1,0	1,00	
3	ZONA 3					1			1,0	1,00	
4	ZONA 4					1			1,0	1,00	
	ZONA 5					1			1,0	1,00	
5	ZONA 6					1			1,0	1,00	
	ZONA 7					1			1,0	1,00	
	ZONA 8					1			1,0	1,00	
	ZONA 9					1			1,0	1,00	
	ZONA 10					1			1,0	1,00	
	ZONA 11					1			1,0	1,00	
	ZONA 12					1			1,0	1,00	
	ZONA 13					1			1,0	1,00	
	ZONA 14					1			1,0	1,00	
	TOTAL									**14,0**	

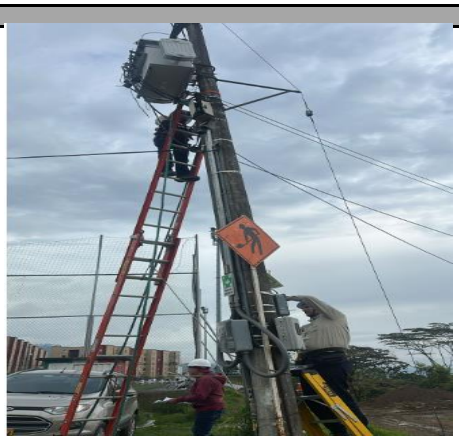
ESQUEMA



REGISTRO FOTOGRAFO







FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
C.C. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
C.C. 91.251.084
CONTRATISTA

ALCALDÍA DE MANIZALES
SERVICIOS JURÍDICOS
PREACTA DE OBRA
Memoria para el cálculo de cantidades de obra

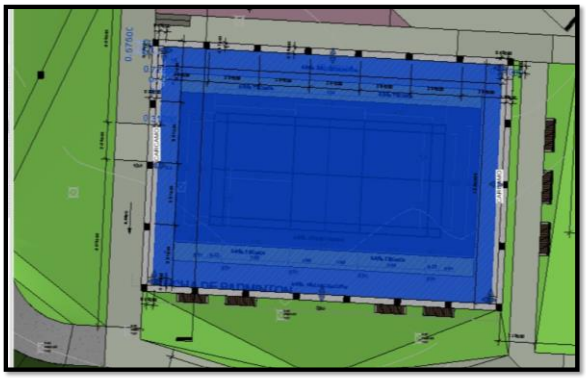
PSI-SJM-FR-22
Estado Vigente
Versión 1

FECHA:	01 DE SEPTIEMBRE 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

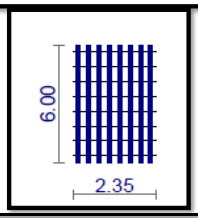
N° ITEM	´033.108	DESCRIPCIÓN ITEM	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION MALLA ELECTROSOLDADA M-131 Q-3.1 F 5.0mm c/.15m en ambos sentidos (Incluye alambre negro, colocación y traslapo).	Unidad de Medida	M2

N°	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES							CANT. PARCIALES	CANT. ACUMULADAS	OBSERVACIONES
		Ancho	Largo	Area	Diametro	Unidad	Kg/M	Otro			
1	zona 7 cancha badminton	12,90	19,60	252,8		1			**252,84**	**252,84**	
2											
3											
4											
5											
	TOTAL									**252,84**	

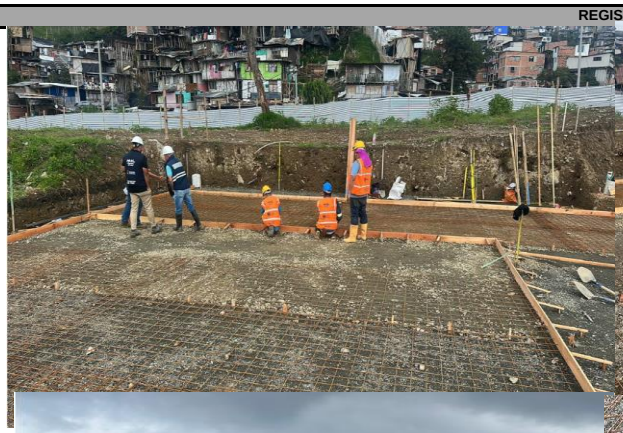
ESQUEMA



CÓDIGO	NO. DE BARRAS POR MALLA		DIÁMETRO		SEPARACIÓN		PESO NOMINAL
	LONGITUDINAL	TRANSVERSAL	LONGITUDINAL	TRANSVERSAL	LONGITUDINAL	TRANSVERSAL	
XX-050	10	24	4,0 mm	4,0 mm	250 mm	250 mm	11,5kg
XX-063	12	30	4,0 mm	4,0 mm	200 mm	200 mm	14,1kg
XX-084	16	40	4,0 mm	4,0 mm	150 mm	150 mm	18,8kg
XX-106	16	40	4,5 mm	4,5 mm	150 mm	150 mm	23,8kg
XX-131	16	40	5,0 mm	5,0 mm	150 mm	150 mm	29,3kg
XX-159	16	40	5,5 mm	5,5 mm	150 mm	150 mm	35,5kg
XX-188	16	40	6,0 mm	6,0 mm	150 mm	150 mm	42,2kg



REGISTRO FOTOGRAFO









FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
C.C. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
C.C. 91.251.084
CONTRATISTA

ALCALDÍA DE MANIZALES

ALCALDÍA DE MANIZALES
SERVICIOS JURÍDICOS
PREACTA DE OBRA
Memoria para el cálculo de cantidades de obra

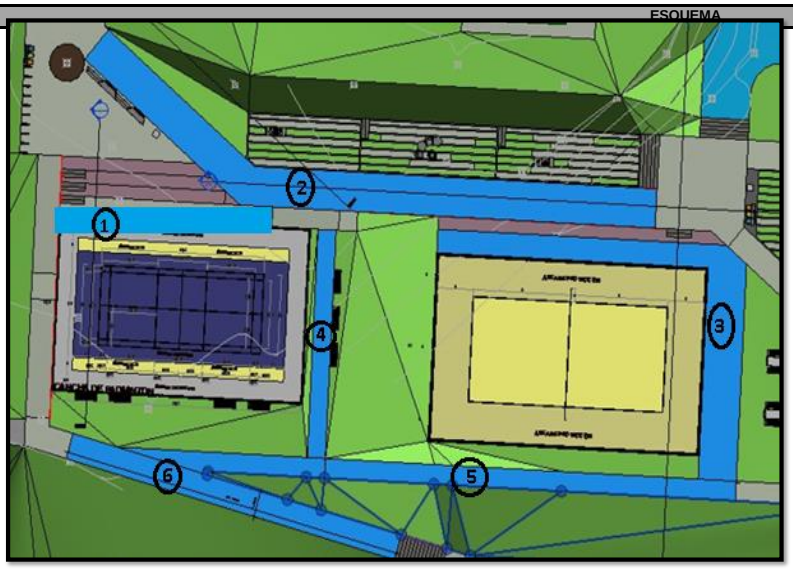
PSI-SJM-FR-22
Estado Vigente
Versión 1

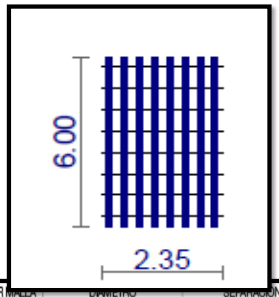
FECHA:	01 DE SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

N° ITEM	033.108	DESCRIPCIÓN ITEM	**SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION MALLA ELECTROSOLDADA M-131 Q-3.1 F 5.0mm c/.15m en ambos sentidos (Incluye alambre negro, colocación y traslapo).**	Unidad de Medida	M2

N°	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES							CANT. PARCIALES	CANT. ACUMULADAS	OBSERVACIONES
		Largo	Ancho	Area	Diametro	Unidad	Kg/M	Otro			
1	SENDERO DE GRADAS COSTADO NORTE **ZONA 5** CANCHA BADMINTON	17,48	1,50	26,22		1			**26,22**	**26,22**	
2	RAMPA DE **ZONA 5** EN COSTADO NORTE DE CANCHA DE VOLEYBALL ARENA CONECTANDO ZONA 13	50,20	3,00	150,60		1			**150,60**	**150,60**	
4	RAMPA **ZONA 5** EN COSTADO ESTE Y NORTE CANCHA VOLEYBALL	17,4	1,50	26,10		1			**26,10**	**26,10**	
5	RAMPA **ZONA 5** COSTADO SUR CANCHA VOLEYBALLA Y BADMINTON	47,85	1,50	71,78		1			**71,78**	**71,78**	
6	RAMPA **ZONA 5** COSTADO SUR ZONA 7 CANCHA BADMINTON	28,10	2,00	56,20		1			**56,20**	**56,20**	
	TOTAL ZONA 5									**330,90**	
3	RAMPA **ZONA 8** EN COSTADO NORTE Y ESTE CANCHA VOLEYBALL	22,55	1,20	27,06		1			**27,06**	**27,06**	
3	RAMPA **ZONA 8** EN COSTADO NORTE Y ESTE CANCHA VOLEYBALL	17,40	3,15	54,81		1			**54,81**	**54,81**	
	TOTAL ZONA 8									**81,87**	

ESQUEMA





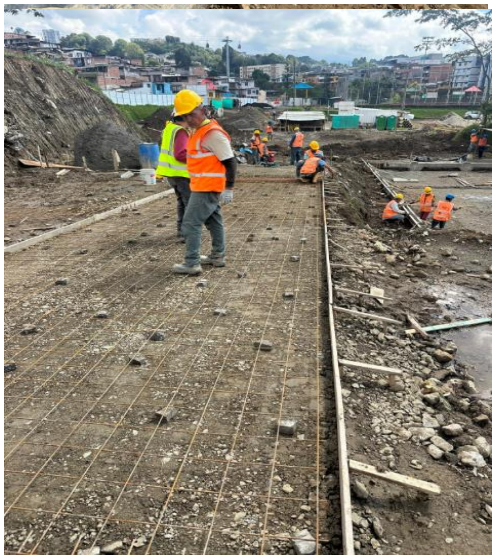
CÓDIGO	NO. DE BARRAS POR MALLA		DIAMETRO		SEPARACIÓN		PESO NOMINAL
	LONGITUDINAL	TRANSVERSAL	LONGITUDINAL	TRANSVERSAL	LONGITUDINAL	TRANSVERSAL	
XX-050	10	24	4,0 mm	4,0 mm	250 mm	250 mm	11,5kg
XX-063	12	30	4,0 mm	4,0 mm	200 mm	200 mm	14,1kg
XX-084	16	40	4,0 mm	4,0 mm	150 mm	150 mm	18,8kg
XX-106	16	40	4,5 mm	4,5 mm	150 mm	150 mm	23,8kg
XX-131	16	40	5,0 mm	5,0 mm	150 mm	150 mm	29,3kg
XX-159	16	40	5,5 mm	5,5 mm	150 mm	150 mm	35,5kg
XX-188	16	40	6,0 mm	6,0 mm	150 mm	150 mm	42,2kg

REGISTRO FOTOGRAFO













FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
C.C. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
C.C. 91.251.084
CONTRATISTA

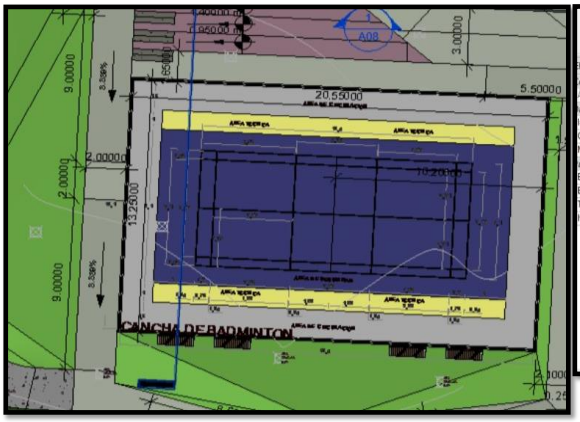
ALCALDÍA DE MANIZALES	**ALCALDÍA DE MANIZALES** **SERVICIOS JURÍDICOS** **PREACTA DE OBRA** Memoria para el cálculo de cantidades de obra	PSI-SJM-FR-22 Estado Vigente Versión 1

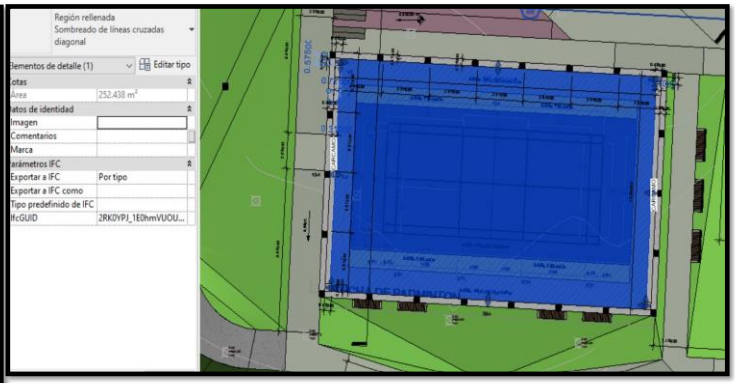
FECHA:	01 SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

N° ITEM	005.011	**DESCRIPCIÓN ITEM**	**SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION PLACA CONTRAPISO CONCRETO 3000 PSI**	**Unidad de Medida**	**M2**

N°	**LOCALIZACIÓN**	**DIMENSIONES**							**CANT. ACUMULADAS**	**OBSERVACIONES**
		Ancho	Largo	Alto	Vol	Peso	Unidad	Otro		
1	ZONA 7 CANCHA BADMINTON	12,90	19,60						**252,84**	
2										
3										
4										
5										
	TOTAL								**252,84**	

ESQUEMA





REGISTRO FOTOGRAFO









FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
c.c. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
c.c. 91.251.084
CONTRATISTA

ALCALDÍA DE MANIZALES
SERVICIOS JURÍDICOS
PREACTA DE OBRA
Memoria para el cálculo de cantidades de obra

PSI-SJM-FR-22
Estado Vigente
Versión 1

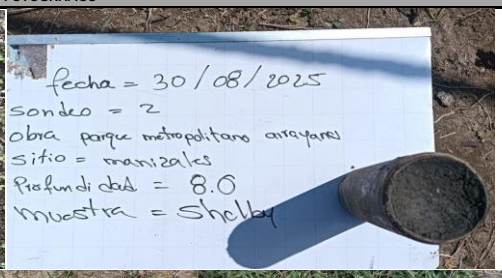
FECHA:	01 SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

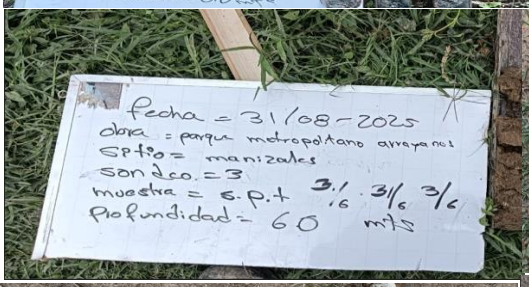
N° ITEM	031.010	DESCRIPCIÓN ITEM	PERFORACION MECANICA EN SUELO ANTROPICO CON EQUIPO TIPO PETTEP O SIMILAR	Unidad de Medida	ML

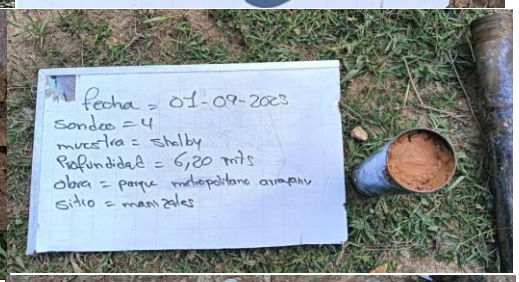
N°	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES							CANT. PARCIALES	CANT. ACUMULADAS	OBSERVACIONES
		Ancho	Largo	Alto	Diametro	Peso	Unidad	Otro			
1	ZONA 1		6,00				1		6,00	6,00	
2	ZONA 1		6,00				1		6,00	6,00	
3	ZONA 7		6,00				1		6,00	6,00	
4	ZONA 8		6,00				1		6,00	6,00	
5	ZONA 10		6,00				1		6,00	6,00	
6	ZONA 14		6,00				1		6,00	6,00	
7	ZONA 14		6,00				1		6,00	6,00	
	ZONA 14		6,00				1		6,00	6,00	
#	TOTAL									48,00	

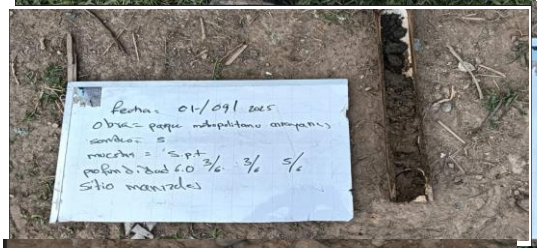
REGISTRO FOTOGRAFICO

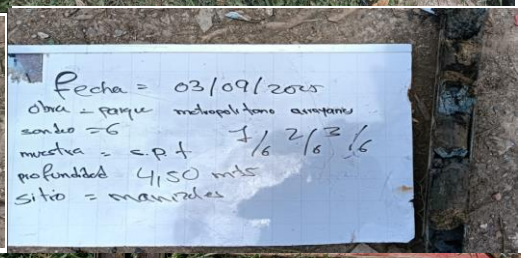




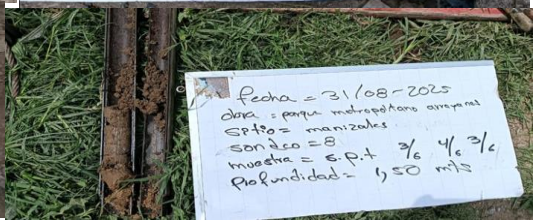












FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
C.C. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
C.C. 91.251.084
CONTRATISTA

ALCALDÍA DE MANIZALES

ALCALDÍA DE MANIZALES
SERVICIOS JURÍDICOS
PREACTA DE OBRA
Memoria para el cálculo de cantidades de obra

PSI-SJM-FR-22
Estado Vigente
Versión 1

FECHA:	01 SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

N° ITEM	031.011	DESCRIPCIÓN ITEM	ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (GRUESOS) Y POR HIDROMETROS (FINOS)	Unidad de Medida	UND

N°	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES							CANT. PARCIALES	CANT. ACUMULADAS	OBSERVACIONES
		Ancho	Largo	Alto	Diametro	Peso	Unidad	Otro			
1	ZONA 1						2		2,00	2,00	
	ZONA 7						1		1,00	1,00	
	ZONA 8						1		1,00	1,00	
	ZONA 10						1		1,00	1,00	
	ZONA 14						3		3,00	3,00	
#	TOTAL									8,00	

VER ANEXO

+

Nit. 900376530-0
Calle 5 # 35a-41 Manizales (Caldas)
geotransvialsas@gmail.com

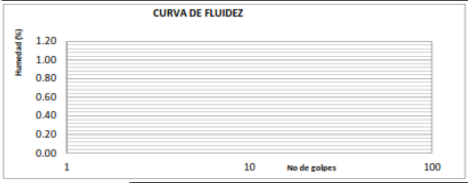
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Soluciones Ingenieriles

DETERMINACIÓN LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO INV E 125 - 13, INV E 126 -13 Y ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO INV - E 123 - 13

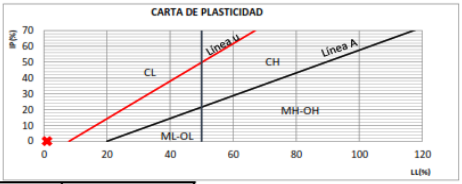
OBRA:	PARQUE METROPOLITANO EN EL BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL
LOCALIZACIÓN:	BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL- MANIZALES (CALDAS)
DIRIGIDO A :	CONSORCIO METROPOLITANO MNZ 2025
FECHA :	SEPTIEMBRE DE 2025
SONDEO No:	5
PROFUNDIDAD:	1.50 -6.00 METROS

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
DETERMINACIÓN N°	1	2	3	1	2
NÚMERO DE GOLPES	0	0	0	N/A	N/A
PESO RECIPIENTE +SUELO HÚMEDO (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO RECIPIENTE +SUELO SECO (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO RECIPIENTE (gr)	4.52	4.53	4.50	4.56	4.55
CONTENIDO DE AGUA (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

CURVA DE FLUIDEZ



CARTA DE PLASTICIDAD



LÍMITE LÍQUIDO:	NL
LÍMITE PLÁSTICO:	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	NIP
INDICE DE FLUJO (Fw)	N/A
INDICE DE TENACIDAD(Tw)	N/A
INDICE DE COMPRESIBILIDAD (Cc)	N/A

ANTES DE LAVADO		DESPUÉS DE LAVADO (gr)	
PESO PLATÓN (gr)	136.69	PESO PLATÓN + MUESTRA (gr)	495.74
PESO PLATÓN + MUESTRA (gr)	693.87	PESO MUESTRA SECA (gr)	359.05
PESO MUESTRA (gr)	557.18	PASA TAMIZ N° 200 (%)	35.56

ANÁLISIS POR TAMIZADO

TAMIZ N°	DIÁMETRO (mm)	%RETENIDO	%RETENIDO ACUMULADO	%QUE PASA	PESO RETENIDO (gr)	PESO CORREGIDO (gr)
2 1/2"	64	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00

FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
c.c. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
c.c. 91.251.084
CONTRATISTA

ALCALDÍA DE MANIZALES
SERVICIOS JURÍDICOS
PREACTA DE OBRA
Memoria para el cálculo de cantidades de obra

PSI-SJM-FR-22
Estado Vigente
Versión 1

FECHA:	01 SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

N° ITEM	031.012	DESCRIPCIÓN ITEM	ENSAYOS DE LIMITE DE ATTERBERG (LIMITE LIQUIDO Y PLASTICO)	Unidad de Medida	UND

N°	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES							CANT. PARCIALES	CANT. ACUMULADAS	OBSERVACIONES
		Ancho	Largo	Alto	Diametro	Peso	Unidad	Otro			
1	ZONA 1						2		2,00	2,00	
	ZONA 7						1		1,00	1,00	
	ZONA 8						1		1,00	1,00	
	ZONA 10						1		1,00	1,00	
	ZONA 14						3		3,00	3,00	
#	TOTAL									8,00	

VER ANEXO

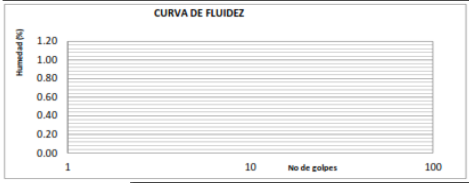
Nit. 900376530-0
Calle 5 # 35a-41 Manizales (Caldas)
geotransvialsas@gmail.com

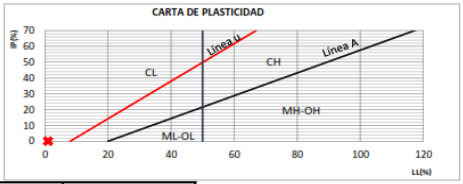
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Soluciones Ingenieriles

DETERMINACIÓN LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO INV E 125 - 13, INV E 126 -13 Y ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO INV - E 123 - 13

OBRA:	PARQUE METROPOLITANO EN EL BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL
LOCALIZACIÓN:	BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL- MANIZALES (CALDAS)
DIRIGIDO A :	CONSORCIO METROPOLITANO MNZ 2025
FECHA :	SEPTIEMBRE DE 2025
SONDEO No:	5
PROFUNDIDAD:	1.50 -6.00 METROS

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
DETERMINACIÓN Nº	1	2	3	1	2
NÚMERO DE GOLPES	0	0	0	N/A	N/A
PESO RECIPIENTE +SUELO HÚMEDO (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO RECIPIENTE +SUELO SECO (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO RECIPIENTE (gr)	4.52	4.53	4.50	4.56	4.55
CONTENIDO DE AGUA (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00





LÍMITE LÍQUIDO:	NL
LÍMITE PLÁSTICO:	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	NIP
INDICE DE FLUJO (Fw)	N/A
INDICE DE TENACIDAD(Tw)	N/A
INDICE DE COMPRESIBILIDAD (Cc)	N/A

ANTES DE LAVADO		DESPUÉS DE LAVADO (gr)	
PESO PLATÓN (gr)	136.69	PESO PLATÓN + MUESTRA (gr)	495.74
PESO PLATÓN + MUESTRA (gr)	693.87	PESO MUESTRA SECA (gr)	359.05
PESO MUESTRA (gr)	557.18	PASA TAMIZ Nº 200 (%)	35.56

ANÁLISIS POR TAMIZADO

TAMIZ Nº	DIÁMETRO (mm)	%RETENIDO	%RETENIDO ACUMULADO	%QUE PASA	PESO RETENIDO (gr)	PESO CORREGIDO (gr)
2 1/2"	64	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00

FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
c.c. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
c.c. 91.251.084
CONTRATISTA

FECHA:	01 SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

N° ITEM	031.013	DESCRIPCIÓN ITEM	DETERMINACION DE CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL	Unidad de Medida	UND

N°	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES							CANT. PARCIALES	CANT. ACUMULADAS	OBSERVACIONES
		Ancho	Largo	Alto	Diametro	Peso	Unidad	Otro			
1	ZONA 1						2		2,00	2,00	
2	ZONA 7						1		1,00	1,00	
3	ZONA 8						1		1,00	1,00	
4	ZONA 10						1		1,00	1,00	
5	ZONA 14						3		3,00	3,00	
	TOTAL									8,00	

VER ANEXO

GEOTRANSVIAL S.A.S.
Nit. 900376530-0
Calle 5 #35a-41 Manizales (Caldas)
geotransvialsas@gmail.com

GEOTRANSVIAL S.A.S.
Soluciones Ingenieriles

ENSAYO DE HUMEDAD INV E - 122 - 13

OBRA:	PARQUE METROPOLITANO EN EL BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL
LOCALIZACIÓN	BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL- MANIZALES (CALDAS)
DIRIGIDO A :	CONSORCIO METROPOLITANO MNZ 2025
FECHA :	SEPTIEMBRE DE 2025

Sondeo No	Profundidad (m)	W Cáp.	W Cáp. + MH	W Cáp. + MS	HUMEDAD
1	1.00	5.32	79.95	63.01	29.4
	7.50	5.80	101.73	74.19	40.3
2	2.50	5.77	69.10	50.54	41.5
	9.20	5.69	70.95	57.05	27.1
3	1.50	5.63	69.86	55.15	29.7
	6.00	4.71	68.02	53.57	29.6
4	1.50	5.79	66.47	48.18	43.1
	6.20	5.61	63.18	44.75	47.1
5	1.50	5.82	70.18	58.71	21.7
	6.00	5.31	66.68	60.31	11.6
6	1.50	5.89	77.47	54.37	47.6
	6.00	5.81	75.07	52.00	49.9
7	1.50	5.37	77.02	67.85	14.7
	6.00	5.78	97.71	82.50	19.8
8	2.00	5.37	73.75	57.73	30.6
	6.00	5.27	82.24	68.91	20.9

FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
c.c. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
c.c. 91.251.084
CONTRATISTA

ALCALDÍA DE MANIZALES

ALCALDÍA DE MANIZALES
SERVICIOS JURÍDICOS
PREACTA DE OBRA
Memoria para el cálculo de cantidades de obra

PSI-SJM-FR-22
Estado Vigente
Versión 1

FECHA:	01 SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

N° ITEM	031.008	DESCRIPCIÓN ITEM	ENSAYO DE COMPRENSION INCONFINADA (UC)	Unidad de Medida	UND

N°	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES							CANT. PARCIALES	CANT. ACUMULADAS	OBSERVACIONES
		Ancho	Largo	Alto	Diametro	Peso	Unidad	Otro			
1	ZONA 1						2		2,00	2,00	
	ZONA 7						1		1,00	1,00	
	ZONA 8						1		1,00	1,00	
	ZONA 10						1		1,00	1,00	
	ZONA 14						3		3,00	3,00	
#	TOTAL									8,00	

VER ANEXO

Manizales (Caldas)

COMPRESION INCONFINADA INV E 152 - 13

OBRA:	PARQUE METROPOLITANO EN EL BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL
LOCALIZACIÓN:	BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL- MANIZALES (CALDAS)
DIRIGIDO A :	CONSORCIO METROPOLITANO MNZ 2025
FECHA :	SEPTIEMBRE DE 2025
SONDEO No :	1
PROFUNDIDAD :	4.50 metros

Humedad Natural	
Wcapsula	5.52
Wcap+MH	81.47
Wcap+MS	57.31
Humedad (%)	46.65
PESO UNITARIO	
Peso(gr)	571.24
Diametro(cm)	5.32
Altura(cm)	12.36
Area (cm^2)	22.23
Volumen (cm^3)	274.75
y húm (gr/cm^3)	2.08
y seco (gr/cm^3)	1.42
Su (Kg/cm^2)	0.20
Su (T/m^2)	2.03
Es (Kg/cm2)	12.11

Penetrometro de bolsillo	
Su (Kg/cm^2)	0
Su (T/m^2)	0.00



Deformación (cm)	Deformación Unitaria	Area Corregida (cm2)	CARGA (N)	σ (kg/cm^2)
0	0	0	0	0
0.020	0.002	22.26	14	0.064
0.040	0.003	22.30	18	0.082
0.060	0.005	22.34	20	0.091
0.080	0.006	22.37	24	0.109
0.100	0.008	22.41	27	0.123
0.120	0.010	22.45	30	0.136
0.140	0.011	22.48	33	0.150
0.160	0.013	22.52	36	0.163
0.180	0.015	22.56	39	0.176
0.200	0.016	22.59	42	0.190
0.250	0.020	22.69	49	0.220
0.300	0.024	22.78	58	0.260
0.350	0.028	22.88	66	0.294
0.400	0.032	22.97	73	0.324
0.450	0.036	23.07	79	0.349
0.500	0.040	23.17	85	0.374
0.550	0.044	23.26	89	0.390
0.600	0.049	23.36	93	0.406
0.650	0.053	23.46	90	0.391
0.700	0.057	23.56	0	0.000
0.750	0.061	23.66	0	0.000
0.800	0.065	23.77	0	0.000
0.850	0.069	23.87	0	0.000
0.900	0.073	23.97	0	0.000
0.950	0.077	24.08	0	0.000
1.000	0.081	24.19	0	0.000
1.050	0.085	24.29	0	0.000

FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
C.C. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
C.C. 91.251.084
CONTRATISTA

ALCALDÍA DE MANIZALES

ALCALDÍA DE MANIZALES
SERVICIOS JURÍDICOS
PREACTA DE OBRA
Memoria para el cálculo de cantidades de obra

PSI-SJM-FR-22
Estado Vigente
Versión 1

FECHA:	01 SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

N° ITEM	031.007	DESCRIPCIÓN ITEM	ENSAYO DE CORTE DIRECTO NO DRENADO (UU)	Unidad de Medida	UND

N°	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES							CANT. PARCIALES	CANT. ACUMULADAS	OBSERVACIONES
		Ancho	Largo	Alto	Diametro	Peso	Unidad	Otro			
1	ZONA 1						2		2,00	2,00	
	ZONA 7						1		1,00	1,00	
	ZONA 8						1		1,00	1,00	
	ZONA 10						1		1,00	1,00	
	ZONA 14						3		3,00	3,00	
#	TOTAL									8,00	

VER ANEXO

+

GEOTRANSVIAL S.A.S.
Nit. 900376530-0
Calle 59#35a-41 Manizales (Caldas)
geotransvialsas@gmail.com

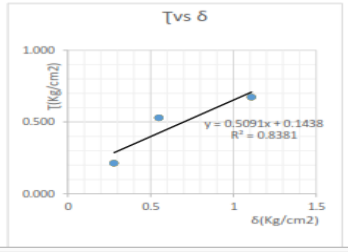
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Soluciones Ingenieriles

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

OBRA:	PARQUE METROPOLITANO EN EL BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL
LOCALIZACIÓN:	BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL- MANIZALES (CALDAS)
DIRIGIDO A :	CONSORCIO METROPOLITANO MNZ 2025
FECHA :	SEPTIEMBRE DE 2025
SONDEO No :	4
PROFUNDIDAD :	5.00 METROS
CONDICIÓN:	NO CONSOLIDADO DRENADO

CARACTERISTICAS							
Probeta	1	2	3	Volumen solidos (cm3)	20.96	20.48	20.73
Diametro (cm)	5.04	5.04	5.04	Altura solidos (cm)	1.050	1.026	1.038
Altura inicial (cm)	1.997	1.995	1.996	Relación de vacios inicial	0.90	0.94	0.92
Altura final (cm)	1.997	1.995	1.996	Relación de vacios final	0.9	0.94	0.92
Peso muestra antes (gr)	66.75	65.22	66.02	Grado de saturación inicial (%)	109.1	104.2	106.7
Peso muestra despues (gr)	66.75	65.22	66.02	HUMEDAD NATURAL			
Area (cm2)	19.97	19.97	19.97	W capsula	5.66		
Volumen (cm3)	39.88	39.84	39.86	W capsula + MH	70.08		
Humedad natural (%)	44.76	44.76	44.76	W capsula + MS	50.16		
Peso unitario (gr/cm3)	1.67	1.64	1.66	HUMEDAD (%)	44.76		
Peso unitario seco (gr/cm3)	1.15	1.13	1.15				
Gravedad especifica	2.20						

DATOS PROBETAS						
PROBETA No 1			PROBETA No 2		PROBETA No 3	
Carga Normal (Kg)	5.5		11		22	
Esfuerzo normal (kg/cm2)	0.28		0.55		1.11	
DEFH *10-3 in	Carga (kg)	τ (kg/cm2)	Carga (kg)	τ (kg/cm2)	Carga (kg)	τ (kg/cm2)
10	2.24	0.112	4.08	0.204	6.73	0.337
20	2.65	0.133	5.30	0.265	7.95	0.398
30	2.86	0.143	5.81	0.291	9.59	0.480
40	2.75	0.138	6.42	0.321	10.20	0.511
50	3.16	0.158	6.83	0.342	10.81	0.541
60	3.37	0.169	7.24	0.363	11.42	0.572
70	3.06	0.153	7.55	0.378	11.83	0.592
80	3.06	0.153	8.06	0.404	12.13	0.607
90	3.26	0.163	8.46	0.424	12.34	0.618
100	3.37	0.169	8.77	0.439	12.54	0.628
120	3.67	0.184	9.48	0.475	12.85	0.643



FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
c.c. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
c.c. 91.251.084
CONTRATISTA

ALCALDÍA DE MANIZALES
SERVICIOS JURÍDICOS
PREACTA DE OBRA
Memoria para el cálculo de cantidades de obra

PSI-SJM-FR-22
Estado Vigente
Versión 1

FECHA:	01 SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

N° ITEM	031.014	DESCRIPCIÓN ITEM	ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (STÁNDAR PENETRACION TEST SPT)	Unidad de Medida	UND

N°	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES							CANT. PARCIALES	CANT. ACUMULADAS	OBSERVACIONES
		Ancho	Largo	Alto	Diametro	Peso	Unidad	Otro			
1	ZONA 1						2		2,00	2,00	
2	ZONA 7						1		1,00	1,00	
3	ZONA 8						1		1,00	1,00	
4	ZONA 10						1		1,00	1,00	
5	ZONA 14						3		3,00	3,00	
	TOTAL									8,00	

VER ANEXO

Nit. 9005[illegible]
Calle 5 # 35a-41 Manizales (Caldas)
geotransvialsas@gmail.com

GEOTRANSVIAL S.A.S.
Soluciones Ingenieriles

ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR SPT (INV E 111 - 13)

OBRA:	PARQUE METROPOLITANO EN EL BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL
LOCALIZACIÓN:	BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL- MANIZALES (CALDAS)
DIRIGIDO A :	CONSORCIO METROPOLITANO MNZ 2025
FECHA:	SEPTIEMBRE DE 2025

Sondeo No	Profundidad (m)	Tipo de Suelo	N1	N2	NH	NB	NS	NR	ϑ (t/m³)	Ncampo	N60	(N1)60	δ (t/m²)	CN				Su (KN/m²)	Φ granulares			Es (KN/m2)
														1	2	3	4		5	6	7	
1	1.50	cohesivo	1	3	45	1	1	0.75	1.87	4	2	3	2.8	1.89	1.56	1.69	1.43	23	0	0	0	2500
	3.00	cohesivo	1	1	45	1	1	0.75	1.87	2	1	1	5.6	1.34	1.28	1.31	1.20	14	0	0	0	1900
2	2.50	cohesivo	6	6	45	1	1	0.75	1.87	12	7	9	4.7	1.46	1.36	1.41	1.25	58	0	0	0	4400
	5.00	cohesivo	3	4	45	1	1	0.85	1.87	7	4	4	9.4	1.03	1.03	1.03	1.02	39	0	0	0	2800
	7.50	cohesivo	4	4	45	1	1	0.95	1.87	8	6	5	14.0	0.85	0.83	0.82	0.89	52	0	0	0	3200
3	1.50	cohesivo	4	3	45	1	1	0.75	1.87	7	4	6	2.8	1.89	1.56	1.69	1.43	39	0	0	0	3500
	3.00	cohesivo	3	3	45	1	1	0.75	1.87	6	3	4	5.6	1.34	1.28	1.31	1.20	31	0	0	0	2800
	6.00	cohesivo	3	3	45	1	1	0.85	1.87	6	4	4	11.2	0.94	0.94	0.94	0.96	39	0	0	0	2800
4	1.50	cohesivo	1	2	45	1	1	0.75	1.87	3	2	3	2.8	1.89	1.56	1.69	1.43	23	0	0	0	2500
	3.00	cohesivo	1	1	45	1	1	0.75	1.87	2	1	1	5.6	1.34	1.28	1.31	1.20	14	0	0	0	1900
	5.00	cohesivo	6	8	45	1	1	0.85	1.87	14	9	9	9.4	1.03	1.03	1.03	1.02	69	0	0	0	4400
5	2.00	cohesivo	2	1	45	1	1	0.75	1.87	3	2	3	3.7	1.64	1.46	1.54	1.33	23	0	0	0	2500
	5.00	cohesivo	30	50	45	1	1	0.85	1.87	80	51	52	9.4	1.03	1.03	1.03	1.02	241	0	0	0	18000
	6.00	cohesivo	3	3	45	1	1	0.85	1.87	6	4	4	11.2	0.94	0.94	0.94	0.96	39	0	0	0	2800
6	1.50	cohesivo	4	6	45	1	1	0.75	1.87	10	6	9	2.8	1.89	1.56	1.69	1.43	52	0	0	0	4400
	3.00	cohesivo	4	7	45	1	1	0.75	1.87	11	6	7	5.6	1.34	1.28	1.31	1.20	52	0	0	0	3800
	4.50	cohesivo	2	4	45	1	1	0.85	1.87	6	4	4	8.4	1.09	1.09	1.09	1.06	39	0	0	0	2800
	6.00	cohesivo	2	4	45	1	1	0.85	1.87	6	4	4	11.2	0.94	0.94	0.94	0.96	39	0	0	0	2800
7	1.50	cohesivo	2	3	45	1	1	0.75	1.87	5	3	4	2.8	1.89	1.56	1.69	1.43	31	0	0	0	2800
	[illegible]																					

FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
c.c. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
c.c. 91.251.084
CONTRATISTA

ALCALDÍA DE MANIZALES

SERVICIOS JURÍDICOS

PREACTA DE OBRA

Memoria para el cálculo de cantidades de obra

PSI-SJM-FR-22
Estado Vigente
Versión 1

FECHA:	01 SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

N° ITEM	031.015	DESCRIPCIÓN ITEM	MOVILIZACION INTERNA DE EQUIPOS	Unidad de Medida	UND

N°	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES							CANT. PARCIALES	CANT. ACUMULADAS	OBSERVACIONES
		Ancho	Largo	Alto	Diametro	Peso	Unidad	Otro			
1	ZONA 1						2		2,00	2,00	
	ZONA 7						1		1,00	1,00	
	ZONA 8						1		1,00	1,00	
	ZONA 10						1		1,00	1,00	
	ZONA 14						3		3,00	3,00	
#	TOTAL									8,00	

VER ANEXO













FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
C.C. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
C.C. 91.251.084
CONTRATISTA

ALCALDÍA DE MANIZALES
SERVICIOS JURÍDICOS
PREACTA DE OBRA
Memoria para el cálculo de cantidades de obra

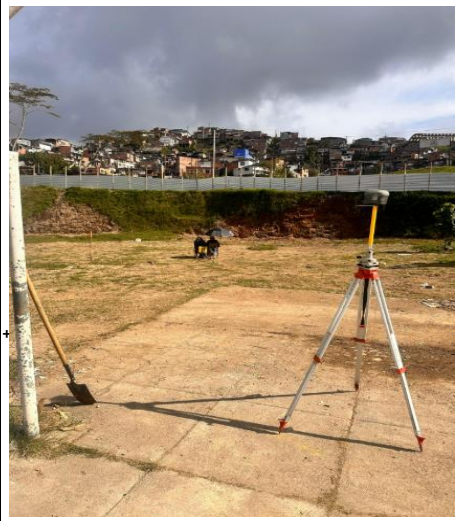
PSI-SJM-FR-22
Estado Vigente
Versión 1

FECHA:	01 SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

N° ITEM	031.016	DESCRIPCIÓN ITEM	ENSAYO DE REFRACCION SISMICA PARA MEDICION DE VELOCIDAD DE PROPAGACION DE VELOCIDAD DE ONDAS	Unidad de Medida	UND

N°	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES							CANT. PARCIALES	CANT. ACUMULADAS	OBSERVACIONES
		Ancho	Largo	Alto	Diametro	Peso	Unidad	Otro			
1	ZONA 10						1		1,00	1,00	
	ZONA 5						1		1,00	1,00	
	ZONA 10						1		1,00	1,00	
#	TOTAL									3,00	

VER ANEXO








VER ANEXO (INFORME DE LINEAS)

FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
C.C. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
C.C. 91.251.084
CONTRATISTA

ALCALDÍA DE MANIZALES
SERVICIOS JURÍDICOS
PREACTA DE OBRA
Memoria para el cálculo de cantidades de obra

PSI-SJM-FR-22
Estado Vigente
Versión 1

FECHA:	01 SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

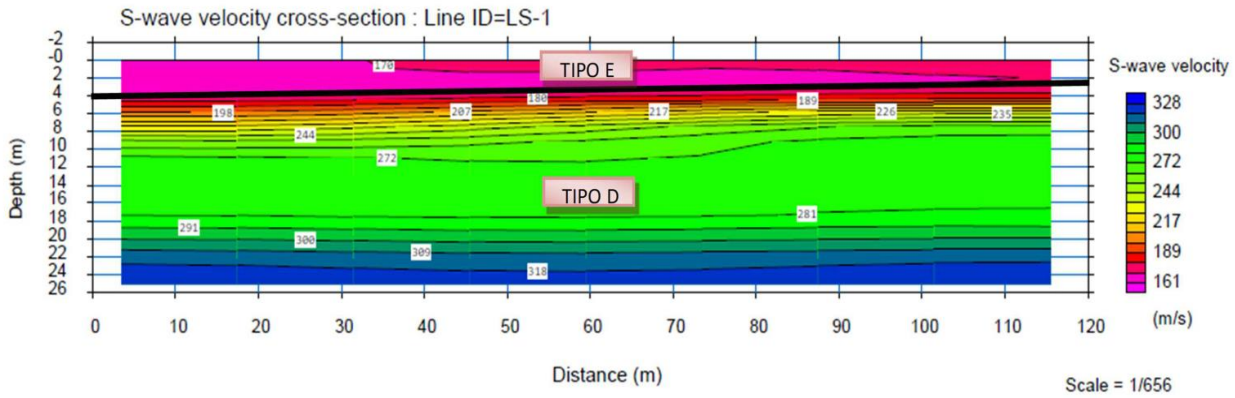
N° ITEM	031.017	DESCRIPCIÓN ITEM	ENSAYO GEOELECTRICO O DE RESISTIVIDAD ELECTRICA PARA MEDICION DE RESISTENCIA DEL SUELO AL PASO DE LA CORRIENTE ELECTRICA	Unidad de Medida	UND

N°	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES							CANT. PARCIALES	CANT. ACUMULADAS	OBSERVACIONES
		Ancho	Largo	Alto	Diametro	Peso	Unidad	Otro			
1	ZONA 10						1		1,00	1,00	
	ZONA 5						1		1,00	1,00	
	ZONA 10						1		1,00	1,00	
#	TOTAL									3,00	

VER ANEXO



ESQUEMA



VER ANEXO (INFORME DE LINEAS)

FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
c.c. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
c.c. 91.251.084
CONTRATISTA

ALCALDÍA DE MANIZALES
SERVICIOS JURÍDICOS
PREACTA DE OBRA
Memoria para el cálculo de cantidades de obra

PSI-SJM-FR-22
Estado Vigente
Versión 1

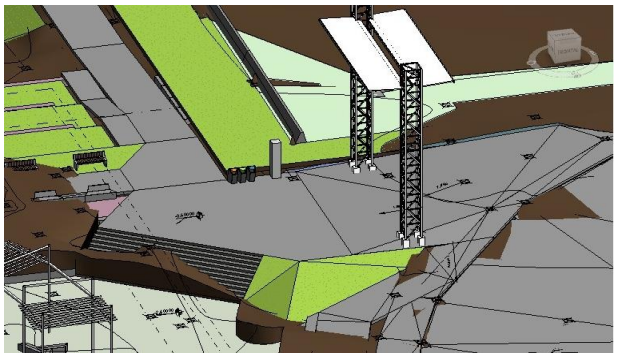
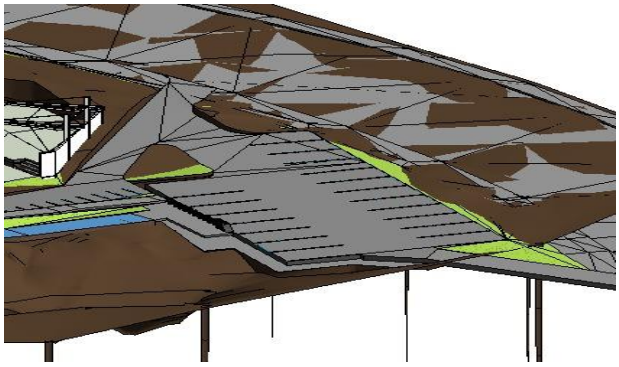
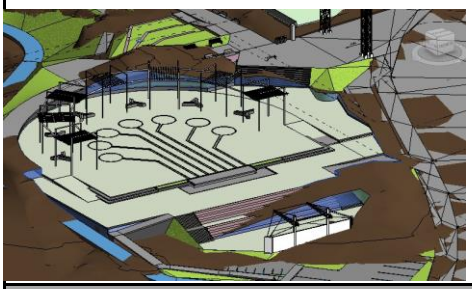
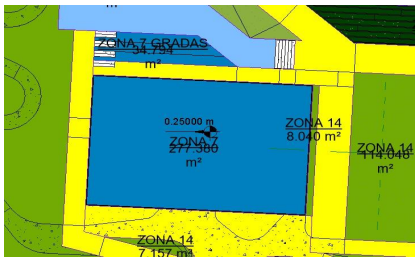
FECHA:	01 SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

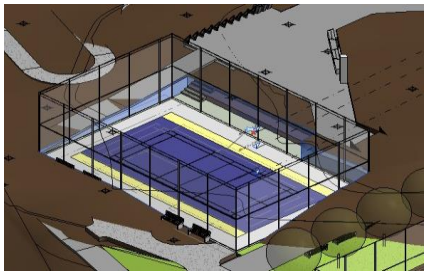
N° ITEM	002.018	DESCRIPCIÓN ITEM	EXCAVACIÓN MECANIZADA CIELO ABIERTO-MAT COMÚN/CONGLOM 0.0 A 6.0 M. guadua cepa, puntillas y demás elementos para su correcta instalación y funcionamiento)	Unidad de Medida	M3

N°	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES							CANT. PARCIALES	CANT. ACUMULADAS	OBSERVACIONES
		Ancho	Largo	Area	Volumen	Unidad	Peso	Otro			
1	zona 1				2686,85				**2686,848**	**2686,848**	
2	zona 2				115,218				**115,218**	**115,218**	
3	zona 5				1415,10				**1415,100**	**1415,100**	
4	zona 7				645,225				**645,225**	**645,225**	
5	zona 8				490,138				**490,138**	**490,138**	
6	zona 10				255,132				**255,132**	**255,132**	
7	zona 11				267,846				**267,846**	**267,846**	
8	zona 14				383,980				**383,980**	**383,980**	
	TOTAL									**6259,487**	

OBSERVACIÓN:
1. CANTIDADES PROYECTADAS A 30/12/2025, UNA VEZ EJECUTADA ACTIVIDAD DE ÍTEM EN MENCIÓN SE VERIFICARÁ CANTIDADES FINALES.
2. CANTIDADES SUJETAS A PRESENTACIÓN DE CARTERA TOPOGRAFICAS CON VOLUMENES FINALES

ESQUEMA



REGISTRO FOTOGRAFO




FIRMA	
NOMBRE:	GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT:	829002400-1
R/L	MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
C.C.	1.096.222.995
INTERVENTORIA	

FIRMA	
NOMBRE:	PARQUES J25
NIT:	901975493-1
R/L	RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
C.C.	91.251.084
CONTRATISTA	

GEOTRANSVIAL S.A.S.
Nit. 900376530-0
Calle 5 #35a-41 Manizales (Caldas)
geotransvialsas@gmail.com

GEOTRANSVIAL S.A.S.
Soluciones Ingenieriles

ENSAYO DE HUMEDAD INV E - 122 - 13

OBRA:	**PARQUE METROPOLITANO EN EL BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL**
LOCALIZACIÓN	**BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL- MANIZALES (CALDAS)**
DIRIGIDO A :	**CONSORCIO METROPOLITANO MNZ 2025**
FECHA :	**SEPTIEMBRE DE 2025**

Sondeo No	Profundidad (m)	W Cáp.	W Cáp. + MH	W Cáp. + MS	HUMEDAD
1	1.00	5.32	79.95	63.01	29.4
	7.50	5.80	101.73	74.19	40.3
2	2.50	5.77	69.10	50.54	41.5
	9.20	5.69	70.95	57.05	27.1
3	1.50	5.63	69.86	55.15	29.7
	6.00	4.71	68.02	53.57	29.6
4	1.50	5.79	66.47	48.18	43.1
	6.20	5.61	63.18	44.75	47.1
5	1.50	5.82	70.18	58.71	21.7
	6.00	5.31	66.68	60.31	11.6
6	1.50	5.89	77.47	54.37	47.6
	6.00	5.81	75.07	52.00	49.9
7	1.50	5.37	77.02	67.85	14.7
	6.00	5.78	97.71	82.50	19.8
8	2.00	5.37	73.75	57.73	30.6
	6.00	5.27	82.24	68.91	20.9

ING. CRISTIAN CAMILO DELGADO
MP. 01111-10567 CPITV

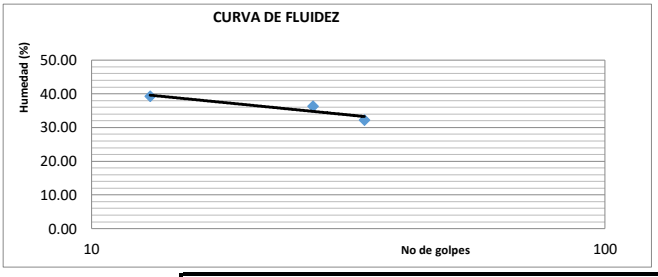
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Nit. 900376530-0
Calle 5 # 35a-41 Manizales (Caldas)
geotransvialsas@gmail.com

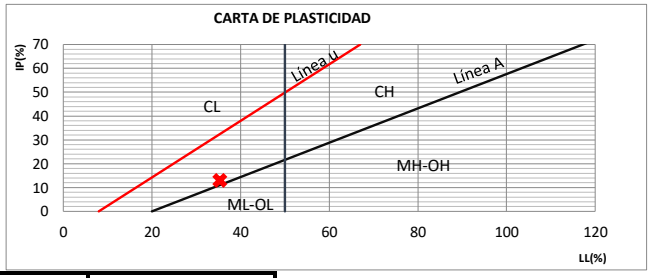
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Soluciones Ingenieriles

DETERMINACIÓN LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO INV E 125 - 13, INV E 126 -13 Y ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO INV - E 123 - 13

OBRA:	PARQUE METROPOLITANO EN EL BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL
LOCALIZACIÓN:	BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL- MANIZALES (CALDAS)
DIRIGIDO A :	CONSORCIO METROPOLITANO MNZ 2025
FECHA :	SEPTIEMBRE DE 2025
SONDEO No:	1
PROFUNDIDAD:	1.00 - 4.20 METROS

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
DETERMINACIÓN Nº	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**
NÚMERO DE GOLPES	**34**	**27**	**13**	**N/A**	**N/A**
PESO RECIPIENTE +SUELO HÚMEDO (gr)	30.21	30.25	30.34	15.43	15.38
PESO RECIPIENTE +SUELO SECO (gr)	23.97	23.40	23.06	13.44	13.41
PESO RECIPIENTE (gr)	4.55	4.52	4.51	4.56	4.54
CONTENIDO DE AGUA (%)	**32.13**	**36.28**	**39.25**	**22.41**	**22.21**

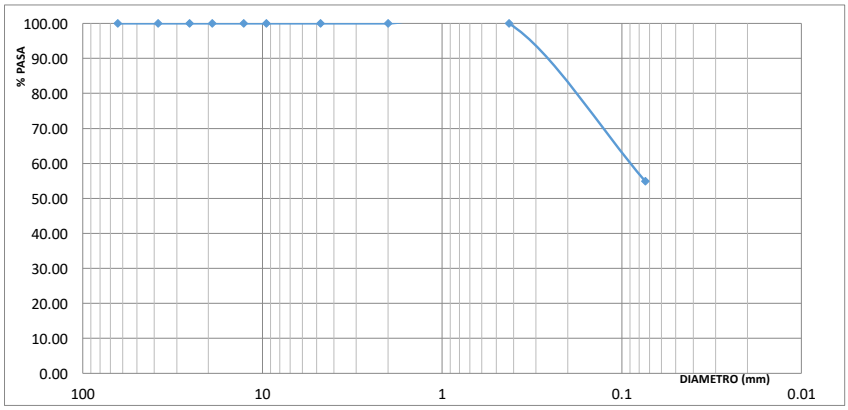




LÍMITE LÍQUIDO:	**35.3**
LÍMITE PLÁSTICO:	**22.3**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**13.0**
INDICE DE FLUJO (Fw)	**-15.2**
INDICE DE TENACIDAD(Tw)	**0.9**
INDICE DE COMPRESIBILIDAD (Cc)	**0.23**

ANTES DE LAVADO		DESPUÉS DE LAVADO (gr)	
PESO PLATÓN (gr)	**112.16**	**PESO PLATÓN + MUESTRA (gr)**	**326.48**
PESO PLATÓN + MUESTRA (gr)	**587.42**	**PESO MUESTRA SECA (gr)**	**214.32**
PESO MUESTRA (gr)	**475.26**	**PASA TAMIZ Nº 200 (%)**	**54.90**

ANÁLISIS POR TAMIZADO						
TAMIZ Nº	**DIÁMETRO (mm)**	**%RETENIDO**	**%RETENIDO ACUMULADO**	**%QUE PASA**	**PESO RETENIDO (gr)**	**PESO CORREGIDO (gr)**
2 1/2"	**64**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1 1/2"	**38.1**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1"	**25.40**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
3/4"	**19.00**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1/2"	**12.70**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
3/8"	**9.51**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
4	**4.76**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
10	**2.00**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
40	**0.425**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
200	**0.074**	**45.10**	**45.10**	**54.90**	**214.32**	**214.32**
FONDO		**54.90**	**100.00**	**0.00**	**260.94**	**260.94**
ERROR (gr)		**0.00**		**Σ**	**475.26**	**475.26**
ERROR (%)		**0.00**				



TIPO DE SUELO CLASIFICACIÓN SUCS	**CL**

ING. CRISTIAN CAMILO DELGADO
MP. 01111-10567 CPITVC

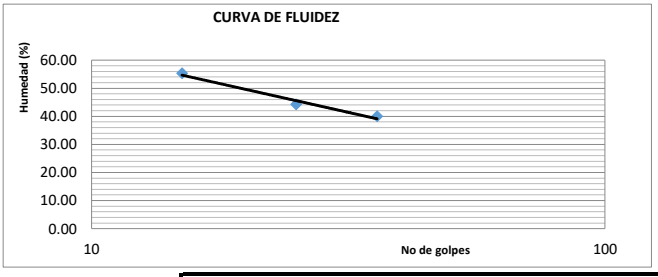
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Nit. 900376530-0
Calle 5 # 35a-41 Manizales (Caldas)
geotransvialsas@gmail.com

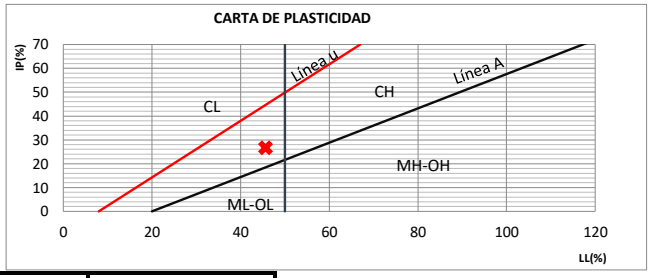
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Soluciones Ingenieriles

DETERMINACIÓN LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO INV E 125 - 13, INV E 126 -13 Y ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO INV - E 123 - 13

OBRA:	PARQUE METROPOLITANO EN EL BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL
LOCALIZACIÓN:	BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL- MANIZALES (CALDAS)
DIRIGIDO A :	CONSORCIO METROPOLITANO MNZ 2025
FECHA :	SEPTIEMBRE DE 2025
SONDEO No:	1
PROFUNDIDAD:	4.00 - 7.50 METROS

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
DETERMINACIÓN Nº	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**
NÚMERO DE GOLPES	**36**	**25**	**15**	**N/A**	**N/A**
PESO RECIPIENTE +SUELO HÚMEDO (gr)	30.24	30.27	30.21	15.40	15.39
PESO RECIPIENTE +SUELO SECO (gr)	22.97	22.47	21.14	13.72	13.70
PESO RECIPIENTE (gr)	4.77	4.80	4.73	4.82	4.77
CONTENIDO DE AGUA (%)	**39.95**	**44.14**	**55.27**	**18.88**	**18.92**



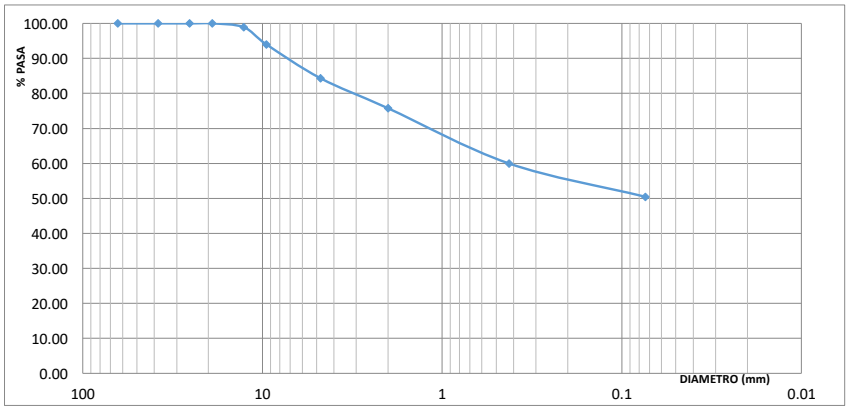


LÍMITE LÍQUIDO:	**45.6**
LÍMITE PLÁSTICO:	**18.9**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**26.7**
INDICE DE FLUJO (Fw)	**-40.9**
INDICE DE TENACIDAD(Tw)	**0.7**
INDICE DE COMPRESIBILIDAD (Cc)	**0.32**

ANTES DE LAVADO		DESPUÉS DE LAVADO (gr)	
PESO PLATÓN (gr)	**110.55**	**PESO PLATÓN + MUESTRA (gr)**	**348.25**
PESO PLATÓN + MUESTRA (gr)	**590.30**	**PESO MUESTRA SECA (gr)**	**237.70**
PESO MUESTRA (gr)	**479.75**	**PASA TAMIZ Nº 200 (%)**	**50.45**

ANÁLISIS POR TAMIZADO

TAMIZ Nº	DIÁMETRO (mm)	%RETENIDO	%RETENIDO ACUMULADO	%QUE PASA	PESO RETENIDO (gr)	PESO CORREGIDO (gr)
2 1/2"	**64**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1 1/2"	**38.1**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1"	**25.40**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
3/4"	**19.00**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1/2"	**12.70**	**1.09**	**1.09**	**98.91**	**5.21**	**5.21**
3/8"	**9.51**	**4.89**	**5.98**	**94.02**	**23.47**	**23.48**
4	**4.76**	**9.67**	**15.65**	**84.35**	**46.36**	**46.37**
10	**2.00**	**8.59**	**24.24**	**75.76**	**41.20**	**41.21**
40	**0.425**	**15.77**	**40.00**	**60.00**	**75.63**	**75.65**
200	**0.074**	**9.53**	**49.53**	**50.47**	**45.70**	**45.71**
FONDO		**50.47**	**100.00**	**0.00**	**242.05**	**242.12**
ERROR (gr)		**0.13**		**Σ**	**479.62**	**479.75**
ERROR (%)		**0.03**				



TIPO DE SUELO CLASIFICACIÓN SUCS	**SC**

ING. CRISTIAN CAMILO DELGADO
MP. 01111-10567 CPITVC

GEOTRANSVIAL S.A.S.
Nit. 900376530-0
Calle 4a3 # 19a-47 B. Alcazares
Manizales (Caldas)

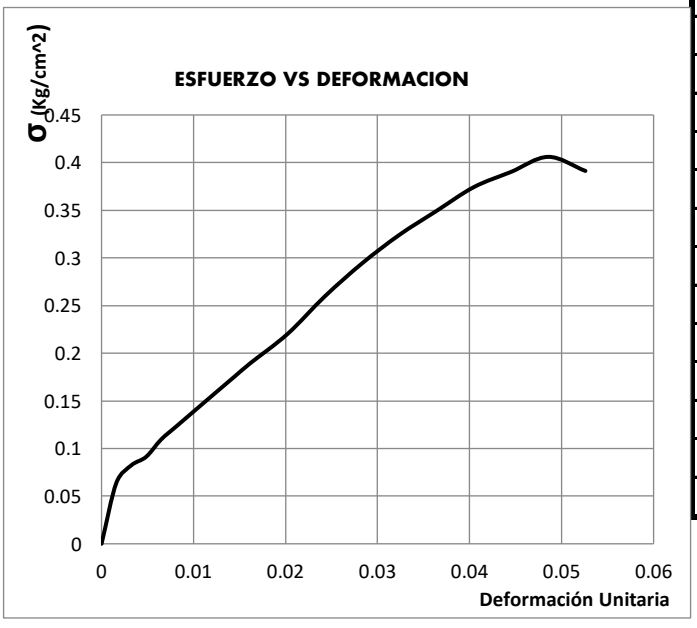
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Soluciones Ingenieriles

COMPRESION INCONFINADA INV E 152 - 13

OBRA:	**PARQUE METROPOLITANO EN EL BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL**
LOCALIZACIÓN:	**BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL- MANIZALES (CALDAS)**
DIRIGIDO A :	**CONSORCIO METROPOLITANO MNZ 2025**
FECHA :	**SEPTIEMBRE DE 2025**
SONDEO No :	**1**
PROFUNDIDAD :	**4.50 metros**

Humedad Natural	
Wcapsula	5.52
Wcap+MH	81.47
Wcap+MS	57.31
Humedad (%)	**46.65**
PESO UNITARIO	
Peso(gr)	**571.24**
Diametro(cm)	**5.32**
Altura(cm)	**12.36**
Area (cm^2)	**22.23**
Volumen (cm^3)	**274.75**
y húm (gr/cm^3)	**2.08**
y seco (gr/cm^3)	**1.42**
Su (Kg/cm^2)	**0.20**
Su (T/m^2)	**2.03**
Es (Kg/cm2)	**12.11**

Penetrometro de bolsillo	
Su (Kg/cm^2)	**0**
Su (T/m^2)	**0.00**



Deformación (cm)	Deformación Unitaria	Area Corregida (cm2)	CARGA (N)	σ (kg/cm^2)
0	0	0	0	0
0.020	0.002	22.26	14	0.064
0.040	0.003	22.30	18	0.082
0.060	0.005	22.34	20	0.091
0.080	0.006	22.37	24	0.109
0.100	0.008	22.41	27	0.123
0.120	0.010	22.45	30	0.136
0.140	0.011	22.48	33	0.150
0.160	0.013	22.52	36	0.163
0.180	0.015	22.56	39	0.176
0.200	0.016	22.59	42	0.190
0.250	0.020	22.69	49	0.220
0.300	0.024	22.78	58	0.260
0.350	0.028	22.88	66	0.294
0.400	0.032	22.97	73	0.324
0.450	0.036	23.07	79	0.349
0.500	0.040	23.17	85	0.374
0.550	0.044	23.26	89	0.390
0.600	0.049	23.36	93	0.406
0.650	0.053	23.46	90	0.391
0.700	0.057	23.56	0	0.000
0.750	0.061	23.66	0	0.000
0.800	0.065	23.77	0	0.000
0.850	0.069	23.87	0	0.000
0.900	0.073	23.97	0	0.000
0.950	0.077	24.08	0	0.000
1.000	0.081	24.19	0	0.000
1.050	0.085	24.29	0	0.000

ING. CRISTIAN CAMILO DELGADO
MP. 01111-10567 CPITVC

GEOTRANSVIAL S.A.S.
Nit. 900376530-0
Calle 5 # 35a-41 Manizales (Caldas)
geotransvialsas@gmail.com

GEOTRANSVIAL S.A.S.
Soluciones Ingenieriles

PERFIL DE SUELOS

OBRA:	PARQUE METROPOLITANO EN EL BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL
LOCALIZACIÓN:	BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL- MANIZALES (CALDAS)
DIRIGIDO A :	CONSORCIO METROPOLITANO MNZ 2025
FECHA:	SEPTIEMBRE DE 2025
SONDEO No:	1

Profundidad	Humedad	Litologia	% pasa tamiz No				LL	LP	IP	IL	A	Su	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
(m)	(%)		4	10	40	200	(%)	(%)	(%)			(KN/m_2)	USCS	
0.00														Material de relleno con escombro con matriz limo arenosa amarilla oscura y color pardo
0.50														
1.00														
1.50	29.4		100.0	100.0	100.0	54.9	35.3	22.3	13.0	0.5	0.2	14	CL	Arcilla limosa gris de resistencia media
2.00														
2.50														
3.00														
3.50														
4.00														
4.50	40.3		84.4	75.8	60.0	50.5	45.6	18.9	26.7	0.8	0.5	23	CL	Arena arcillosa roja con vetas grises resistencia media
5.00														
5.50														
6.00														
6.50														
7.00														
7.50														

A: Actividad
IL: Indice de Liquidez

ING. CRISTIAN CAMILO DELGADO
MP. 01111-10567 CPITVC

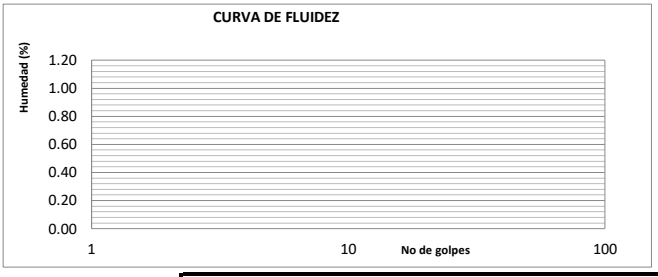
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Nit. 900376530-0
Calle 5 # 35a-41 Manizales (Caldas)
geotransvialsas@gmail.com

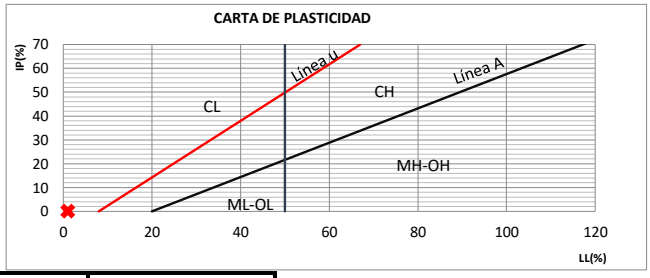
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Soluciones Ingenieriles

DETERMINACIÓN LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO INV E 125 - 13, INV E 126 -13 Y ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO INV - E 123 - 13

OBRA:	PARQUE METROPOLITANO EN EL BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL
LOCALIZACIÓN:	BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL- MANIZALES (CALDAS)
DIRIGIDO A :	CONSORCIO METROPOLITANO MNZ 2025
FECHA :	SEPTIEMBRE DE 2025
SONDEO No:	2
PROFUNDIDAD:	2.50 - 5.00 METROS

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
DETERMINACIÓN Nº	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**
NÚMERO DE GOLPES	**0**	**0**	**0**	**N/A**	**N/A**
PESO RECIPIENTE +SUELO HÚMEDO (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO RECIPIENTE +SUELO SECO (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO RECIPIENTE (gr)	4.52	4.53	4.50	4.56	4.55
CONTENIDO DE AGUA (%)	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**



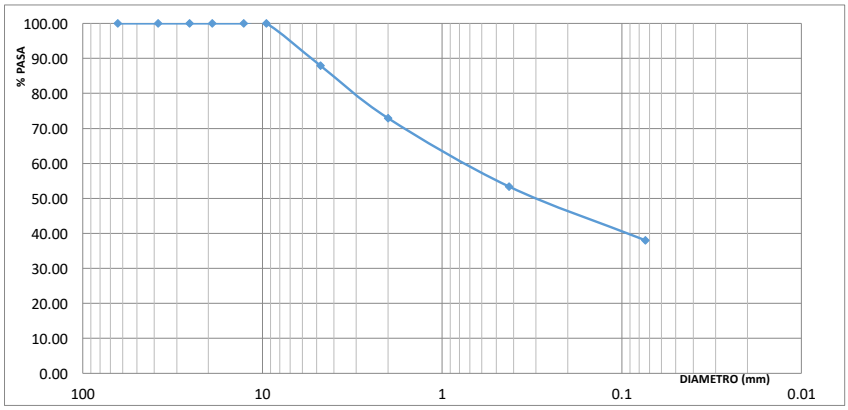


LÍMITE LÍQUIDO:	**NL**
LÍMITE PLÁSTICO:	**NP**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**NIP**
INDICE DE FLUJO (Fw)	**N/A**
INDICE DE TENACIDAD(Tw)	**N/A**
INDICE DE COMPRESIBILIDAD (Cc)	**N/A**

ANTES DE LAVADO		DESPUÉS DE LAVADO (gr)	
PESO PLATÓN (gr)	**102.77**	**PESO PLATÓN + MUESTRA (gr)**	**314.57**
PESO PLATÓN + MUESTRA (gr)	**444.60**	**PESO MUESTRA SECA (gr)**	**211.80**
PESO MUESTRA (gr)	**341.83**	**PASA TAMIZ Nº 200 (%)**	**38.04**

ANÁLISIS POR TAMIZADO

TAMIZ Nº	DIÁMETRO (mm)	%RETENIDO	%RETENIDO ACUMULADO	%QUE PASA	PESO RETENIDO (gr)	PESO CORREGIDO (gr)
2 1/2"	**64**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1 1/2"	**38.1**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1"	**25.40**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
3/4"	**19.00**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1/2"	**12.70**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
3/8"	**9.51**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
4	**4.76**	**12.04**	**12.04**	**87.96**	**41.13**	**41.14**
10	**2.00**	**15.03**	**27.06**	**72.94**	**51.36**	**51.37**
40	**0.425**	**19.53**	**46.59**	**53.41**	**66.74**	**66.76**
200	**0.074**	**15.36**	**61.95**	**38.05**	**52.48**	**52.49**
FONDO		**38.05**	**100.00**	**0.00**	**130.03**	**130.06**
ERROR (gr)		**0.09**		**Σ**	**341.74**	**341.83**
ERROR (%)		**0.03**				



TIPO DE SUELO CLASIFICACIÓN SUCS	**SM**

ING. CRISTIAN CAMILO DELGADO
MP. 01111-10567 CPITVC

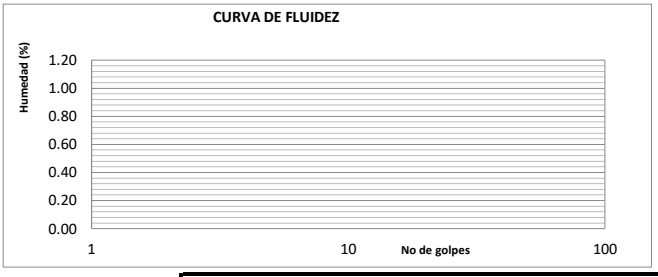
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Nit. 900376530-0
Calle 5 # 35a-41 Manizales (Caldas)
geotransvialsas@gmail.com

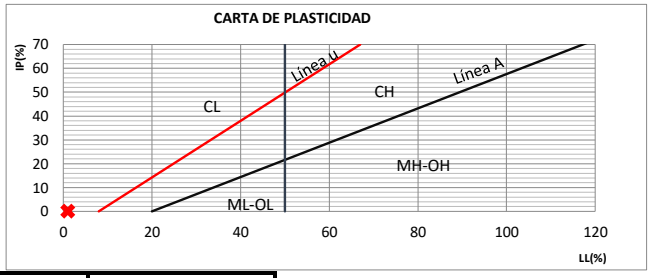
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Soluciones Ingenieriles

DETERMINACIÓN LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO INV E 125 - 13, INV E 126 -13 Y ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO INV - E 123 - 13

OBRA:	PARQUE METROPOLITANO EN EL BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL
LOCALIZACIÓN:	BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL- MANIZALES (CALDAS)
DIRIGIDO A :	CONSORCIO METROPOLITANO MNZ 2025
FECHA :	SEPTIEMBRE DE 2025
SONDEO No:	2
PROFUNDIDAD:	6.00 METROS

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
DETERMINACIÓN Nº	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**
NÚMERO DE GOLPES	**0**	**0**	**0**	**N/A**	**N/A**
PESO RECIPIENTE +SUELO HÚMEDO (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO RECIPIENTE +SUELO SECO (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO RECIPIENTE (gr)	4.52	4.53	4.50	4.56	4.55
CONTENIDO DE AGUA (%)	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**

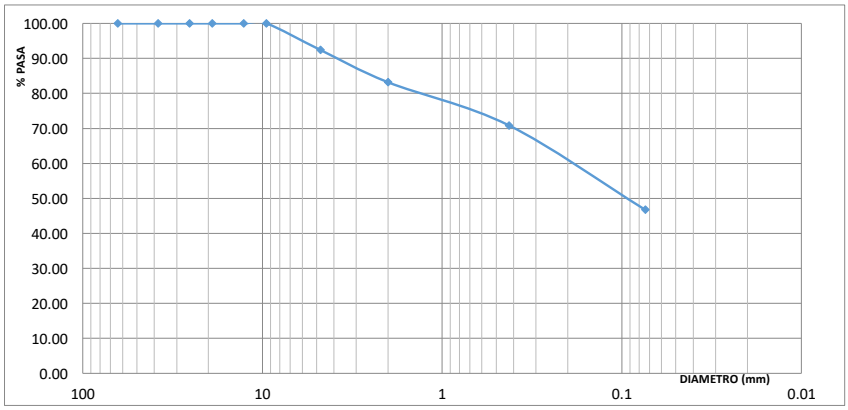




LÍMITE LÍQUIDO:	**NL**
LÍMITE PLÁSTICO:	**NP**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**NIP**
INDICE DE FLUJO (Fw)	**N/A**
INDICE DE TENACIDAD(Tw)	**N/A**
INDICE DE COMPRESIBILIDAD (Cc)	**N/A**

ANTES DE LAVADO		DESPUÉS DE LAVADO (gr)	
PESO PLATÓN (gr)	**112.82**	**PESO PLATÓN + MUESTRA (gr)**	**366.90**
PESO PLATÓN + MUESTRA (gr)	**589.83**	**PESO MUESTRA SECA (gr)**	**254.08**
PESO MUESTRA (gr)	**477.01**	**PASA TAMIZ Nº 200 (%)**	**46.73**

ANÁLISIS POR TAMIZADO						
TAMIZ Nº	**DIÁMETRO (mm)**	**%RETENIDO**	**%RETENIDO ACUMULADO**	**%QUE PASA**	**PESO RETENIDO (gr)**	**PESO CORREGIDO (gr)**
2 1/2"	**64**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1 1/2"	**38.1**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1"	**25.40**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
3/4"	**19.00**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1/2"	**12.70**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
3/8"	**9.51**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
4	**4.76**	**7.57**	**7.57**	**92.43**	**36.12**	**36.13**
10	**2.00**	**9.23**	**16.81**	**83.19**	**44.03**	**44.04**
40	**0.425**	**12.33**	**29.13**	**70.87**	**58.79**	**58.80**
200	**0.074**	**24.12**	**53.26**	**46.74**	**115.05**	**115.07**
FONDO		**46.74**	**100.00**	**0.00**	**222.93**	**222.97**
ERROR (gr)		**0.09**		**Σ**	**476.92**	**477.01**
ERROR (%)		**0.02**				



TIPO DE SUELO CLASIFICACIÓN SUCS	**SM**

ING. CRISTIAN CAMILO DELGADO
MP. 01111-10567 CPITVC

GEOTRANSVIAL S.A.S.
Nit. 900376530-0
Calle 5 # 35a-41 Manizales (Caldas)
geotransvialsas@gmail.com

GEOTRANSVIAL S.A.S.
Soluciones Ingenieriles

PERFIL DE SUELOS

OBRA:	PARQUE METROPOLITANO EN EL BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL
LOCALIZACIÓN:	BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL- MANIZALES (CALDAS)
DIRIGIDO A :	CONSORCIO METROPOLITANO MNZ 2025
FECHA:	SEPTIEMBRE DE 2025
SONDEO No:	2

Profundidad	Humedad	Litologia	% pasa tamiz No				LL	LP	IP	IL	A	Su	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
(m)	(%)		4	10	40	200	(%)	(%)	(%)			(KN/m$_2$)	USCS	
0.00														
0.50														
1.00														
1.50														
2.00														
2.50	41.5		88.0	72.9	53.4	38.1	NL	NP	NIP	N/A	N/A	39	SM	Relleno amarillo oscuro y gris oscuro areno limoso con presencia de roca
3.00														
3.50														
4.00														
4.50														
5.00														
5.50														
6.00														
6.50														
7.00	27.1		92.4	83.2	70.8	46.7	NL	NP	NIP	N/A	N/A	39	SM	Material de relleno areno limoso gris oscuro y café con arena y roca
7.50														
8.00														
8.50														
9.00														

A: Actividad
IL: Indice de Liquidez

ING. CRISTIAN CAMILO DELGADO
MP. 01111-10567 CPITVC

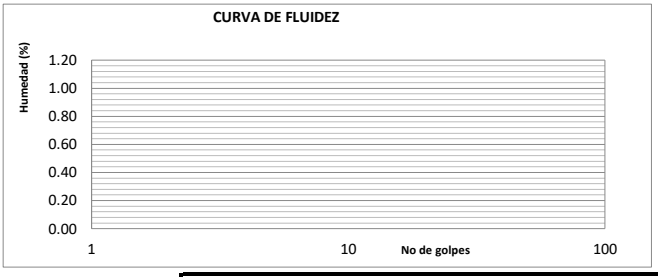
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Nit. 900376530-0
Calle 5 # 35a-41 Manizales (Caldas)
geotransvialsas@gmail.com

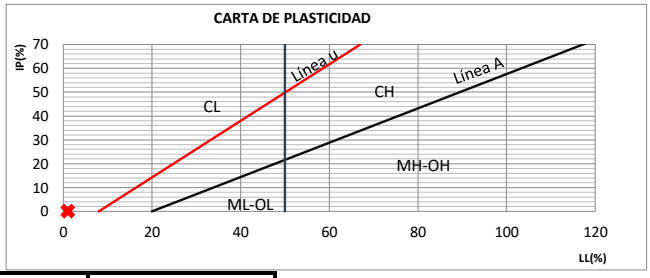
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Soluciones Ingenieriles

DETERMINACIÓN LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO INV E 125 - 13, INV E 126 -13 Y ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO INV - E 123 - 13

OBRA:	PARQUE METROPOLITANO EN EL BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL
LOCALIZACIÓN:	BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL- MANIZALES (CALDAS)
DIRIGIDO A :	CONSORCIO METROPOLITANO MNZ 2025
FECHA :	SEPTIEMBRE DE 2025
SONDEO No:	3
PROFUNDIDAD:	0.00 - 6.00 METROS

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
DETERMINACIÓN Nº	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**
NÚMERO DE GOLPES	**0**	**0**	**0**	**N/A**	**N/A**
PESO RECIPIENTE +SUELO HÚMEDO (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO RECIPIENTE +SUELO SECO (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO RECIPIENTE (gr)	4.52	4.53	4.50	4.56	4.55
CONTENIDO DE AGUA (%)	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**



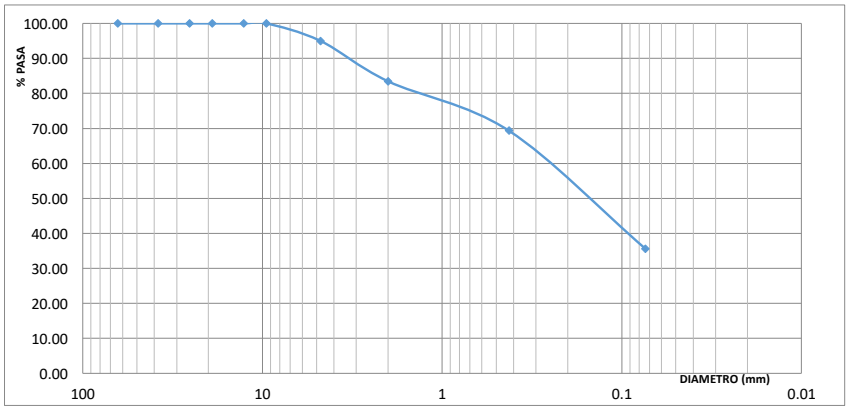


LÍMITE LÍQUIDO:	**NL**
LÍMITE PLÁSTICO:	**NP**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**NIP**
INDICE DE FLUJO (Fw)	**N/A**
INDICE DE TENACIDAD(Tw)	**N/A**
INDICE DE COMPRESIBILIDAD (Cc)	**N/A**

ANTES DE LAVADO		DESPUÉS DE LAVADO (gr)	
PESO PLATÓN (gr)	**125.31**	**PESO PLATÓN + MUESTRA (gr)**	**325.60**
PESO PLATÓN + MUESTRA (gr)	**436.54**	**PESO MUESTRA SECA (gr)**	**200.29**
PESO MUESTRA (gr)	**311.23**	**PASA TAMIZ Nº 200 (%)**	**35.65**

ANÁLISIS POR TAMIZADO

TAMIZ Nº	DIÁMETRO (mm)	%RETENIDO	%RETENIDO ACUMULADO	%QUE PASA	PESO RETENIDO (gr)	PESO CORREGIDO (gr)
2 1/2"	**64**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1 1/2"	**38.1**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1"	**25.40**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
3/4"	**19.00**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1/2"	**12.70**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
3/8"	**9.51**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
4	**4.76**	**4.98**	**4.98**	**95.02**	**15.50**	**15.50**
10	**2.00**	**11.55**	**16.53**	**83.47**	**35.94**	**35.95**
40	**0.425**	**14.12**	**30.65**	**69.35**	**43.94**	**43.95**
200	**0.074**	**33.70**	**64.35**	**35.65**	**104.85**	**104.87**
FONDO		**35.65**	**100.00**	**0.00**	**110.94**	**110.96**
ERROR (gr)		**0.06**		**Σ**	**311.17**	**311.23**
ERROR (%)		**0.02**				



TIPO DE SUELO CLASIFICACIÓN SUCS	**SM**

ING. CRISTIAN CAMILO DELGADO
MP. 01111-10567 CPITVC

GEOTRANSVIAL S.A.S.
Nit. 900376530-0
Calle 5 # 35a-41 Manizales (Caldas)
geotransvialsas@gmail.com

GEOTRANSVIAL S.A.S.
Soluciones Ingenieriles

PERFIL DE SUELOS

OBRA:	PARQUE METROPOLITANO EN EL BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL
LOCALIZACIÓN:	BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL- MANIZALES (CALDAS)
DIRIGIDO A :	CONSORCIO METROPOLITANO MNZ 2025
FECHA:	SEPTIEMBRE DE 2025
SONDEO No:	3

Profundidad (m)	Humedad (%)	Litologia	% pasa tamiz No 4	10	40	200	LL (%)	LP (%)	IP (%)	IL	A	Su (KN/m$_2$)	CLASIFICACIÓN USCS	DESCRIPCIÓN
0.00														
0.50														
1.00														
1.50														
2.00														
2.50														
3.00	29.6		95.0	83.5	69.4	36.0	NL	NP	NIP	N/A	N/A	31	SM	Material de relleno areno limoso pardo oscuro con presencia de raices y roca, escombros de construcción
3.50														
4.00														
4.50														
5.00														
5.50														
6.00														

A: Actividad
IL: Indice de Liquidez

ING. CRISTIAN CAMILO DELGADO
MP. 01111-10567 CPITVC

GEOTRANSVIAL S.A.S.
Nit. 900376530-0
Calle 4a3 # 19a-47 B. Alcazares
Manizales (Caldas)

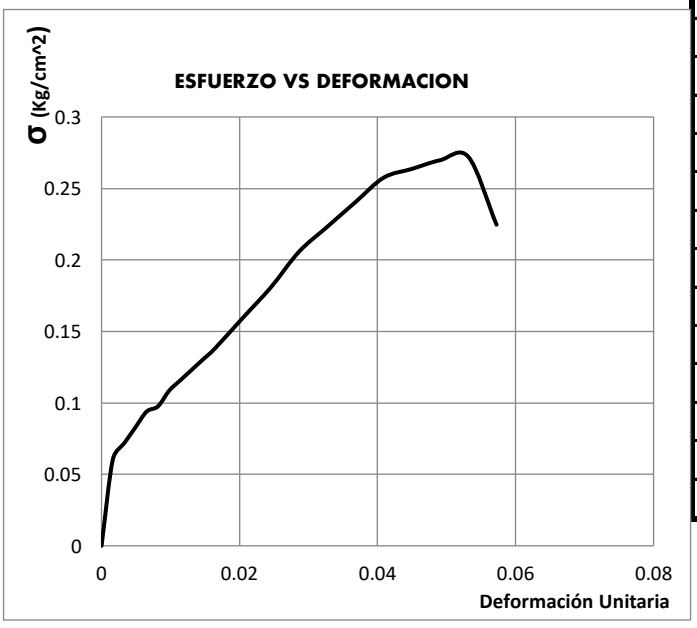
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Soluciones Ingenieriles

COMPRESION INCONFINADA INV E 152 - 13

OBRA:	**PARQUE METROPOLITANO EN EL BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL**
LOCALIZACIÓN:	**BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL- MANIZALES (CALDAS)**
DIRIGIDO A :	**CONSORCIO METROPOLITANO MNZ 2025**
FECHA :	**SEPTIEMBRE DE 2025**
SONDEO No :	**4**
PROFUNDIDAD :	**5.00 metros**

Humedad Natural	
Wcapsula	5.76
Wcap+MH	73.63
Wcap+MS	52.25
Humedad (%)	**45.99**
PESO UNITARIO	
Peso(gr)	**532.06**
Diametro(cm)	**5.86**
Altura(cm)	**12.23**
Area (cm^2)	**26.97**
Volumen (cm^3)	**329.85**
y húm (gr/cm^3)	**1.61**
y seco (gr/cm^3)	**1.10**
Su (Kg/cm^2)	**0.14**
Su (T/m^2)	**1.36**
Es (Kg/cm2)	**8.86**

Penetrometro de bolsillo	
Su (Kg/cm^2)	**0**
Su (T/m^2)	**0.00**



Deformación (cm)	Deformación Unitaria	Área Corregida (cm2)	CARGA (N)	σ (kg/cm^2)
0	0	0	0	0
0.020	0.002	27.01	16	0.060
0.040	0.003	27.06	19	0.072
0.060	0.005	27.10	22	0.083
0.080	0.007	27.15	25	0.094
0.100	0.008	27.19	26	0.098
0.120	0.010	27.24	29	0.109
0.140	0.011	27.28	31	0.116
0.160	0.013	27.33	33	0.123
0.180	0.015	27.37	35	0.130
0.200	0.016	27.42	37	0.138
0.250	0.020	27.53	43	0.159
0.300	0.025	27.65	49	0.181
0.350	0.029	27.76	56	0.206
0.400	0.033	27.88	61	0.223
0.450	0.037	28.00	66	0.240
0.500	0.041	28.12	71	0.258
0.550	0.045	28.24	73	0.264
0.600	0.049	28.36	75	0.270
0.650	0.053	28.48	76	0.272
0.700	0.057	28.61	63	0.225
0.750	0.061	28.73	0	0.000
0.800	0.065	28.86	0	0.000
0.850	0.070	28.98	0	0.000
0.900	0.074	29.11	0	0.000
0.950	0.078	29.24	0	0.000
1.000	0.082	29.37	0	0.000
1.050	0.086	29.50	0	0.000

ING. CRISTIAN CAMILO DELGADO
MP. 01111-10567 CPITVC

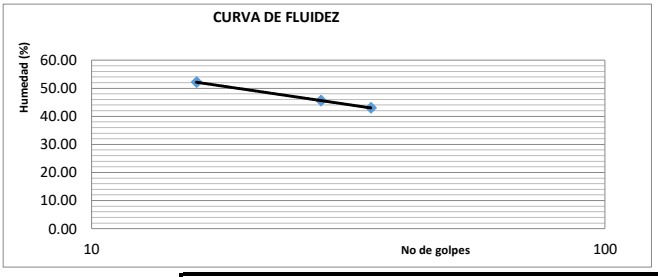
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Nit. 900376530-0
Calle 5 # 35a-41 Manizales (Caldas)
geotransvialsas@gmail.com

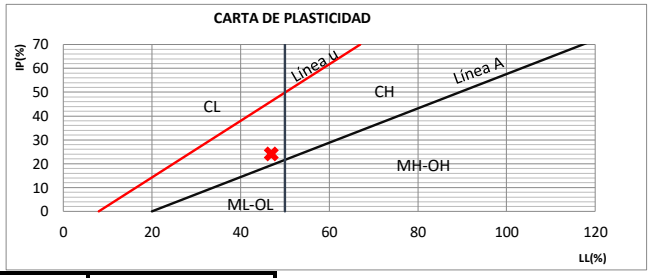
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Soluciones Ingenieriles

DETERMINACIÓN LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO INV E 125 - 13, INV E 126 -13 Y ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO INV - E 123 - 13

OBRA:	PARQUE METROPOLITANO EN EL BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL
LOCALIZACIÓN:	BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL- MANIZALES (CALDAS)
DIRIGIDO A :	CONSORCIO METROPOLITANO MNZ 2025
FECHA :	SEPTIEMBRE DE 2025
SONDEO No:	4
PROFUNDIDAD:	1.50 - 3.00 METROS

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
DETERMINACIÓN Nº	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**
NÚMERO DE GOLPES	**35**	**28**	**16**	**N/A**	**N/A**
PESO RECIPIENTE +SUELO HÚMEDO (gr)	30.32	30.30	30.25	15.31	15.28
PESO RECIPIENTE +SUELO SECO (gr)	22.99	22.66	21.90	13.51	13.53
PESO RECIPIENTE (gr)	5.93	5.91	5.88	5.75	5.77
CONTENIDO DE AGUA (%)	**42.97**	**45.61**	**52.12**	**23.20**	**22.55**

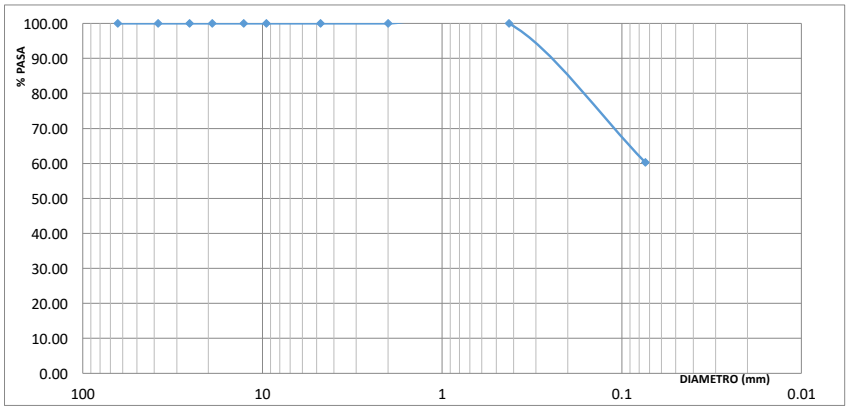




LÍMITE LÍQUIDO:	**46.9**
LÍMITE PLÁSTICO:	**22.9**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**24.0**
INDICE DE FLUJO (Fw)	**-26.9**
INDICE DE TENACIDAD(Tw)	**0.9**
INDICE DE COMPRESIBILIDAD (Cc)	**0.33**

ANTES DE LAVADO		DESPUÉS DE LAVADO (gr)	
PESO PLATÓN (gr)	**115.90**	**PESO PLATÓN + MUESTRA (gr)**	**304.96**
PESO PLATÓN + MUESTRA (gr)	**592.23**	**PESO MUESTRA SECA (gr)**	**189.06**
PESO MUESTRA (gr)	**476.33**	**PASA TAMIZ Nº 200 (%)**	**60.31**

ANÁLISIS POR TAMIZADO						
TAMIZ Nº	**DIÁMETRO (mm)**	**%RETENIDO**	**%RETENIDO ACUMULADO**	**%QUE PASA**	**PESO RETENIDO (gr)**	**PESO CORREGIDO (gr)**
2 1/2"	**64**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1 1/2"	**38.1**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1"	**25.40**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
3/4"	**19.00**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1/2"	**12.70**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
3/8"	**9.51**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
4	**4.76**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
10	**2.00**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
40	**0.425**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
200	**0.074**	**39.69**	**39.69**	**60.31**	**189.06**	**189.06**
FONDO		**60.31**	**100.00**	**0.00**	**287.27**	**287.27**
ERROR (gr)		**0.00**		**Σ**	**476.33**	**476.33**
ERROR (%)		**0.00**				



TIPO DE SUELO CLASIFICACIÓN SUCS	**CL**

ING. CRISTIAN CAMILO DELGADO
MP. 01111-10567 CPITVC

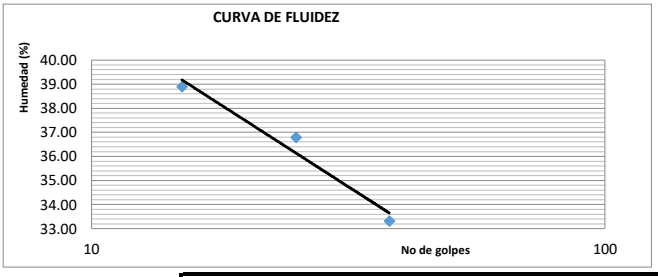
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Nit. 900376530-0
Calle 5 # 35a-41 Manizales (Caldas)
geotransvialsas@gmail.com

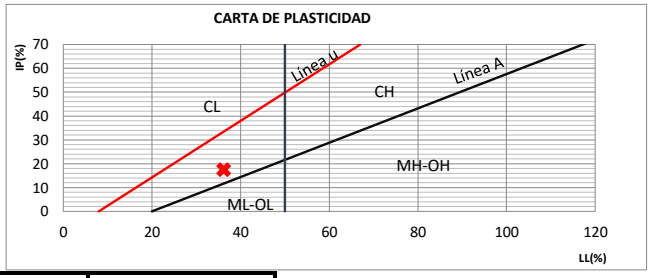
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Soluciones Ingenieriles

DETERMINACIÓN LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO INV E 125 - 13, INV E 126 -13 Y ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO INV - E 123 - 13

OBRA:	PARQUE METROPOLITANO EN EL BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL
LOCALIZACIÓN:	BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL- MANIZALES (CALDAS)
DIRIGIDO A :	CONSORCIO METROPOLITANO MNZ 2025
FECHA :	SEPTIEMBRE DE 2025
SONDEO No:	4
PROFUNDIDAD:	6.20 METROS

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
DETERMINACIÓN Nº	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**
NÚMERO DE GOLPES	**38**	**25**	**15**	**N/A**	**N/A**
PESO RECIPIENTE +SUELO HÚMEDO (gr)	30.49	30.52	30.41	15.23	15.22
PESO RECIPIENTE +SUELO SECO (gr)	24.22	23.77	23.41	13.66	13.63
PESO RECIPIENTE (gr)	5.39	5.42	5.41	5.22	5.20
CONTENIDO DE AGUA (%)	**33.30**	**36.78**	**38.89**	**18.60**	**18.86**



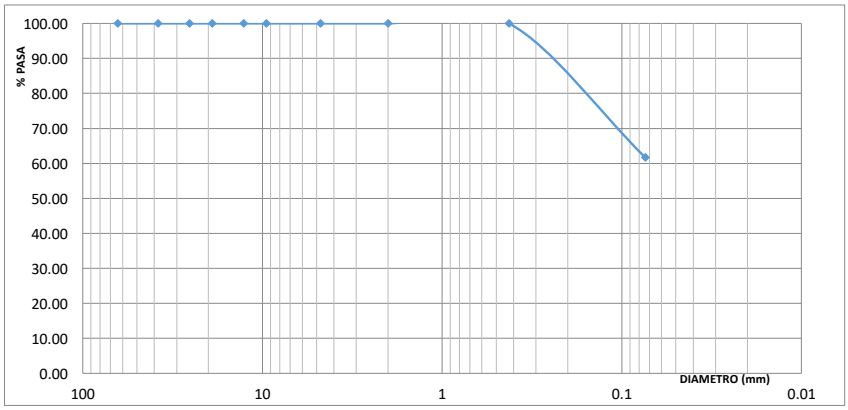


LÍMITE LÍQUIDO:	**36.1**
LÍMITE PLÁSTICO:	**18.7**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**17.4**
INDICE DE FLUJO (Fw)	**-13.7**
INDICE DE TENACIDAD(Tw)	**1.3**
INDICE DE COMPRESIBILIDAD (Cc)	**0.24**

ANTES DE LAVADO		DESPUÉS DE LAVADO (gr)	
PESO PLATÓN (gr)	**143.50**	**PESO PLATÓN + MUESTRA (gr)**	**314.28**
PESO PLATÓN + MUESTRA (gr)	**589.37**	**PESO MUESTRA SECA (gr)**	**170.78**
PESO MUESTRA (gr)	**445.87**	**PASA TAMIZ Nº 200 (%)**	**61.70**

ANÁLISIS POR TAMIZADO

TAMIZ Nº	DIÁMETRO (mm)	%RETENIDO	%RETENIDO ACUMULADO	%QUE PASA	PESO RETENIDO (gr)	PESO CORREGIDO (gr)
2 1/2"	**64**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1 1/2"	**38.1**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1"	**25.40**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
3/4"	**19.00**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1/2"	**12.70**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
3/8"	**9.51**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
4	**4.76**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
10	**2.00**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
40	**0.425**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
200	**0.074**	**38.30**	**38.30**	**61.70**	**170.78**	**170.78**
FONDO		**61.70**	**100.00**	**0.00**	**275.09**	**275.09**
ERROR (gr)		**0.00**		**Σ**	**445.87**	**445.87**
ERROR (%)		**0.00**				



TIPO DE SUELO CLASIFICACIÓN SUCS	**CL**

ING. CRISTIAN CAMILO DELGADO
MP. 01111-10567 CPITVC

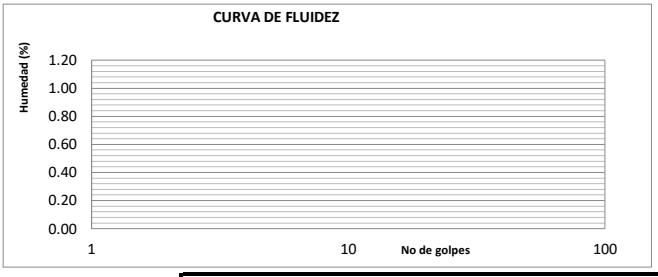
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Nit. 900376530-0
Calle 5 # 35a-41 Manizales (Caldas)
geotransvialsas@gmail.com

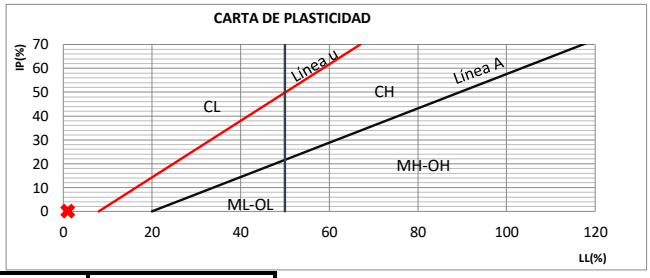
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Soluciones Ingenieriles

DETERMINACIÓN LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO INV E 125 - 13, INV E 126 -13 Y ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO INV - E 123 - 13

OBRA:	PARQUE METROPOLITANO EN EL BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL
LOCALIZACIÓN:	BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL- MANIZALES (CALDAS)
DIRIGIDO A :	CONSORCIO METROPOLITANO MNZ 2025
FECHA :	SEPTIEMBRE DE 2025
SONDEO No:	5
PROFUNDIDAD:	1.50 - 6.00 METROS

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
DETERMINACIÓN Nº	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**
NÚMERO DE GOLPES	**0**	**0**	**0**	**N/A**	**N/A**
PESO RECIPIENTE +SUELO HÚMEDO (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO RECIPIENTE +SUELO SECO (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO RECIPIENTE (gr)	5.39	5.42	5.41	5.22	5.20
CONTENIDO DE AGUA (%)	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**

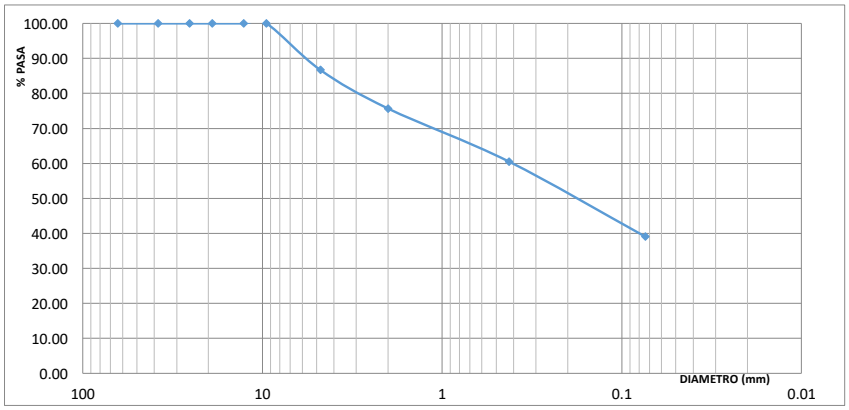




LÍMITE LÍQUIDO:	**NL**
LÍMITE PLÁSTICO:	**NP**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**NIP**
INDICE DE FLUJO (Fw)	**N/A**
INDICE DE TENACIDAD(Tw)	**N/A**
INDICE DE COMPRESIBILIDAD (Cc)	**N/A**

ANTES DE LAVADO		DESPUÉS DE LAVADO (gr)	
PESO PLATÓN (gr)	**125.36**	**PESO PLATÓN + MUESTRA (gr)**	**325.64**
PESO PLATÓN + MUESTRA (gr)	**453.64**	**PESO MUESTRA SECA (gr)**	**200.28**
PESO MUESTRA (gr)	**328.28**	**PASA TAMIZ Nº 200 (%)**	**38.99**

ANÁLISIS POR TAMIZADO						
TAMIZ Nº	**DIÁMETRO (mm)**	**%RETENIDO**	**%RETENIDO ACUMULADO**	**%QUE PASA**	**PESO RETENIDO (gr)**	**PESO CORREGIDO (gr)**
2 1/2"	**64**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1 1/2"	**38.1**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1"	**25.40**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
3/4"	**19.00**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1/2"	**12.70**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
3/8"	**9.51**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
4	**4.76**	**13.30**	**13.30**	**86.70**	**43.54**	**43.65**
10	**2.00**	**11.03**	**24.32**	**75.68**	**36.11**	**36.20**
40	**0.425**	**15.14**	**39.46**	**60.54**	**49.57**	**49.69**
200	**0.074**	**21.45**	**60.91**	**39.09**	**70.25**	**70.42**
FONDO		**39.09**	**100.00**	**0.00**	**128.00**	**128.32**
ERROR (gr)		**0.81**		**Σ**	**327.47**	**328.28**
ERROR (%)		**0.25**				



TIPO DE SUELO CLASIFICACIÓN SUCS	**SM**

ING. CRISTIAN CAMILO DELGADO
MP. 01111-10567 CPITVC

GEOTRANSVIAL S.A.S.
Nit. 900376530-0
Calle 4a3 # 19a-47 B. Alcazares
Manizales (Caldas)

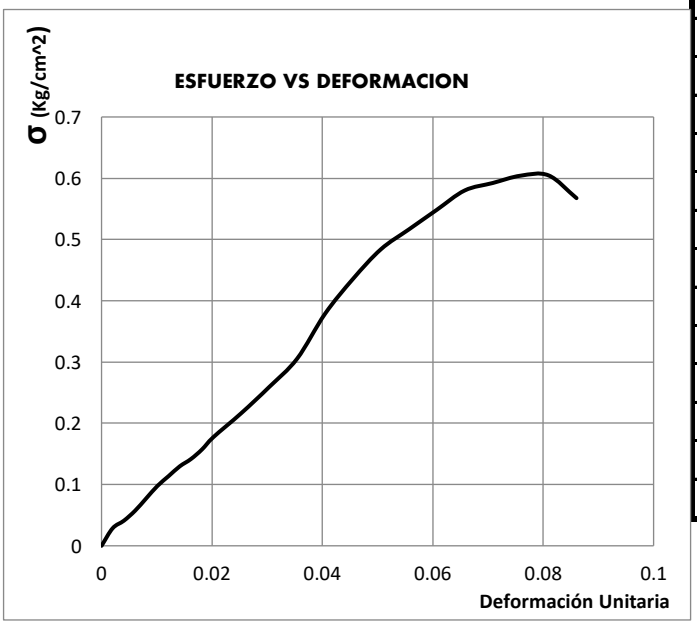
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Soluciones Ingenieriles

COMPRESION INCONFINADA INV E 152 - 13

OBRA:	**PARQUE METROPOLITANO EN EL BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL**
LOCALIZACIÓN:	**BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL- MANIZALES (CALDAS)**
DIRIGIDO A :	**CONSORCIO METROPOLITANO MNZ 2025**
FECHA :	**SEPTIEMBRE DE 2025**
SONDEO No :	**5**
PROFUNDIDAD :	**4.00 metros**

Humedad Natural	
Wcapsula	5.33
Wcap+MH	72.57
Wcap+MS	54.07
Humedad (%)	**37.96**
PESO UNITARIO	
Peso(gr)	**396.87**
Diametro(cm)	**5.62**
Altura(cm)	**9.88**
Area (cm^2)	**24.81**
Volumen (cm^3)	**245.09**
y húm (gr/cm^3)	**1.62**
y seco (gr/cm^3)	**1.17**
Su (Kg/cm^2)	**0.30**
Su (T/m^2)	**3.02**
Es (Kg/cm2)	**8.64**

Penetrometro de bolsillo	
Su (Kg/cm^2)	**0**
Su (T/m^2)	**0.00**



Deformación (cm)	Deformación Unitaria	Area Corregida (cm2)	CARGA (N)	σ (kg/cm^2)
0	0	0	0	0
0.020	0.002	24.86	7	0.029
0.040	0.004	24.91	10	0.041
0.060	0.006	24.96	14	0.057
0.080	0.008	25.01	19	0.077
0.100	0.010	25.06	24	0.098
0.120	0.012	25.11	28	0.114
0.140	0.014	25.16	32	0.130
0.160	0.016	25.21	35	0.142
0.180	0.018	25.27	39	0.157
0.200	0.020	25.32	44	0.177
0.250	0.025	25.45	54	0.216
0.300	0.030	25.58	65	0.259
0.350	0.035	25.72	77	0.305
0.400	0.040	25.85	96	0.379
0.450	0.046	25.99	111	0.436
0.500	0.051	26.13	124	0.484
0.550	0.056	26.27	133	0.516
0.600	0.061	26.41	142	0.548
0.650	0.066	26.55	151	0.580
0.700	0.071	26.70	155	0.592
0.750	0.076	26.84	159	0.604
0.800	0.081	26.99	160	0.605
0.850	0.086	27.14	151	0.567
0.900	0.091	27.29	0	0.000
0.950	0.096	27.45	0	0.000
1.000	0.101	27.60	0	0.000
1.050	0.106	27.76	0	0.000

ING. CRISTIAN CAMILO DELGADO
MP. 01111-10567 CPITVC

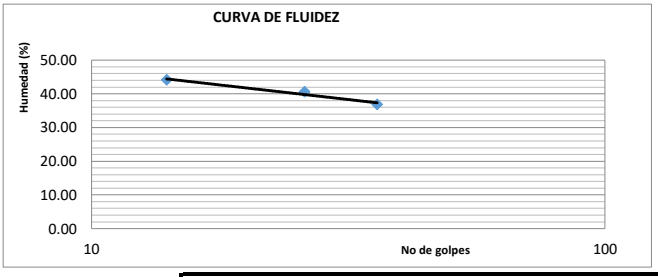
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Nit. 900376530-0
Calle 5 # 35a-41 Manizales (Caldas)
geotransvialsas@gmail.com

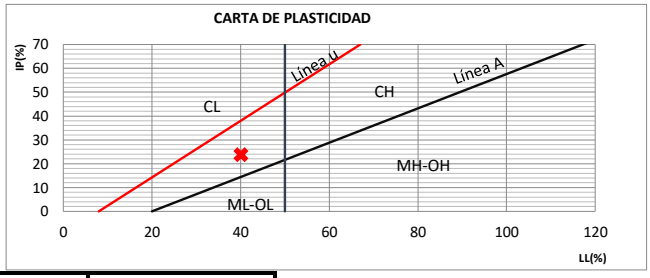
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Soluciones Ingenieriles

DETERMINACIÓN LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO INV E 125 - 13, INV E 126 -13 Y ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO INV - E 123 - 13

OBRA:	PARQUE METROPOLITANO EN EL BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL
LOCALIZACIÓN:	BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL- MANIZALES (CALDAS)
DIRIGIDO A :	CONSORCIO METROPOLITANO MNZ 2025
FECHA :	SEPTIEMBRE DE 2025
SONDEO No:	6
PROFUNDIDAD:	1.50 -3.00 METROS

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
DETERMINACIÓN Nº	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**
NÚMERO DE GOLPES	**36**	**26**	**14**	**N/A**	**N/A**
PESO RECIPIENTE +SUELO HÚMEDO (gr)	30.61	30.58	30.61	15.35	15.33
PESO RECIPIENTE +SUELO SECO (gr)	23.64	23.09	22.84	13.95	13.92
PESO RECIPIENTE (gr)	4.70	4.64	5.24	5.30	5.32
CONTENIDO DE AGUA (%)	**36.80**	**40.60**	**44.15**	**16.18**	**16.40**

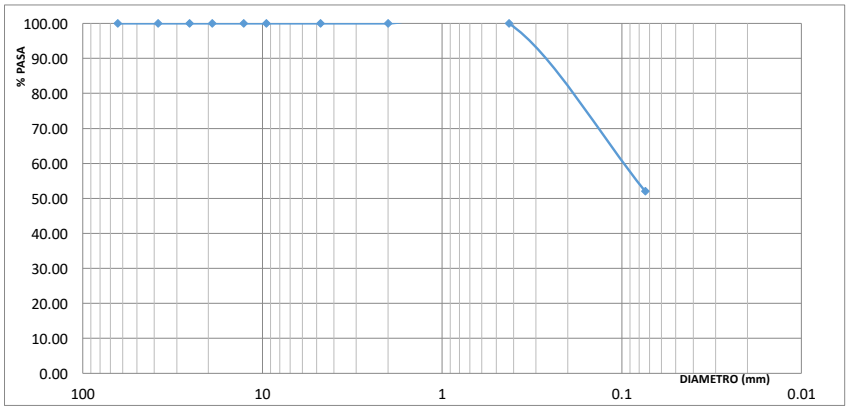




LÍMITE LÍQUIDO:	**40.1**
LÍMITE PLÁSTICO:	**16.3**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**23.8**
INDICE DE FLUJO (Fw)	**-17.3**
INDICE DE TENACIDAD(Tw)	**1.4**
INDICE DE COMPRESIBILIDAD (Cc)	**0.27**

ANTES DE LAVADO		DESPUÉS DE LAVADO (gr)	
PESO PLATÓN (gr)	**110.60**	**PESO PLATÓN + MUESTRA (gr)**	**342.82**
PESO PLATÓN + MUESTRA (gr)	**594.57**	**PESO MUESTRA SECA (gr)**	**232.22**
PESO MUESTRA (gr)	**483.97**	**PASA TAMIZ Nº 200 (%)**	**52.02**

ANÁLISIS POR TAMIZADO						
TAMIZ Nº	**DIÁMETRO (mm)**	**%RETENIDO**	**%RETENIDO ACUMULADO**	**%QUE PASA**	**PESO RETENIDO (gr)**	**PESO CORREGIDO (gr)**
2 1/2"	**64**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1 1/2"	**38.1**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1"	**25.40**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
3/4"	**19.00**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1/2"	**12.70**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
3/8"	**9.51**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
4	**4.76**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
10	**2.00**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
40	**0.425**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
200	**0.074**	**47.98**	**47.98**	**52.02**	**232.22**	**232.22**
FONDO		**52.02**	**100.00**	**0.00**	**251.75**	**251.75**
ERROR (gr)		**0.00**		**Σ**	**483.97**	**483.97**
ERROR (%)		**0.00**				



TIPO DE SUELO CLASIFICACIÓN SUCS	**CL**

ING. CRISTIAN CAMILO DELGADO
MP. 01111-10567 CPITVC

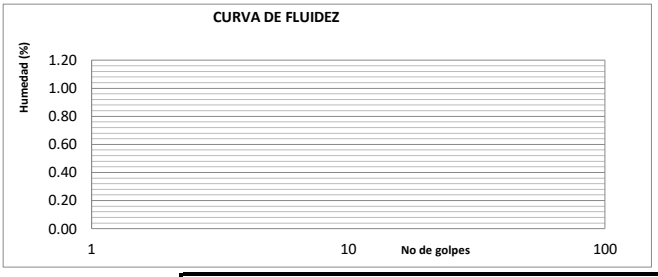
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Nit. 900376530-0
Calle 5 # 35a-41 Manizales (Caldas)
geotransvialsas@gmail.com

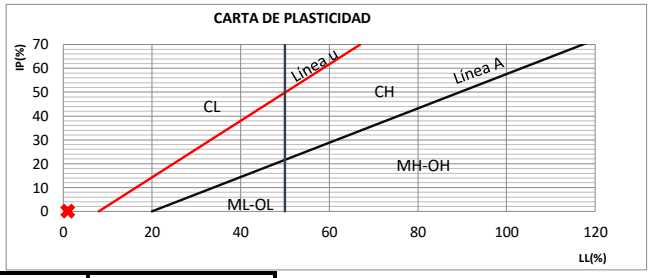
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Soluciones Ingenieriles

DETERMINACIÓN LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO INV E 125 - 13, INV E 126 -13 Y ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO INV - E 123 - 13

OBRA:	PARQUE METROPOLITANO EN EL BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL
LOCALIZACIÓN:	BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL- MANIZALES (CALDAS)
DIRIGIDO A :	CONSORCIO METROPOLITANO MNZ 2025
FECHA :	SEPTIEMBRE DE 2025
SONDEO No:	7
PROFUNDIDAD:	1.50 -6.00 METROS

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
DETERMINACIÓN Nº	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**
NÚMERO DE GOLPES	**0**	**0**	**0**	**N/A**	**N/A**
PESO RECIPIENTE +SUELO HÚMEDO (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO RECIPIENTE +SUELO SECO (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO RECIPIENTE (gr)	4.52	4.53	4.50	4.56	4.55
CONTENIDO DE AGUA (%)	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**

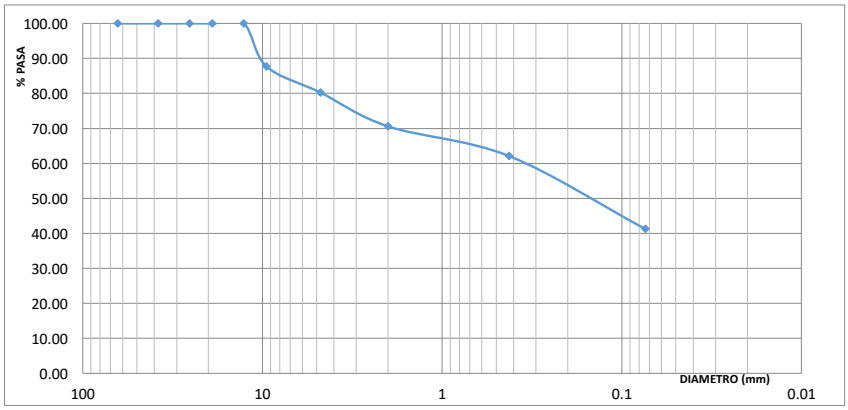




LÍMITE LÍQUIDO:	**NL**
LÍMITE PLÁSTICO:	**NP**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**NIP**
INDICE DE FLUJO (Fw)	**N/A**
INDICE DE TENACIDAD(Tw)	**N/A**
INDICE DE COMPRESIBILIDAD (Cc)	**N/A**

ANTES DE LAVADO		DESPUÉS DE LAVADO (gr)	
PESO PLATÓN (gr)	**140.50**	**PESO PLATÓN + MUESTRA (gr)**	**395.64**
PESO PLATÓN + MUESTRA (gr)	**574.80**	**PESO MUESTRA SECA (gr)**	**255.14**
PESO MUESTRA (gr)	**434.30**	**PASA TAMIZ Nº 200 (%)**	**41.25**

ANÁLISIS POR TAMIZADO						
TAMIZ Nº	**DIÁMETRO (mm)**	**%RETENIDO**	**%RETENIDO ACUMULADO**	**%QUE PASA**	**PESO RETENIDO (gr)**	**PESO CORREGIDO (gr)**
2 1/2"	**64**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1 1/2"	**38.1**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1"	**25.40**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
3/4"	**19.00**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1/2"	**12.70**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
3/8"	**9.51**	**12.27**	**12.27**	**87.73**	**53.25**	**53.28**
4	**4.76**	**7.48**	**19.75**	**80.25**	**32.47**	**32.49**
10	**2.00**	**9.67**	**29.42**	**70.58**	**41.97**	**41.99**
40	**0.425**	**8.45**	**37.87**	**62.13**	**36.69**	**36.71**
200	**0.074**	**20.86**	**58.73**	**41.27**	**90.54**	**90.59**
FONDO		**41.27**	**100.00**	**0.00**	**179.16**	**179.25**
ERROR (gr)		**0.22**		**Σ**	**434.08**	**434.30**
ERROR (%)		**0.05**				



TIPO DE SUELO CLASIFICACIÓN SUCS	**SM**

ING. CRISTIAN CAMILO DELGADO
MP. 01111-10567 CPITVC

GEOTRANSVIAL S.A.S.
Nit. 900376530-0
Calle 4a3 # 19a-47 B. Alcazares
Manizales (Caldas)

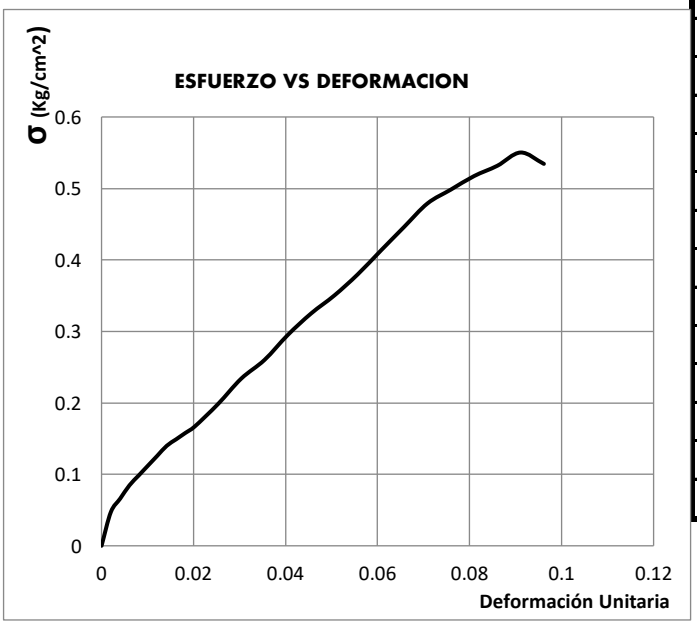
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Soluciones Ingenieriles

COMPRESION INCONFINADA INV E 152 - 13

OBRA:	**PARQUE METROPOLITANO EN EL BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL**
LOCALIZACIÓN:	**BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL- MANIZALES (CALDAS)**
DIRIGIDO A :	**CONSORCIO METROPOLITANO MNZ 2025**
FECHA :	**SEPTIEMBRE DE 2025**
SONDEO No :	**7**
PROFUNDIDAD :	**3.00 metros**

Humedad Natural	
Wcapsula	5.23
Wcap+MH	74.71
Wcap+MS	58.30
Humedad (%)	**30.92**
PESO UNITARIO	
Peso(gr)	**367.53**
Diametro(cm)	**5.24**
Altura(cm)	**9.88**
Area (cm^2)	**21.57**
Volumen (cm^3)	**213.06**
y húm (gr/cm^3)	**1.72**
y seco (gr/cm^3)	**1.32**
Su (Kg/cm^2)	**0.28**
Su (T/m^2)	**2.75**
Es (Kg/cm2)	**8.67**

Penetrometro de bolsillo	
Su (Kg/cm^2)	**0**
Su (T/m^2)	**0.00**



Deformación (cm)	Deformación Unitaria	Área Corregida (cm2)	CARGA (N)	σ (kg/cm^2)
0	0	0	0	0
0.020	0.002	21.61	10	0.047
0.040	0.004	21.65	14	0.066
0.060	0.006	21.70	18	0.085
0.080	0.008	21.74	21	0.099
0.100	0.010	21.79	24	0.112
0.120	0.012	21.83	27	0.126
0.140	0.014	21.88	30	0.140
0.160	0.016	21.92	32	0.149
0.180	0.018	21.97	34	0.158
0.200	0.020	22.01	36	0.167
0.250	0.025	22.13	43	0.198
0.300	0.030	22.24	51	0.234
0.350	0.035	22.36	57	0.260
0.400	0.040	22.48	65	0.295
0.450	0.046	22.59	72	0.325
0.500	0.051	22.71	78	0.350
0.550	0.056	22.84	85	0.380
0.600	0.061	22.96	93	0.413
0.650	0.066	23.08	101	0.446
0.700	0.071	23.21	109	0.479
0.750	0.076	23.34	114	0.498
0.800	0.081	23.47	119	0.517
0.850	0.086	23.60	123	0.532
0.900	0.091	23.73	128	0.550
0.950	0.096	23.86	125	0.534
1.000	0.101	23.99	0	0.000
1.050	0.106	24.13	0	0.000

ING. CRISTIAN CAMILO DELGADO
MP. 01111-10567 CPITVC

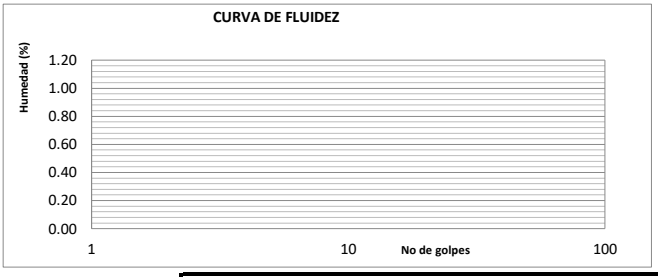
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Nit. 900376530-0
Calle 5 # 35a-41 Manizales (Caldas)
geotransvialsas@gmail.com

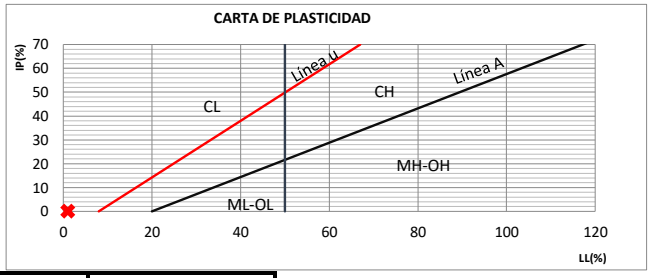
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Soluciones Ingenieriles

DETERMINACIÓN LIMITES LIQUIDO Y PLASTICO INV E 125 - 13, INV E 126 -13 Y ANALISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO INV - E 123 - 13

OBRA:	PARQUE METROPOLITANO EN EL BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL
LOCALIZACIÓN:	BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL- MANIZALES (CALDAS)
DIRIGIDO A :	CONSORCIO METROPOLITANO MNZ 2025
FECHA :	SEPTIEMBRE DE 2025
SONDEO No:	8
PROFUNDIDAD:	1.50 -6.00 METROS

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
DETERMINACIÓN Nº	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**
NÚMERO DE GOLPES	**0**	**0**	**0**	**N/A**	**N/A**
PESO RECIPIENTE +SUELO HÚMEDO (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO RECIPIENTE +SUELO SECO (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO RECIPIENTE (gr)	4.52	4.53	4.50	4.56	4.55
CONTENIDO DE AGUA (%)	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**

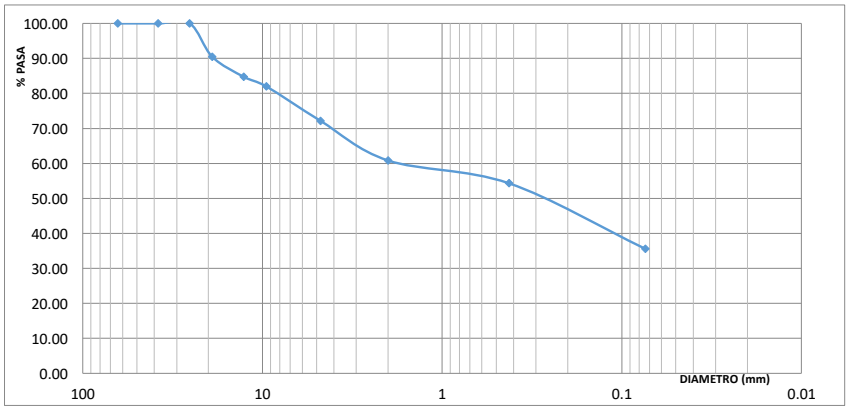




LÍMITE LÍQUIDO:	**NL**
LÍMITE PLÁSTICO:	**NP**
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	**NIP**
INDICE DE FLUJO (Fw)	**N/A**
INDICE DE TENACIDAD(Tw)	**N/A**
INDICE DE COMPRESIBILIDAD (Cc)	**N/A**

ANTES DE LAVADO		DESPUÉS DE LAVADO (gr)	
PESO PLATÓN (gr)	**136.69**	**PESO PLATÓN + MUESTRA (gr)**	**495.74**
PESO PLATÓN + MUESTRA (gr)	**693.87**	**PESO MUESTRA SECA (gr)**	**359.05**
PESO MUESTRA (gr)	**557.18**	**PASA TAMIZ Nº 200 (%)**	**35.56**

ANÁLISIS POR TAMIZADO						
TAMIZ Nº	**DIÁMETRO (mm)**	**%RETENIDO**	**%RETENIDO ACUMULADO**	**%QUE PASA**	**PESO RETENIDO (gr)**	**PESO CORREGIDO (gr)**
2 1/2"	**64**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1 1/2"	**38.1**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
1"	**25.40**	**0.00**	**0.00**	**100.00**	**0.00**	**0.00**
3/4"	**19.00**	**9.57**	**9.57**	**90.43**	**53.25**	**53.31**
1/2"	**12.70**	**5.70**	**15.27**	**84.73**	**31.74**	**31.78**
3/8"	**9.51**	**2.74**	**18.01**	**81.99**	**15.25**	**15.27**
4	**4.76**	**9.80**	**27.81**	**72.19**	**54.54**	**54.61**
10	**2.00**	**11.35**	**39.17**	**60.83**	**63.19**	**63.27**
40	**0.425**	**6.51**	**45.67**	**54.33**	**36.21**	**36.25**
200	**0.074**	**18.72**	**64.40**	**35.60**	**104.20**	**104.33**
FONDO		**35.60**	**100.00**	**0.00**	**198.13**	**198.37**
ERROR (gr)		**0.67**		**Σ**	**556.51**	**557.18**
ERROR (%)		**0.12**				



TIPO DE SUELO CLASIFICACIÓN SUCS	**SM**

ING. CRISTIAN CAMILO DELGADO
MP. 01111-10567 CPITVC

GEOTRANSVIAL S.A.S.
Nit. 900376530-0
Calle 5 # 35a-41 Manizales (Caldas)
geotransvialsas@gmail.com

GEOTRANSVIAL S.A.S.
Soluciones Ingenieriles

ENSAYO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR SPT (INV E 111 - 13)

OBRA:	**PARQUE METROPOLITANO EN EL BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL**
LOCALIZACIÓN:	**BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL- MANIZALES (CALDAS)**
DIRIGIDO A :	**CONSORCIO METROPOLITANO MNZ 2025**
FECHA:	**SEPTIEMBRE DE 2025**

Sondeo No	Profundidad (m)	Tipo de Suelo	N1	N2	NH	NB	NS	NR	ϑ (t/m³)	Ncampo	N60	(N1)60	δ (t/m²)	CN				Su (KN/m²)	Φ granulares			Es (KN/m2)
														1	2	3	4		5	6	7	
1	1.50	cohesivo	1	3	45	1	1	0.75	1.87	4	2	3	2.8	1.89	1.56	1.69	1.43	23	0	0	0	2500
	3.00	cohesivo	1	1	45	1	1	0.75	1.87	2	1	1	5.6	1.34	1.28	1.31	1.20	14	0	0	0	1900
2	2.50	cohesivo	6	6	45	1	1	0.75	1.87	12	7	9	4.7	1.46	1.36	1.41	1.25	58	0	0	0	4400
	5.00	cohesivo	3	4	45	1	1	0.85	1.87	7	4	4	9.4	1.03	1.03	1.03	1.02	39	0	0	0	2800
	7.50	cohesivo	4	4	45	1	1	0.95	1.87	8	6	5	14.0	0.85	0.83	0.82	0.89	52	0	0	0	3200
3	1.50	cohesivo	4	3	45	1	1	0.75	1.87	7	4	6	2.8	1.89	1.56	1.69	1.43	39	0	0	0	3500
	3.00	cohesivo	3	3	45	1	1	0.75	1.87	6	3	4	5.6	1.34	1.28	1.31	1.20	31	0	0	0	2800
	6.00	cohesivo	3	3	45	1	1	0.85	1.87	6	4	4	11.2	0.94	0.94	0.94	0.96	39	0	0	0	2800
4	1.50	cohesivo	1	2	45	1	1	0.75	1.87	3	2	3	2.8	1.89	1.56	1.69	1.43	23	0	0	0	2500
	3.00	cohesivo	1	1	45	1	1	0.75	1.87	2	1	1	5.6	1.34	1.28	1.31	1.20	14	0	0	0	1900
	5.00	cohesivo	6	8	45	1	1	0.85	1.87	14	9	9	9.4	1.03	1.03	1.03	1.02	69	0	0	0	4400
5	2.00	cohesivo	2	1	45	1	1	0.75	1.87	3	2	3	3.7	1.64	1.46	1.54	1.33	23	0	0	0	2500
	5.00	cohesivo	30	50	45	1	1	0.85	1.87	80	51	52	9.4	1.03	1.03	1.03	1.02	241	0	0	0	18000
	6.00	cohesivo	3	3	45	1	1	0.85	1.87	6	4	4	11.2	0.94	0.94	0.94	0.96	39	0	0	0	2800
6	1.50	cohesivo	4	6	45	1	1	0.75	1.87	10	6	9	2.8	1.89	1.56	1.69	1.43	52	0	0	0	4400
	3.00	cohesivo	4	7	45	1	1	0.75	1.87	11	6	7	5.6	1.34	1.28	1.31	1.20	52	0	0	0	3800
	4.50	cohesivo	2	4	45	1	1	0.85	1.87	6	4	4	8.4	1.09	1.09	1.09	1.06	39	0	0	0	2800
	6.00	cohesivo	2	4	45	1	1	0.85	1.87	6	4	4	11.2	0.94	0.94	0.94	0.96	39	0	0	0	2800
7	1.50	cohesivo	2	3	45	1	1	0.75	1.87	5	3	4	2.8	1.89	1.56	1.69	1.43	31	0	0	0	2800
	3.00	cohesivo	2	2	45	1	1	0.75	1.87	4	2	2	5.6	1.34	1.28	1.31	1.20	23	0	0	0	2200

NH	eficiencia del martillo	**CN**		**Ángulo de friccion granulares**	
NB	correccion por diametro de la perforación	1	Liao y Whitman	5	Peck, Hanson(1974)
NS	corrección del muestreador	2	Skempton	6	Hatanaka y Uchida (1996)
NR	correccion por longitud de la barra perforadora	3	Seed y Otros	7	Schmertmann (1975)
(N1)60	N60 corregido por la presion efectiva de sobrecarga en suelos granulares	4	Peck y otros		

ING. CRISTIAN CAMILO DELGADO
MP. 01111-10567 CPITVC

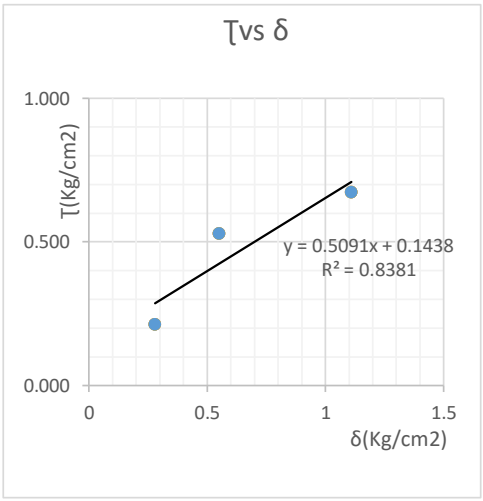
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Nit. 900376530-0
Calle 5#35a-41 Manizales (Caldas)
geotransvialsas@gmail.com

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

OBRA:	**PARQUE METROPOLITANO EN EL BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL**
LOCALIZACIÓN:	**BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL- MANIZALES (CALDAS)**
DIRIGIDO A :	**CONSORCIO METROPOLITANO MNZ 2025**
FECHA :	**SEPTIEMBRE DE 2025**
SONDEO No :	**4**
PROFUNDIDAD :	**5.00 METROS**
CONDICIÓN:	**NO CONSOLIDADO DRENADO**

CARACTERISTICAS							
Probeta	1	2	3	Volumen solidos (cm3)	20.96	20.48	20.73
Diametro (cm)	5.04	5.04	5.04	Altura solidos (cm)	1.050	1.026	1.038
Altura inicial (cm)	1.997	1.995	1.996	Relación de vacios inicial	0.90	0.94	0.92
Altura final (cm)	1.997	1.995	1.996	Relación de vacios final	0.9	0.94	0.92
Peso muestra antes (gr)	66.75	65.22	66.02	Grado de saturación inicial (%)	109.1	104.2	106.7
Peso muestra despues (gr)	66.75	65.22	66.02	HUMEDAD NATURAL			
Area (cm2)	19.97	19.97	19.97	W capsula	5.66		
Volumen (cm3)	39.88	39.84	39.86	W capsula + MH	70.08		
Humedad natural (%)	44.76	44.76	44.76	W capsula + MS	50.16		
Peso unitario (gr/cm3)	1.67	1.64	1.66	HUMEDAD (%)	44.76		
Peso unitario seco (gr/cm3)	1.15	1.13	1.15				
Gravedad especifica	2.20						

DATOS PROBETAS						
PROBETA No 1			PROBETA No 2		PROBETA No 3	
Carga Normal (Kg)		5.5	11		22	
Esfuerzo normal (kg/cm2)		0.28	0.55		1.11	
DEFH *10-3 in	Carga (kg)	τ (kg/cm2)	Carga (kg)	τ (kg/cm2)	Carga (kg)	τ (kg/cm2)
10	2.24	0.112	4.08	0.204	6.73	0.337
20	2.65	0.133	5.30	0.265	7.95	0.398
30	2.86	0.143	5.81	0.291	9.59	0.480
40	2.75	0.138	6.42	0.321	10.20	0.511
50	3.16	0.158	6.83	0.342	10.81	0.541
60	3.37	0.169	7.24	0.363	11.42	0.572
70	3.06	0.153	7.55	0.378	11.83	0.592
80	3.06	0.153	8.06	0.404	12.13	0.607
90	3.26	0.163	8.46	0.424	12.34	0.618
100	3.37	0.169	8.77	0.439	12.54	0.628
120	3.67	0.184	9.48	0.475	12.85	0.643
140	3.87	0.194	10.10	0.506	13.05	0.653
160	3.87	0.194	10.50	0.526	13.26	0.664
180	3.98	0.199	10.61	0.531	13.36	0.669
200	4.18	0.209	10.61	0.531	13.46	0.674
250	4.28	0.214	10.50	0.526	13.26	0.664
300	4.18	0.209	10.20	0.511	13.15	0.658



Cohesión (kg/cm2)	0.14
Angulo de fricción	29.2
Ka	0.34
Ko	0.51

ING. CRISTIAN CAMILO DELGADO
MP. 01111-10567 CPITVC

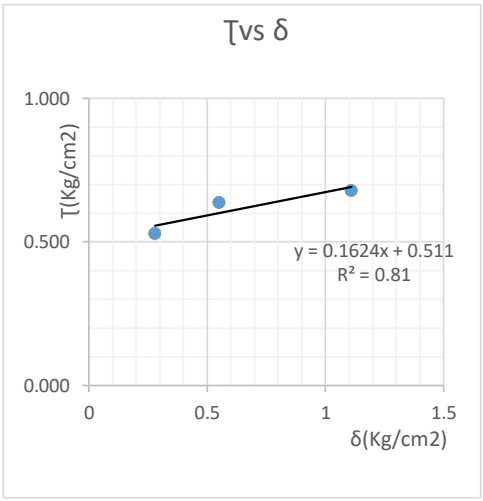
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Nit. 900376530-0
Calle 5#35a-41 Manizales (Caldas)
geotransvialsas@gmail.com

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

OBRA:	**PARQUE METROPOLITANO EN EL BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL**
LOCALIZACIÓN:	**BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL- MANIZALES (CALDAS)**
DIRIGIDO A :	**CONSORCIO METROPOLITANO MNZ 2025**
FECHA :	**SEPTIEMBRE DE 2025**
SONDEO No :	**5**
PROFUNDIDAD :	**4.00 METROS**
CONDICIÓN:	**NO CONSOLIDADO DRENADO**

CARACTERISTICAS							
Probeta	1	2	3	Volumen solidos (cm3)	24.22	23.92	24.07
Diametro (cm)	5.04	5.04	5.04	Altura solidos (cm)	1.213	1.198	1.205
Altura inicial (cm)	1.994	1.992	1.995	Relación de vacios inicial	0.64	0.66	0.66
Altura final (cm)	1.994	1.992	1.995	Relación de vacios final	0.64	0.66	0.66
Peso muestra antes (gr)	71.85	70.96	71.41	Grado de saturación inicial (%)	119.0	115.6	116.9
Peso muestra despues (gr)	71.85	70.96	71.41	HUMEDAD NATURAL			
Area (cm2)	19.97	19.97	19.97	W capsula	5.40		
Volumen (cm3)	39.82	39.78	39.84	W capsula + MH	70.71		
Humedad natural (%)	34.83	34.83	34.83	W capsula + MS	53.84		
Peso unitario (gr/cm3)	1.80	1.78	1.79	HUMEDAD (%)	34.83		
Peso unitario seco (gr/cm3)	1.34	1.32	1.33				
Gravedad especifica	2.20						

DATOS PROBETAS						
PROBETA No 1			PROBETA No 2		PROBETA No 3	
Carga Normal (Kg)		5.5	11		22	
Esfuerzo normal (kg/cm2)		0.28	0.55		1.11	
DEFH *10-3 in	Carga (kg)	τ (kg/cm2)	Carga (kg)	τ (kg/cm2)	Carga (kg)	τ (kg/cm2)
10	5.40	0.270	6.12	0.306	7.85	0.393
20	6.63	0.332	7.75	0.388	9.08	0.455
30	7.34	0.368	8.87	0.444	9.89	0.495
40	7.85	0.393	9.79	0.490	10.50	0.526
50	8.46	0.424	10.50	0.526	11.11	0.556
60	8.77	0.439	11.22	0.562	11.62	0.582
70	8.87	0.444	11.62	0.582	12.03	0.602
80	9.38	0.470	12.13	0.607	12.44	0.623
90	9.79	0.490	12.44	0.623	12.64	0.633
100	10.10	0.506	12.44	0.623	12.95	0.648
120	10.40	0.521	12.64	0.633	13.26	0.664
140	10.61	0.531	12.75	0.638	13.46	0.674
160	10.61	0.531	12.44	0.623	13.56	0.679
180	10.50	0.526	12.34	0.618	13.56	0.679
200	10.30	0.516	12.13	0.607	13.46	0.674
250	9.99	0.500	11.62	0.582	13.56	0.679
300	9.69	0.485	10.91	0.546	13.46	0.674



Cohesión (kg/cm2)	0.51
Angulo de fricción	9.3
Ka	0.72
Ko	0.84

ING. CRISTIAN CAMILO DELGADO
MP. 01111-10567 CPITVC

GEOTRANSVIAL S.A.S.
Nit. 900376530-0
Calle 5#35a-41 Manizales (Caldas)
geotransvialsas@gmail.com

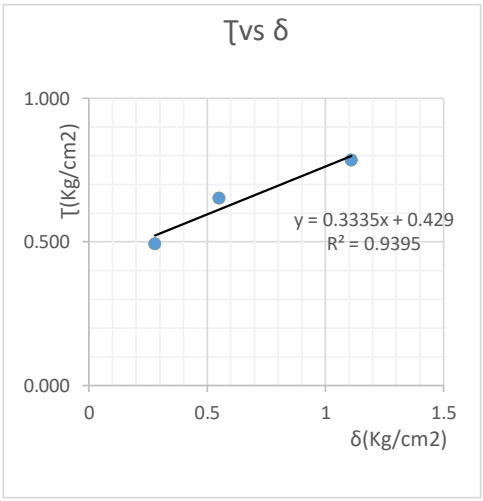
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Soluciones Ingenieriles

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

OBRA:	**PARQUE METROPOLITANO EN EL BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL**
LOCALIZACIÓN:	**BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL- MANIZALES (CALDAS)**
DIRIGIDO A :	**CONSORCIO METROPOLITANO MNZ 2025**
FECHA :	**SEPTIEMBRE DE 2025**
SONDEO No :	**7**
PROFUNDIDAD :	**2.50 METROS**
CONDICIÓN:	**NO CONSOLIDADO DRENADO**

CARACTERISTICAS							
Probeta	1	2	3	Volumen solidos (cm3)	22.63	22.80	22.72
Diametro (cm)	5.04	5.04	5.04	Altura solidos (cm)	1.133	1.142	1.138
Altura inicial (cm)	1.993	1.995	1.993	Relación de vacios inicial	0.76	0.75	0.75
Altura final (cm)	1.993	1.995	1.993	Relación de vacios final	0.76	0.75	0.75
Peso muestra antes (gr)	68.48	69.02	68.76	Grado de saturación inicial (%)	108.9	110.7	110.0
Peso muestra despues (gr)	68.48	69.02	68.76	HUMEDAD NATURAL			
Area (cm2)	19.97	19.97	19.97	W capsula	5.32		
Volumen (cm3)	39.8	39.84	39.8	W capsula + MH	68.26		
Humedad natural (%)	37.57	37.57	37.57	W capsula + MS	51.07		
Peso unitario (gr/cm3)	1.72	1.73	1.73	HUMEDAD (%)	37.57		
Peso unitario seco (gr/cm3)	1.25	1.26	1.26				
Gravedad especifica	2.20						

DATOS PROBETAS						
PROBETA No 1			PROBETA No 2		PROBETA No 3	
Carga Normal (Kg)		5.5	11		22	
Esfuerzo normal (kg/cm2)		0.28	0.55		1.11	
DEFH *10-3 in	Carga (kg)	τ (kg/cm2)	Carga (kg)	τ (kg/cm2)	Carga (kg)	τ (kg/cm2)
10	4.38	0.219	5.30	0.265	7.85	0.393
20	5.30	0.265	6.53	0.327	9.28	0.465
30	6.12	0.306	7.34	0.368	10.30	0.516
40	6.83	0.342	8.16	0.409	11.01	0.551
50	7.44	0.373	8.87	0.444	11.73	0.587
60	7.95	0.398	9.69	0.485	12.44	0.623
70	8.46	0.424	10.30	0.516	12.85	0.643
80	8.77	0.439	10.81	0.541	13.56	0.679
90	9.18	0.460	11.22	0.562	13.97	0.700
100	9.38	0.470	11.62	0.582	14.38	0.720
120	9.69	0.485	11.93	0.597	14.48	0.725
140	9.89	0.495	12.44	0.623	14.79	0.741
160	9.89	0.495	12.95	0.648	15.19	0.761
180	9.79	0.490	12.95	0.648	15.50	0.776
200	9.69	0.485	13.05	0.653	15.70	0.786
250	9.48	0.475	12.95	0.648	15.50	0.776
300	9.08	0.455	12.54	0.628	15.19	0.761



Cohesión (kg/cm2)	0.43
Angulo de fricción	19.1
Ka	0.51
Ko	0.67

ING. CRISTIAN CAMILO DELGADO
MP. 01111-10567 CPITVC

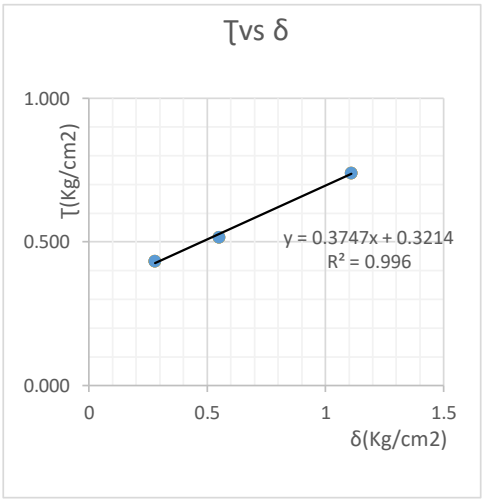
GEOTRANSVIAL S.A.S.
Nit. 900376530-0
Calle 5#35a-41 Manizales (Caldas)
geotransvialsas@gmail.com

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

OBRA:	**PARQUE METROPOLITANO EN EL BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL**
LOCALIZACIÓN:	**BARRIO ARRAYANES Y GUAMAL- MANIZALES (CALDAS)**
DIRIGIDO A :	**CONSORCIO METROPOLITANO MNZ 2025**
FECHA :	**SEPTIEMBRE DE 2025**
SONDEO No :	**8**
PROFUNDIDAD :	**4.50 METROS**
CONDICIÓN:	**NO CONSOLIDADO DRENADO**

CARACTERISTICAS							
Probeta	1	2	3	Volumen solidos (cm3)	23.21	23.29	23.49
Diametro (cm)	5.04	5.04	5.04	Altura solidos (cm)	1.162	1.166	1.176
Altura inicial (cm)	1.998	1.996	1.995	Relación de vacios inicial	0.72	0.71	0.70
Altura final (cm)	1.998	1.996	1.995	Relación de vacios final	0.72	0.71	0.70
Peso muestra antes (gr)	71.21	71.46	72.06	Grado de saturación inicial (%)	120.7	122.0	124.7
Peso muestra despues (gr)	71.21	71.46	72.06	HUMEDAD NATURAL			
Area (cm2)	19.97	19.97	19.97	W capsula	5.86		
Volumen (cm3)	39.9	39.86	39.84	W capsula + MH	68.46		
Humedad natural (%)	39.45	39.45	39.45	W capsula + MS	50.75		
Peso unitario (gr/cm3)	1.78	1.79	1.81	HUMEDAD (%)	39.45		
Peso unitario seco (gr/cm3)	1.28	1.28	1.30				
Gravedad especifica	2.20						

DATOS PROBETAS						
PROBETA No 1			PROBETA No 2		PROBETA No 3	
Carga Normal (Kg)		5.5	11		22	
Esfuerzo normal (kg/cm2)		0.28	0.55		1.11	
DEFH *10-3 in	Carga (kg)	τ (kg/cm2)	Carga (kg)	τ (kg/cm2)	Carga (kg)	τ (kg/cm2)
10	3.37	0.169	5.00	0.250	6.42	0.321
20	4.28	0.214	5.20	0.260	7.65	0.383
30	4.89	0.245	5.61	0.281	8.46	0.424
40	5.40	0.270	6.02	0.301	9.08	0.455
50	5.81	0.291	6.42	0.321	9.69	0.485
60	6.22	0.311	7.04	0.353	10.20	0.511
70	6.63	0.332	7.44	0.373	10.61	0.531
80	6.93	0.347	7.95	0.398	11.32	0.567
90	7.34	0.368	8.67	0.434	11.62	0.582
100	7.55	0.378	9.08	0.455	12.13	0.607
120	7.85	0.393	9.48	0.475	12.54	0.628
140	8.16	0.409	9.79	0.490	12.64	0.633
160	8.36	0.419	9.99	0.500	13.05	0.653
180	8.57	0.429	10.30	0.516	13.36	0.669
200	8.67	0.434	10.30	0.516	13.77	0.690
250	8.26	0.414	9.89	0.495	14.79	0.741
300	7.44	0.373	9.48	0.475	14.58	0.730



Cohesión (kg/cm2)	0.32
Angulo de fricción	21.5
Ka	0.46
Ko	0.63

ING. CRISTIAN CAMILO DELGADO
MP. 01111-10567 CPITVC



ESTUDIO GEOFÍSICO PARA EL ANÁLISIS MULTICANAL DE ONDAS SUPERFICIALES (MASW) EN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PARQUE METROPOLITANO ARRAYANES UBICADO EN EL BARRIO ARRAYANES DE LA CIUDAD DE MANIZALES DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS

DIRIGIDO A:

CONSORCIO PARQUES J25
NIT: 901975493

SEPTIEMBRE DEL 2025

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 6
2. ALCANCE 6
3. MARCO TEÓRICO 7
3.1. El método de Refracción Sísmica 7
3.1.1. Interpretación de datos en Refracción Sísmica 8
3.2. Ondas de cuerpo 9
3.3. Ondas superficiales 10
3.4. Dispersión de Ondas Rayleigh 11
3.5. Análisis Multicanal de Ondas Superficiales (MASW) 13
4. CONSIDERACIONES EN LA APLICACIÓN DEL MÉTODO MASW 15
4.1. Muestreo espacial 15
4.2. Muestreo temporal 16
4.3. Procesamiento 16
4.4. Curva de dispersión 18
4.5. Inversión de la curva de dispersión 18
4.6. Profundidad de investigación 19
4.7. Posibles problemas y errores 19
5. TRABAJO DE CAMPO 20
5.1. LOCALIZACIÓN DE PROYECTO 21
5.2. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO 23
5.3. LOCALIZACIÓN LÍNEAS REFRACCIÓN SÍSMICA MASW 24
6. METODOLOGÍA DE ADQUISICIÓN 26
6.1. Adquisición de Análisis Multicanal MASW 26
6.2. Parámetros de adquisición de Análisis Multicanal MASW 27
6.3. Equipo de Registro para Análisis Multicanal MASW 29
7. GEOLOGÍA LOCAL 32
8. RESULTADOS 34
8.1. MASW 1D Línea L1 - Manizales 34
8.2. MASW 1D Línea L2 - Manizales 36
8.3. MASW 1D Línea L3 - Manizales 38

9. PROPIEDADES SISMO RESISTENTES 41
9.1. AMENAZA SÍSMICA 41
9.2. PERFIL DEL SUELO 43
9.3. CORRELACIÓN VELOCIDAD DE ONDA (Vs) CON SPT (N) 45
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 48
11. REFERENCIAS 50

ESQUEMAS

PG

Esquema 1, Ubicación de zona. 22
Esquema 2, Localización de Proyecto. 23
Esquema 3, Localización de la Línea Sísmica MASW. 25
Esquema 4, Localización Geológica; http://www.ingeominas.gov.co/ 33
Esquema 5, Zona de Amenaza Sísmica 42

TABLAS

PG

Tabla 1, Coordenadas y longitud de las líneas sísmicas MASW. 20
Tabla 2. Parámetros de la geometría de adquisición de las líneas de análisis multicanal MASW. 28
Tabla 3. Parámetros de registro de la adquisición de análisis multicanal MASW. 29
Tabla 4. Parámetros de procesamiento de análisis multicanal MASW. 31
Tabla 5. Tipo de suelo en promedio según la tabla A.2.4.-1 de la NSR-10. 40
Tabla 6, Coeficientes de amenaza sísmica. 41
Tabla 7, Clasificación de los perfiles de suelo según la Norma Sismo Resistente NSR-10. 43
Tabla 8, Clasificación de los perfiles de suelos según resultados del método MASW 44

REGISTRO FOTOGRÁFICO

PG

Foto 1. Trabajo de Campo Línea 1. 53
Foto 2. Trabajo de Campo Línea 1. 54
Foto 3. Trabajo de Campo Línea 2. 55
Foto 4. Trabajo de Campo Línea 2. 56
Foto 5. Trabajo de Campo Línea 3. 57
Foto 6. Trabajo de Campo Línea 3. 58

FIGURAS

PG

Figura 1. Esquema de una refracción sísmica, se observa la dirección de los rayos directos, reflejados y refractados. 8
Figura 2. Ejemplo de un sismograma de refracción sísmica con la selección de las primeras llegadas para cada una de las trazas. 8
Figura 3. Onda P. 9
Figura 4. Onda S. 9
Figura 5. Onda Love. 10
Figura 6. Onda Rayleigh. 10
Figura 7. Concepto de dispersión en la transmisión de las ondas Rayleigh. 11
Figura 8. Dispersión de ondas Rayleigh en medio heterogéneo. 12
Figura 9. a) Diagrama de velocidad de fase vs. frecuencia; b) Curva de dispersión 13
Figura 10. Método sísmico MASW 14
Figura 11. Pasos en el procesamiento de MASW. 17
Figura 12. Geometría de adquisición típica para ensayos MASW 2D. 26
Figura 13. Equipo de registro Seismex 16 de Ingepul Perforaciones. 30
Figura 14. Modelo 1D (MASW) de velocidad de Onda S, Línea L1 - Manizales. 34
Figura 15. Modelo 2D (MASW) tipo "Cross-section" de velocidad de Onda S, Línea L1 - Manizales. 35
Figura 16. Modelo 1D (MASW) de velocidad de Onda S, Línea L2 - Manizales. 36
Figura 17. Modelo 2D (MASW) tipo "Cross-section" de velocidad de Onda S, Línea L2 - Manizales. 37
Figura 18. Modelo 1D (MASW) de velocidad de Onda S, Línea L3 - Manizales. 38

Figura 19. Modelo 2D (MASW) tipo "Cross-section" de velocidad de Onda S, Línea L3 - Manizales. 39
Figura 20. Modelo 2D (MASW) Converted N-value de velocidad de Onda S, L1 - Manizales. ... 46
Figura 21. Modelo 2D (MASW) Converted N-value de velocidad de Onda S, L2 - Manizales. ... 46
Figura 22. Modelo 2D (MASW) Converted N-value de velocidad de Onda S, L3 - Manizales.... 46
Figura 23. Perfil de golpes SPT (N) en relación con la profundidad (m) del suelo por medio de la correlación de velocidad de onda S, en L1, L2 y L3 – Manizales..... 47

1. INTRODUCCIÓN

La finalidad del presente informe es dar a conocer los resultados correspondientes a la realización de tres (3) líneas de refracción sísmica MASW y verificación ReMi, en la cancha del barrio Arrayanes, zona urbana de la ciudad de Manizales, al sur del departamento de Caldas, en el proyecto de construcción de Parque Metropolitano Arrayanes*;* las líneas en estudio, se ejecutaron dónde el cliente indicó, instalándolas en el área establecida para la ejecución del proyecto nombrado anteriormente, colindando con la cancha de fútbol existente, encontrando superficialmente relleno en material antrópico, con poca presencia de capa vegetal, debido a que el lugar fue empleado como depósito de residuos durante mucho tiempo.

Un ingeniero capacitado junto con auxiliares de campo, estuvieron a cargo de la adquisición de datos, realizada el día 03 de septiembre del 2025, dónde presentó tiempo soleado durante todo el ensayo, y tenues nubes; el sitio en análisis presenta topografía quebrada en algunas partes del área analizada; el procesamiento e interpretación estuvo a cargo de un ingeniero geofísico en la ciudad de Bogotá D.C.

2. ALCANCE

El alcance del presente estudio es entregar de forma clara y concisa las recomendaciones geofísicas y geotécnicas con base en lo determinado tanto en las exploraciones como el procesamiento e interpretación de información, se obtienen parámetros que permitan caracterizar geotécnicamente el material encontrado, para la construcción de las obras a realizar en el área seleccionada, siguiendo lo establecido en la norma vigente NSR-10.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. El método de Refracción Sísmica

La refracción sísmica es un método geofísico indirecto, que consiste en estudiar la propagación de ondas sísmicas en el subsuelo, generadas en superficie mediante una fuente de energía. Esta fuente de energía proviene de puntos de disparo donde se utiliza explosivos, un martillo grande (porra o maseta) o un generador de ondas elásticas. Las ondas sísmicas generadas viajan ya sea a través de la capa superior (ondas directas) o a través de diferentes capas del subsuelo antes de llegar a superficie (ondas refractadas). La llegada de cada onda a superficie, se detecta mediante un arreglo de geófonos y se registra utilizando un sismógrafo.

Cuando una onda sísmica atraviesa una interfaz entre dos medios, donde existe un contraste de impedancia acústica, parte de la energía se refleja y permanece en el mismo medio que la energía incidente. El resto de la energía se refracta con un cambio en la dirección de propagación de la onda (Telford, Geldart, & Sheriff, 1990). El cambio de dirección está gobernado por el contraste de velocidad a través de la interfaz de acuerdo con la Ley de Snell:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{V_1}{V_2} \qquad \text{Ecuación 1}$$

Donde i es el ángulo de incidencia y r es el ángulo de refracción. V_1, V_2 son las velocidades del medio superior y el medio inferior, respectivamente. 1). Cuando el ángulo de incidencia alcanza el valor crítico i_c tal que $\sin i_c = V_1/V_2$, el ángulo de refracción $r = 90°$. La onda refractada viaja a lo largo del borde superior de la capa inferior a una velocidad $V_2 > V_1$.

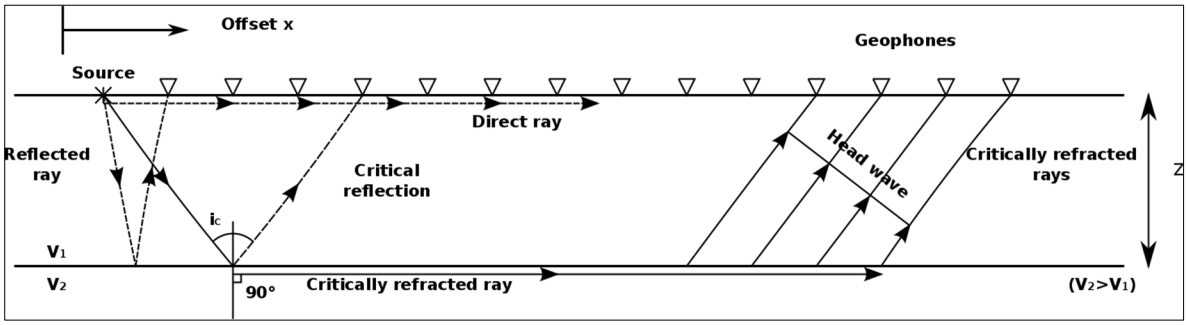


Figura 1. Esquema de una refracción sísmica, se observa la dirección de los rayos directos, reflejados y refractados.
Fuente: Reynolds, 2011.

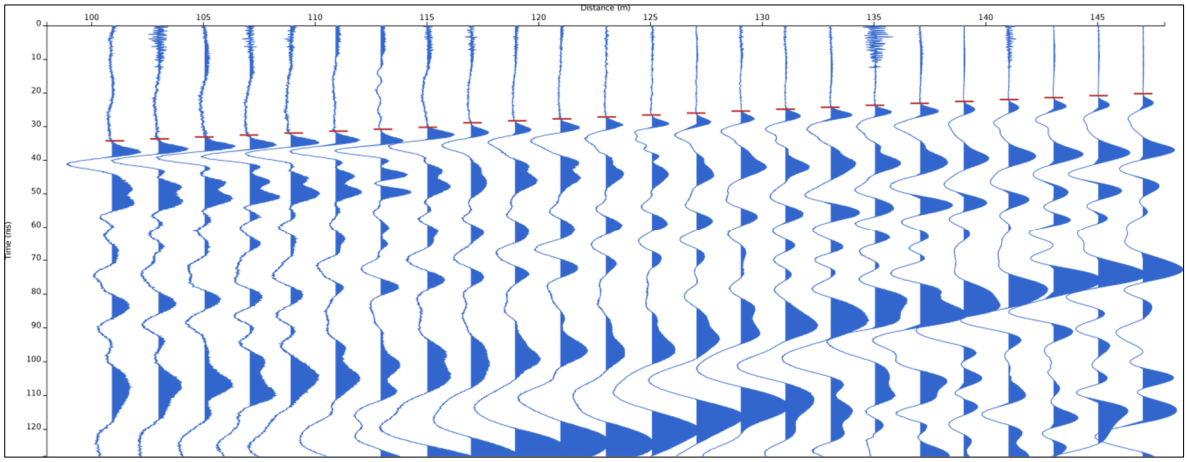


Figura 2. Ejemplo de un sismograma de refracción sísmica con la selección de las primeras llegadas para cada una de las trazas.
Fuente: Subsuelo3D S.A.S., 2015.

3.1.1. Interpretación de datos en Refracción Sísmica

El método de refracción sísmica, utiliza los tiempos de llegada de las ondas directas y aquellas refractadas con un ángulo de incidencia crítico. Estas ondas son las primeras en ser detectadas por los geófonos en superficie. La determinación del tiempo de llegada de estas ondas (directas y refractadas críticamente) se realiza durante la primera etapa del procesamiento de los datos sísmicos, llamada ***selección de primeras llegadas.*** 2). Los resultados de esta etapa se agrupan para todos los disparos realizados en una gráfica Tiempo vs. Distancia, llamada ***Curvas Dromocrónicas***.

Las curvas Dromocrónicas deben evaluarse para determinar el método de interpretación a utilizar. Se procede así con la segunda etapa que consiste en la construcción de un modelo de velocidad del subsuelo a partir de un ***método de interpretación.*** Por ejemplo, el método Hagedoorn's plus-minus (Hagedoorn, 1959) o el Generalized Reciprocal (Palmer, 1981).

3.2. Ondas de cuerpo

Las ondas corporales son la fuente de información usada para representar el interior de la tierra, ya que se propagan a través de todo el volumen del material elástico. Cuando el material del subsuelo es isótropo sólo pueden propagarse dos tipos de ondas de cuerpo: las ondas P y las ondas S. Las ondas P son llamadas también ondas primarias u ondas compresionales, en materiales isótropos se caracterizan porque el movimiento de las partículas, es en la misma dirección que la de propagación de la onda. Como ellas presentan siempre mayor velocidad que las ondas S y que las ondas superficiales, son siempre las primeras en llegar a cualquier distancia de la fuente (ver Figura 3).

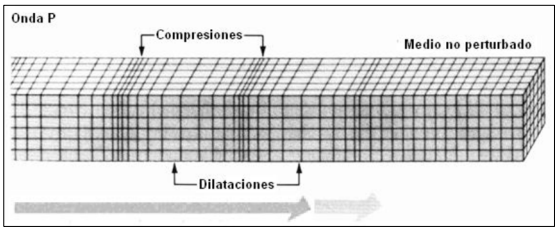


Figura 3. Onda P.
Fuente: Hayashi, (2003).

Las ondas S, también llamadas ondas secundarias u ondas de corte, debido a que se propagan más lento que las ondas P a través de un medio, en estas ondas, las partículas del suelo se mueven en una dirección ortogonal a la dirección en que se propaga la onda (ver Figura 4).

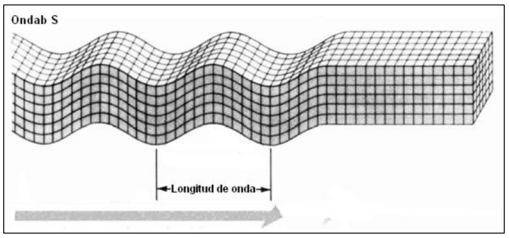


Figura 4. Onda S.
Fuente: Hayashi, (2003).

3.3. Ondas superficiales

Las ondas superficiales sólo se originan y propagan a lo largo de la superficie de la tierra entre dos medios con propiedades elásticas distintas. Las más importantes son las ondas *Love* y las ondas *Rayleigh*. Estas son las causantes de los daños producidos por los terremotos y también las que mayores problemas causan en los registros de prospección sísmica por reflexión, porque debido a su gran amplitud ocultan las débiles reflexiones en las capas a mayor profundidad. Las ondas *Love* son ondas superficiales que solo se observan cuando hay una capa de baja velocidad superpuesta a un medio, en el cual tienen mayor velocidad las ondas elásticas. El movimiento de las partículas es perpendicular a la dirección de propagación de la perturbación, pero solo ocurre en el plano de la superficie terrestre (ver Figura 5).

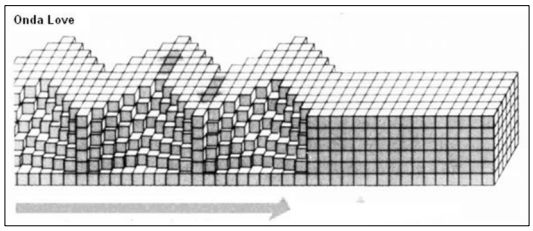


Figura 5. Onda Love.
Fuente: Hayashi, (2003).

Las ondas *Rayleigh* son ondas superficiales que viajan a lo largo de una superficie "libre", tal como las interfaces tierra-aire o tierra-agua (Xia *et al.*, 1999). Estas ondas se caracterizan por tener, relativamente, baja velocidad, baja frecuencia, y gran amplitud. Son el resultado de la interferencia de ondas P y SV. En un medio homogéneo, el movimiento de las partículas de estas ondas es en una elipse vertical paralela a la dirección de propagación, que es a lo largo de la superficie y con dirección retrógrada (ver Figura 6). La amplitud del movimiento decrece exponencialmente con la profundidad por debajo de la superficie.

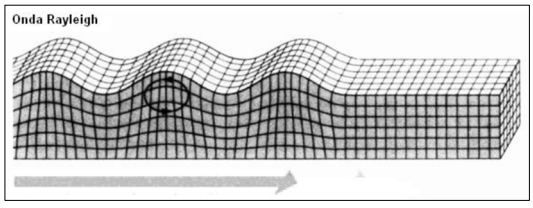


Figura 6. Onda Rayleigh.
Fuente: Hayashi, (2003).

El *ground roll* es un tipo particular de ondas *Rayleigh* y viaja a lo largo o cerca de la superficie del suelo, aunque es considerado ruido en estudios de ondas corporales, sus propiedades dispersivas son utilizadas para inferir propiedades elásticas cercanas a la superficie (Park *et al.*, 1999).

3.4. Dispersión de Ondas Rayleigh

La dispersión, es un concepto fundamental en la transmisión de las ondas *Rayleigh* por el terreno y a la forma en que el método de la sísmica pasiva, al igual que otros métodos (SASW y MASW) basados en el estudio de las ondas superficiales puede resolver y caracterizar las diferentes capas sísmicas del terreno. Según Park (2005), describe perfectamente este concepto mediante el esquema que se observa en la Figura 7, en donde se define como dispersión el cambio de velocidad de propagación de las ondas *Rayleigh* (CR) en función de la longitud de onda (λ) o de la frecuencia (*f*). Este fenómeno solamente se manifiesta cuando el medio no es homogéneo en términos de la distribución de los valores de Vs según la vertical. En un medio con valores de Vs crecientes con la profundidad las componentes de alta frecuencia (menor longitud de onda) se transmiten a menor velocidad de fase (CR) que las de baja frecuencia (mayor longitud de onda) que además profundizan más en el terreno.

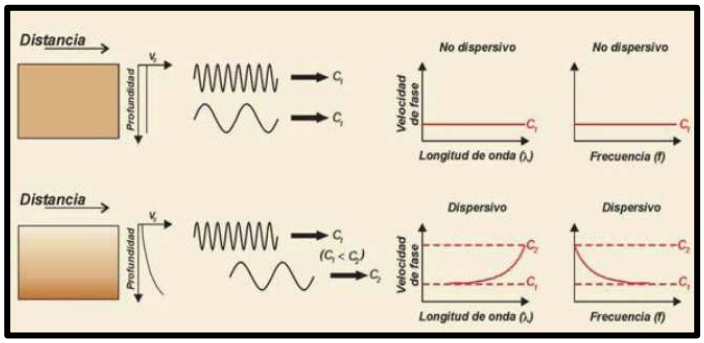


Figura 7. Concepto de dispersión en la transmisión de las ondas Rayleigh.
Fuente: Granda et al., 2005.

En la mayoría de los estudios sísmicos superficiales, cuando se usa una fuente de ondas compresionales, más de dos tercios de la energía sísmica generada es impartida en ondas *Rayleigh*. Suponiendo que existen variaciones verticales de velocidad, cada componente de frecuencia (*f*) de una onda superficial tiene una velocidad de

propagación diferente (llamada velocidad de fase, C*f*). Esta característica única, da como resultado una longitud de onda diferente (λf) por cada frecuencia propagada. Esta propiedad es llamada dispersión (Park *et al.*, 1999). Como se observa en la Figura 8, la velocidad del subsuelo aumenta con la profundidad, obteniendo para las longitudes de ondas cortas menor velocidad debido a una menor penetración, mientras que para las longitudes de ondas largas penetran a una mayor profundidad con una mayor velocidad de fase.

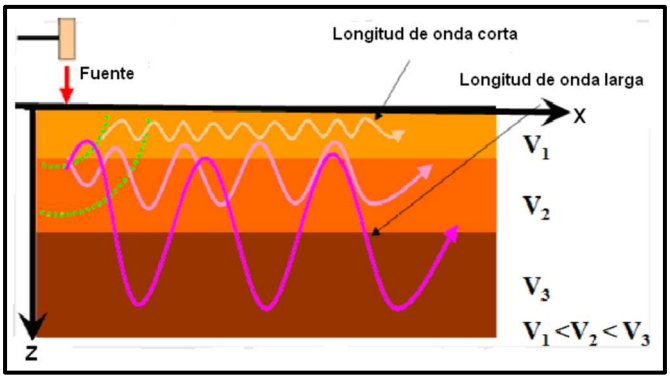


Figura 8. Dispersión de ondas Rayleigh en medio heterogéneo.

Para una frecuencia dada, existirán un número de modos cada uno de los cuales con distintas velocidades aparentes. La existencia de los modos puede explicarse físicamente por la presencia de interferencias constructivas entre curvas de pasos de rayos por la continua variación de los medios heterogéneos y entre las ondas reflejadas y transmitidas para una capa media. La presencia de muchos modos de propagación proporciona un caso muy complejo, ya que la energía activa que introduce la fuente en un medio es propagada lejos con una superposición de los diferentes modos. No se puede decir a priori cual es el modo dominante. Por esta razón el caso de una fuente impulsiva es particularmente complejo. No obstante, por lo general, para un perfil normalmente dispersivo y en ausencia de grandes saltos de rigidez, el modo fundamental de propagación predomina en el campo de ondas. En tal caso la velocidad de fase efectiva prácticamente coincide con la velocidad de fase del modo fundamental de la onda *Rayleigh*, en donde los modos superiores *"higher mode"* y el ruido no son de interés para el análisis (ver Figura 9) (Shearer, 1999).

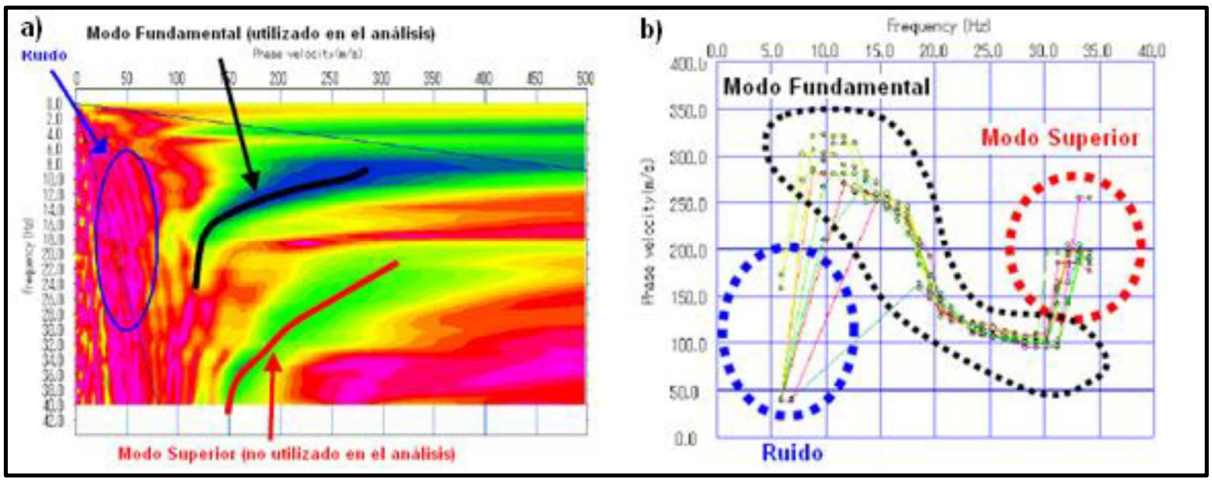


Figura 9. a) Diagrama de velocidad de fase vs. frecuencia; b) Curva de dispersión (En ambas se muestra el modo fundamental, el modo superior y el ruido)
Fuente: Hayashi, 2003.

3.5. Análisis Multicanal de Ondas Superficiales (MASW)

La técnica multicanal de ondas superficiales MASW ha sido desarrollada para optimizar el concepto del método SASW, el cual ha sido aplicado desde los mediados de los años 1980, usando el análisis espectral del *ground roll*, generado por una fuente impulsiva y grabado por un par de receptores de baja frecuencia (1-4.5 Hz), ubicados a distancia variables entre sí. En cambio, el método MASW utiliza los registros simultáneos de 12 o más receptores en distancias cortas (1-5 m) o largas (50-100 m), energizados por una fuente impulsiva o vibratoria, que proporcionan una redundancia estadística para medir velocidades de fase.

Los datos multicanales muestran un formato de frecuencia variable con el tiempo, además permiten la identificación y rechazo de modos no fundamentales de ondas *Rayleigh* y otro ruido coherente, elementos que representan las limitaciones del SASW.

La configuración de campo básica y la rutina de adquisición para el MASW generalmente es la misma que se usa en los estudios convencionales refracción y de CMP (Punto Medio Común) con reflexiones de ondas corporales como se muestra en la Figura 10. Es un método sólido cuya única limitación, en su forma activa, es representada por la necesidad de una fuente apropiada que, como en el caso de la refracción, garantice la llegada de la señal a los últimos geófonos. Esto claramente limita el largo de los tendidos y por ende la profundidad de investigación. El desarrollo de configuraciones pasivas

(especialmente la lineal), ofrece mayor flexibilidad y una parcial solución al problema (Park *et al.*, 1999).

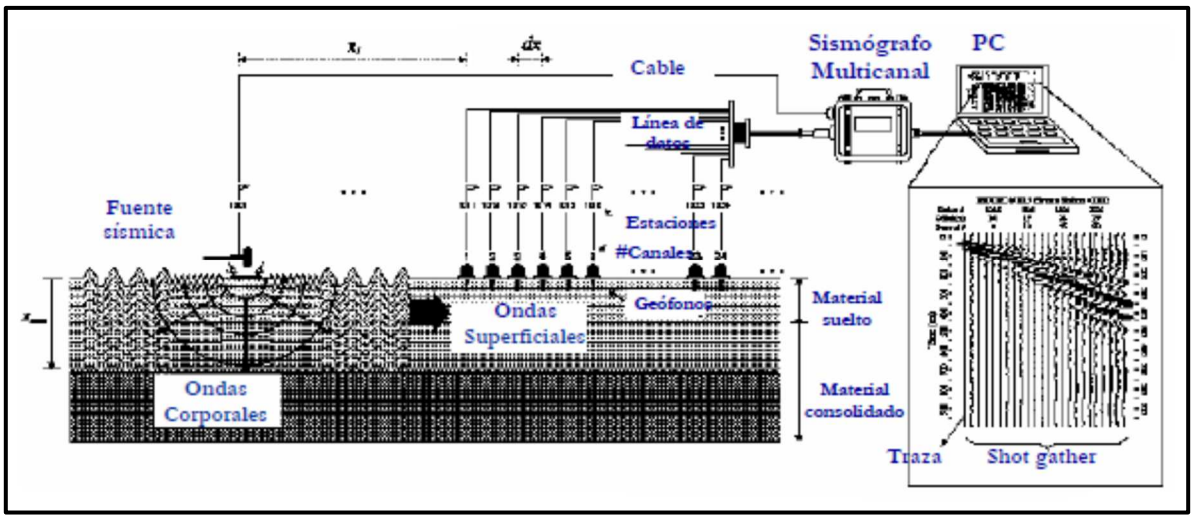


Figura 10. Método sísmico MASW.
Fuente: Linares, 2005.

Si los datos de ondas superficiales son adquiridos en forma de CMP, se puede generar una sección 2D de velocidades de onda S, mediante un mallado en el programa computacional, colocando cada perfil de onda S (Vs *versus* profundidad) en el medio del tendido del geófono con el cual fue calculado.

El método MASW no sólo provee velocidades precisas de onda S cercanas a la superficie, sino también es la única forma sísmica superficial para obtener información de velocidades de onda S en algunos escenarios geológicos (Xia *et al.*, 2000).

4. CONSIDERACIONES EN LA APLICACIÓN DEL MÉTODO MASW

4.1. Muestreo espacial

Longitud del arreglo: La longitud del arreglo afecta la resolución del número de onda Δk y por lo tanto la posibilidad de la separación modal (Socco y Strobbia, 2004). Otro aspecto que se debe considerar en relación a la longitud de la ventana espacial, es la máxima longitud de onda observable. Teóricamente, ningún límite superior en la longitud de onda se impone para la longitud del arreglo: se pueden observar longitudes más largas que el arreglo, y la máxima depende principalmente en el comportamiento global del sitio y en el contenido de frecuencia de la propagación de la señal. Sin embargo, se prefieren los arreglos largos debido a que mejoran la separación modal y que cuando se tratan del número de canales, ellos reducen las incertidumbres en los datos. Por otro lado, los arreglos cortos son menos sensibles a las variaciones laterales, producen una mejor relación S/R, se afectan menos por la atenuación de las altas frecuencias y, dado el número de canales, producen menos *aliasing* espacial severo (Socco y Strobbia, 2004).

Espaciamiento de los receptores: La transformada *f-k* de una señal *t-x* es simétrica con *A(f,k)=A(-f,-k)*. Por el teorema de muestreo de *Nyquist*, el número de onda máximo que se puede identificar, depende de la tasa de muestreo espacial (el espaciamiento del receptor es ΔX) (Socco y Strobbia, 2004)

$$K_{Nyq} = \frac{1}{2}\frac{2\pi}{\Delta x} = \frac{\pi}{\Delta x}$$

Toda la energía asociada con $k^* > k\text{Nyq}$ estará en *aliasing* en $k^* - 2k\text{Nyq}$. En configuraciones *end-off*, toda la energía coherente viaja en la dirección positiva y está asociada con números de onda positivos. En el cuadrante negativo del espectro, están presentes el ruido y los eventos con *aliasing* y, entonces, es posible recuperar la información con *aliasing* con un *"unwrapping"* horizontal de $2k\text{Nyq}$. La longitud mínima detectable es entonces $\lambda\text{min} = \Delta X$ (Socco y Strobbia, 2004).

Números de receptores: El número de receptores se relaciona obviamente a la longitud del arreglo y espaciamiento del receptor, afectando la propagación de las incertidumbres sobre los datos. La incertidumbre en el número de onda estimado (y por lo tanto en la velocidad de fase) depende en la incertidumbre en la fase de cada componente de frecuencia, pero también en el número y posición de receptores. Para

evaluar la propagación de incertidumbre en las fases de las trazas sobre el estimado final de la velocidad, se puede usar la matriz de covarianza unitaria (UCM) que permite que la varianza del número de onda estimado se exprese como función de la longitud del arreglo total y del número de receptores, para un valor dado de incertidumbre de fase. Para una cierta longitud del arreglo, el aumento del número de receptores reduce la incertidumbre (Socco y Strobbia, 2004).

Offset de la fuente: Para planear un óptimo *offset* de la fuente, tienen que ser considerados dos aspectos principales: en pequeñas distancias, los efectos de campo cercano contaminan la señal en bajas frecuencias, mientras que a grandes distancias la atenuación reduce la relación S/R de las trazas, especialmente en la banda de alta frecuencia. Estos dos fenómenos son fuertemente dependientes del sitio y de las condiciones experimentales, y en general, no pueden ser predichas para determinar la mejor separación fuente-*offset* (Socco y Strobbia, 2004).

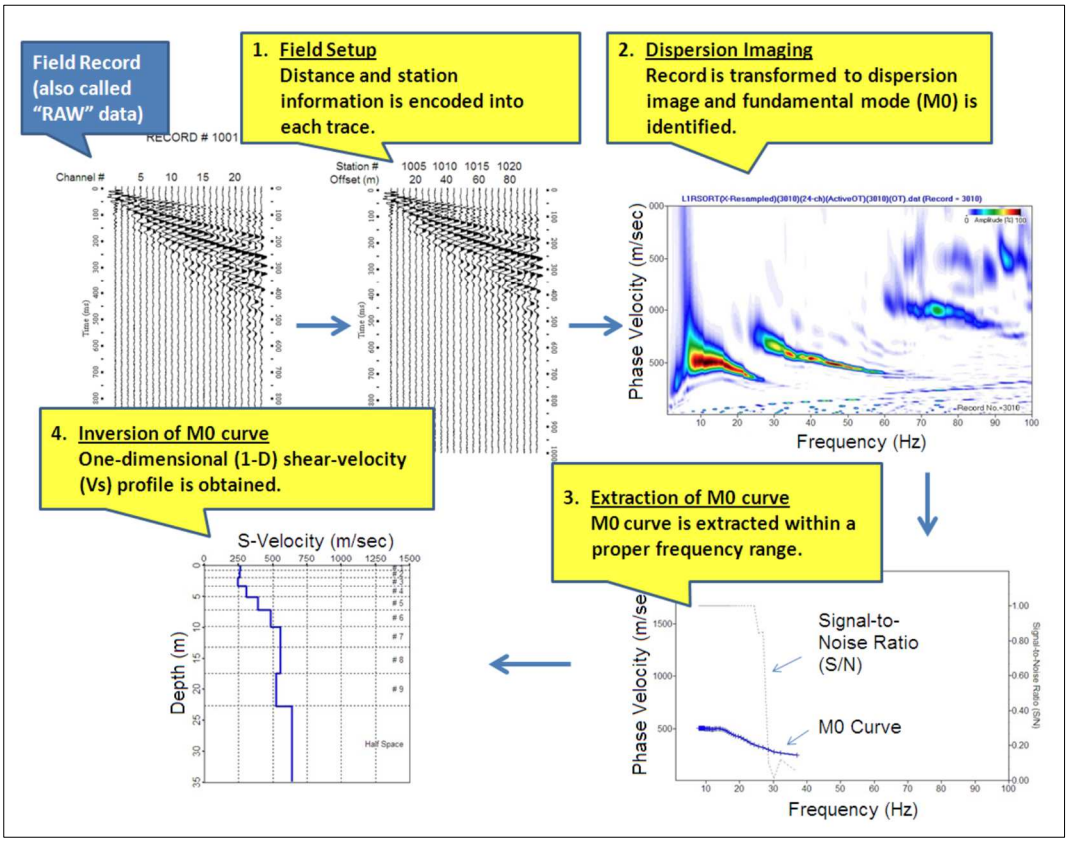
4.2. Muestreo temporal

Los parámetros de muestreo temporal tienen un efecto menor con respecto al muestreo espacial. La tasa de muestreo se escoge dependiendo de la frecuencia más grande que será adquirida de acuerdo al teorema de muestreo de *Nyquist*. La ventana del tiempo tiene que ser lo suficientemente larga para grabar la onda superficial completa en todas las trazas (Park *et al.*, 1999).

4.3. Procesamiento

El objetivo del procesamiento es derivar los registros enteros de formas de onda (toda la información sobre la propagación de la onda superficial), para estimar la incertidumbre, y para probar si el sitio se ajusta al modelo 1D supuesto. El procesamiento, de hecho, extrae de los datos los factores que son comparados con las simulaciones dentro del proceso de inversión (Socco y Strobbia, 2004).

Las transformaciones del campo de onda, se usan ampliamente para realizar el análisis en dominios en donde las ondas superficiales sean identificadas fácilmente, así como sus propiedades. La transformada frecuencia-número de onda (*f-k*) tiene la ventaja de ser una aproximación natural al análisis de los eventos sísmicos. De hecho, el campo de onda "ideal" relacionado con ondas superficiales, puede ser descrito a través de su energía localizada sobre los autovalores (líneas en el dominio *f-k*); la observación produce una expansión de la energía que es constante en el dominio completo *f-k*.



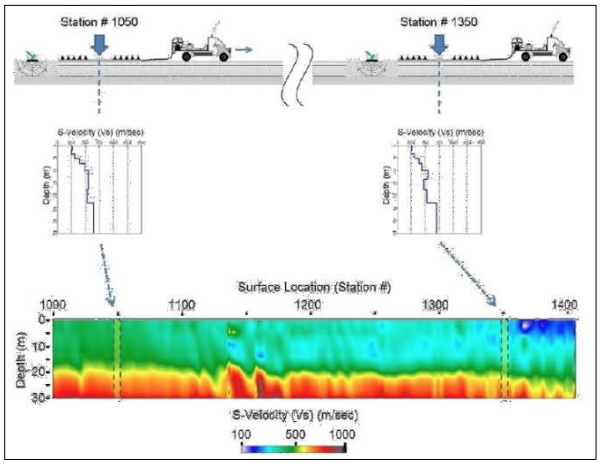


Figura 11. Pasos en el procesamiento de MASW.
Fuente: Park *et al*, 1999.

Un campo de onda "real" tendrá, en adición, la energía del ruido arbitrario y coherente. Esta energía adicional se puede separar en el dominio *f-k* o producirá una distorsión en

los datos procesados si se sobrepone a la energía de las ondas superficiales. Sin embargo, existen otras transformaciones, por ejemplo, las transformadas *f-p* o *f-v* obtenidas del *slant-stack*, que pueden ser equivalentes completamente (Socco y Strobbia, 2004).

Cuando se obtiene una buena imagen de la densidad de energía de la propagación, tiene que ser realizado el análisis de la máxima de energía, con una búsqueda automática del máximo. Cuando éste ha sido identificado en el dominio *f-k*, se calculan las velocidades simplemente con $v=2\pi f/k$ (Socco y Strobbia, 2004).

La serie de todas las posiciones de los máximos absolutos en cada frecuencia, conocida como la curva de dispersión, puede tener a veces más de la información requerida, pero la curva obtenida está limitada a un rango de frecuencia, puede que no sea continua, puede que no coincida con ninguna rama de las curvas modales, y frecuentemente puede estar relacionada con los *"higher modes"*. Se pueden superponer varios modos, y la identificación de la posición de éstos puede no ser posible simplemente buscando el máximo.

4.4. Curva de dispersión

La generación de una curva de dispersión es uno de los pasos más críticos para generar un perfil de velocidad de onda de cizalla preciso. Las curvas de dispersión se muestran, generalmente, como la velocidad de fase *versus* la frecuencia. Esta relación se puede establecer calculando la velocidad de fase a partir de la pendiente lineal de cada componente del registro de frecuencia. La precisión de una curva de dispersión se puede aumentar haciendo el análisis y remoción del ruido sobre los datos del *ground roll* (Park *et al.*, 1999).

4.5. Inversión de la curva de dispersión

Como un punto inicial para el proceso de inversión iterativa, es necesario especificar un modelo inicial de la tierra. Este modelo presenta parámetros de velocidades (de ondas P y S), densidad y espesor. Entre estos cuatro parámetros, Vs es el que tiene el mayor efecto significante en la convergencia confiable del algoritmo (Park *et al.*, 1999).

Los datos que se invierten usualmente consisten en la velocidad de las ondas *Rayleigh* como función de la frecuencia, pero pueden además incluir otras propiedades de propagación, como el espectro de potencia o la distribución de la energía como función de la frecuencia a lo largo de un modo. Los datos de alta frecuencia pueden ser usados

para estimar las propiedades en profundidades someras, pero, por otra parte, las propiedades en profundidades someras afectan los datos de todas las frecuencias, haciendo que la inversión de los datos que son adquiridos, por ejemplo, en pavimentos, sea particularmente compleja (Socco y Strobbia, 2004).

4.6. Profundidad de investigación

El rango de la profundidad de investigación depende del rango de propagación de las longitudes de onda y está por lo tanto relacionado con la disposición de la adquisición y con los efectos de sitio. En general, la mínima profundidad depende de la mínima longitud de onda muestreada. Si no se puede grabar información en altas frecuencias, las propiedades de las capas superficiales del modelo pueden ser influenciadas por una capa delgada que no está muestreada; en este caso, es necesario incorporar *a priori* información acerca de esta capa. La máxima profundidad de investigación depende de la máxima longitud de onda estimada confiablemente; diferentes autores sugieren, como un modo empírico, limitar la máxima profundidad a un medio de la longitud de onda máxima. Grandes longitudes de onda corresponden a pequeños números de onda, para lo cual la amplificación de la incertidumbre es más grande (Socco y Strobbia, 2004).

4.7. Posibles problemas y errores

Una de las principales fuentes de errores es la mala interpretación de algunas características de los datos, en particular relacionadas con la no consideración de la naturaleza modal de la propagación de las ondas superficiales. Además, no es fácil predecir *a priori* si un sitio es normalmente dispersivo (Socco y Strobbia, 2004).

También se debe considerar que no es posible, sólo a partir de los datos experimentales, reconocer si el patrón de dispersión obtenido es debido a la superposición modal o a un solo modo y, más aún, si un modo es el primero o uno mayor. Un posible procedimiento para chequear el resultado es usar el modelo final como entrada a un modelado a seguir multimodal, para evaluar la importancia relativa de los diferentes modos (Socco y Strobbia, 2004). Otros errores debido a la superposición modal pueden ser causados por la presencia de un "*higher mode*" cercano al primer modo en una banda de frecuencia central. Otro aspecto a ser considerado es el efecto de las variaciones laterales. Si su presencia no se reconoce, la inversión producirá modelos finales incorrectos (Socco y Strobbia, 2004).

5. TRABAJO DE CAMPO

El análisis sísmico realizado en la cancha del barrio Arrayanes, zona urbana de la ciudad de Manizales, al sur del departamento de Caldas, para proyecto de construcción de Parque Metropolitano Arrayanes; se realizaron tres (3) líneas de refracción sísmica por medio del procesamiento MASW y verificación por proceso ReMi.

La exploración se realizó el día 03 de septiembre del 2025, durante ese día se presentó tiempo soleado durante todo el ensayo, y tenues nubes, el sitio en análisis presenta topografía quebrada en algunas partes del área analizada.

Se realizaron tres (3) líneas de refracción sísmica MASW y verificación ReMi, se adquirió utilizando un sismógrafo de 16 canales (geófonos), espaciados cada 7.0 m, con longitud de tendido (spread) de 112.0 m en líneas 1 y 2, mientras que la línea 3, se instaló cada 5.0 m, con longitud de tendido (spread) de 80.0 m. Se utilizó una almádana (porra) de 18 libras (9 Kg) como fuente generadora de ondas sísmicas, realizando disparos cada 7.0 m, a lo largo de las líneas 1 y 2, y cada 5.0 m de la línea 3, ubicadas en sitio establecido en común acuerdo entre el cliente y la firma consultora.

La siguiente tabla nos resume los sitios de exploraciones con sus características de campo.

ID Línea		*Coordenadas Geográficas (WGS84)*			*Longitud (m)*
		Latitud (°)	*Longitud (°)*	*Altitud (msnm)*	
L1	*Inicio*	5° 3'32.11"N	75°30'39.89"O	1991	112
	Fin	5° 3'31.79"N	75°30'43.53"O	1988	
L2	*Inicio*	5° 3'31.59"N	75°30'40.59"O	1990	112
	Fin	5° 3'27.90"N	75°30'40.82"O	1990	
L3	*Inicio*	5° 3'28.15"N	75°30'41.04"O	1990	80
	Fin	5° 3'26.80"N	75°30'43.26"O	1986	

Tabla 1, Coordenadas y longitud de las líneas sísmicas MASW.

5.1. LOCALIZACIÓN DE PROYECTO

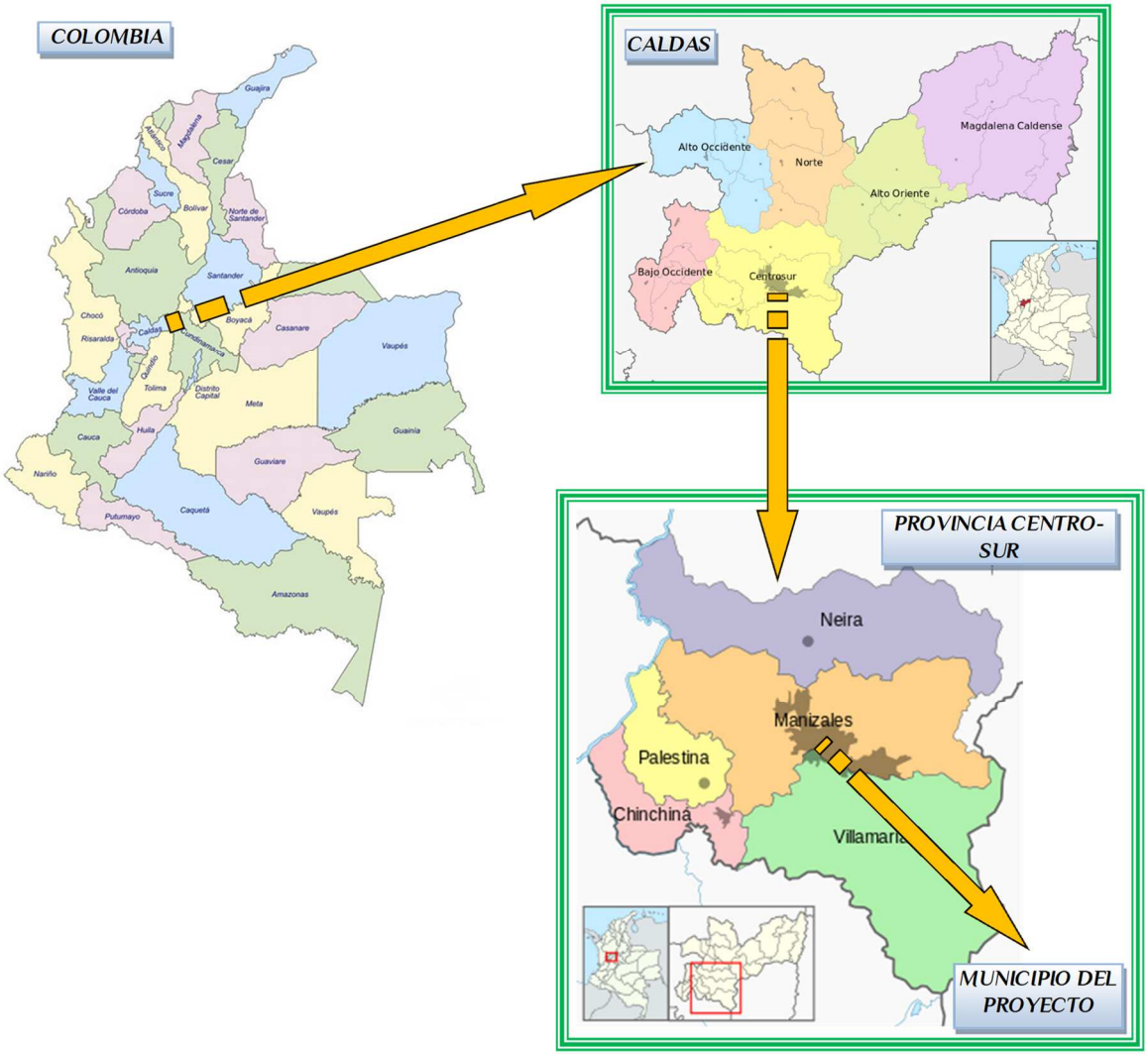
El proyecto se encuentra localizado en la cancha del barrio Arrayanes, zona urbana de la ciudad de Manizales, al sur del departamento de Caldas, en la subregión Centro Sur, las líneas se instalan en el área establecida para la ejecución del proyecto del Parque Metropolitano Arrayanes, colindando con la cancha de fútbol existente.

Ejecutando la Línea 1, en la parte superior de la cancha de fútbol Los Arrayanes, a su alrededor se encuentran container y estructuras adecuadas para obra; la línea se instala perpendicular al sentido de la cancha de fútbol; ubicando los geófonos del 1 al 3, sobre material granular, entre geófonos 3 y 4, vía en adecuación, también material granular superficialmente, entre los geófonos 4 y 12 presenta capa vegetal con pastos de 5 cm de altura, y entre el 13 y el 16 material antrópico removido; ésta, se instaló en el sentido oriente – occidente, presenta topografía quebrada hacia el costado izquierdo donde se ejecutó la línea; durante la toma de datos se presentó tiempo soleado durante todo el ensayo.

En la instalación de la Línea 2, se ubicó en la parte derecha de la cancha de fútbol Los Arrayanes, al borde de la vía en adecuación existente, entre el talud de la cancha y la caída del relleno antrópico presente; los geófonos se instalaron sobre material antrópico en su mayoría, con presencia de capa vegetal con pastos en algunos sitios de la línea instalada; el sentido de la línea 2 se realizó norte – sur, presenta topografía quebrada hacia el costado derecho de donde se ejecutó la línea; durante la toma de datos se presentó tiempo soleado, con fuertes corrientes de aire.

Para la realización de la Línea 3, se instaló en la parte inferior de la cancha de fútbol Los Arrayanes, contiguo a la calle 48, ésta se ejecutó desde la parte alta (esquina de la cancha), hacia la parte baja (cultivos de plátano); los geófonos se instalaron sobre relleno en material antrópico en toda el área de la zona en estudio; se instaló en el sentido nororiente – suroccidente, no presenta topografía quebrada en la línea 3, debido a que previamente se realizó remoción y compactación del terreno; se presentó día soleado con tenues nubes y fuertes vientos; se evidenció ruido emitido por las máquinas de construcción, el personal de la obra, los transeúntes, la música alta de los vecinos, y el tráfico vehicular de la avenida calle 48 durante la realización de las tres (3) líneas instaladas, lo que genera alteración en los resultados, y reducción de profundidad en el análisis de datos, a pesar de la verificación por medio de procesamiento ReMi.

Los siguientes esquemas nos indican la ubicación del proyecto:



Esquema 1, Ubicación de zona.

5.2. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

El proyecto consiste en evaluar desde el punto de vista geofísico y geotécnico, el subsuelo del sitio en estudio mediante ensayo sísmico MASW y ReMi, por parte del personal capacitado en campo e interpretación de los datos obtenidos, para proyecto de construcción de Parque Metropolitano Arrayanes, ubicado en la cancha del barrio Arrayanes, zona urbana de la ciudad de Manizales, al sur del departamento de Caldas, a continuación, se muestra los sitios en análisis:



Esquema 2, Localización de Proyecto.

5.3. LOCALIZACIÓN LÍNEAS REFRACCIÓN SÍSMICA MASW

La línea de refracción sísmica se localizó en el sitio más acorde dentro del área en estudio y con base en los requerimientos para el tipo de estructura a diseñar, y definido previamente con el cliente, los siguientes esquemas nos indican la localización de cada uno de los puntos extremos de las líneas, perfil y contraperfil de la línea analizada, además de la marca dónde se ubica la línea en estudio:





Esquema 3, Localización de la Línea Sísmica MASW.

6. METODOLOGÍA DE ADQUISICIÓN

6.1. Adquisición de Análisis Multicanal MASW

Las líneas de refracción sísmica MASW 1, 2 y 3, se adquirieron utilizando un sismógrafo de 16 canales (geófonos) espaciados cada 7.0 metros, y con longitud de tendido (spread) de 112.0 m en líneas 1 y 2, mientras que la línea 3, se instaló cada 5.0 m, con longitud de tendido (spread) de 80.0 m. Se utilizó una almádana (porra) de 18 libras (9 Kg) como fuente generadora de ondas sísmicas, realizando disparos cada 7.0 m, a lo largo de las líneas 1 y 2, y cada 5.0 m de la línea 3. La Figura 12 ilustra la geometría de la adquisición de datos (incluido el traslape) indicando la configuración de los receptores y de los puntos de disparo para las líneas 1, 2 y 3.

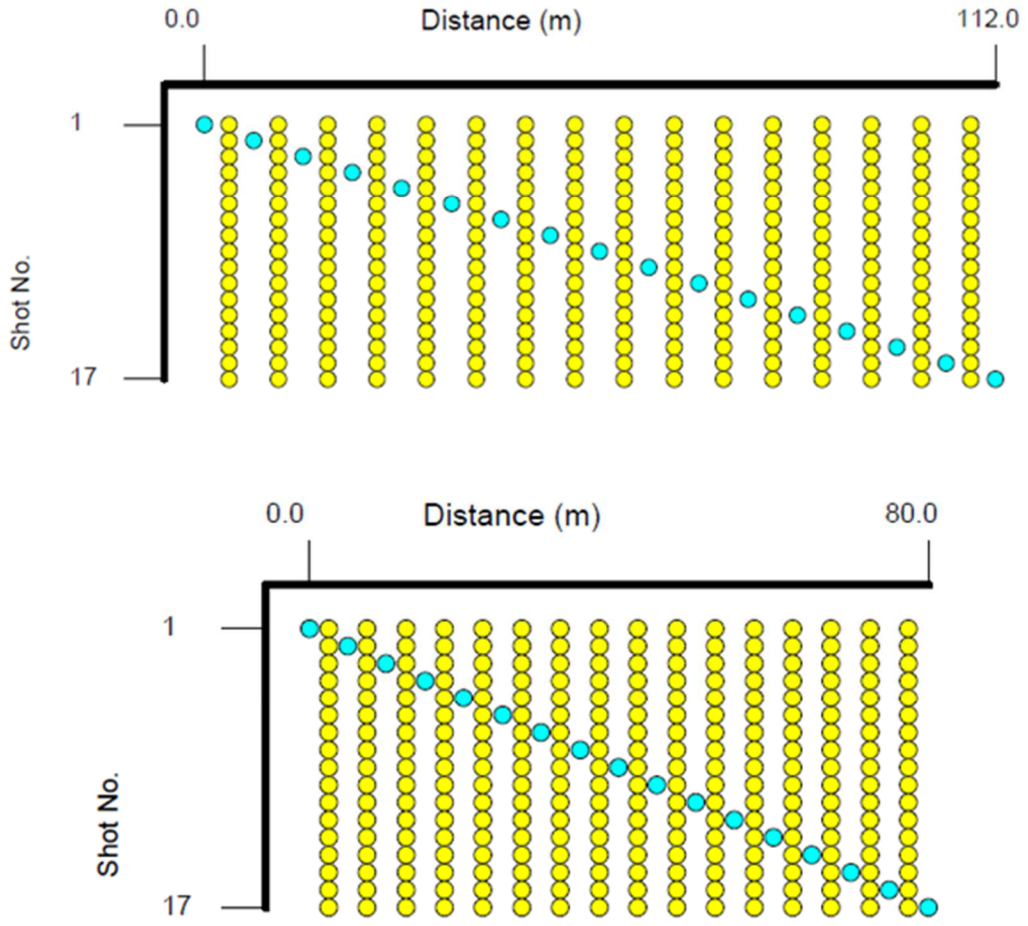


Figura 12. Geometría de adquisición típica para ensayos MASW 2D.

En la Figura 12, los círculos en color cian muestran los puntos de disparo, mientras que los círculos en color amarillo muestran los receptores o geófonos. El eje horizontal corresponde a la distancia y el eje vertical al número de disparo.

Cabe destacar que, de acuerdo a la geometría de adquisición, los receptores son fijos, mientras que la posición de disparo es variable, de esta manera se comienza disparando antes del primer receptor, luego disparando entre receptores y finalizando con un disparo después del último receptor, siendo cada disparo equidistante con sus receptores más cercanos, con lo cual se tiene una geometría de adquisición simétrica.

La principal ventaja de una geometría de adquisición como la descrita, es que permite apilar las trazas sísmicas y aumentar la relación señal/ruido, ya que en el total se obtienen 17 registros (uno por cada posición de disparo); donde además cada registro es el resultado de apilar las 16 trazas (i.e. los 16 geófonos) para una misma posición de disparo, típicamente de 9 a 15 disparos por cada registro (esto dependerá de la señal observada en campo durante la adquisición).

6.2. Parámetros de adquisición de Análisis Multicanal MASW

A continuación, en las Tablas 2 y 3 se presentan los parámetros de la geometría adquisición y registro de las líneas MASW adquiridas.

Punto Disparo (PD)	*Posición Disparo (m)*	*1er geófono (m)*	*Último geófono (m)*	*Espaciamiento entre geófonos (m)*
1	-3,5	0	105	7
2	3,5	0	105	7
3	10,5	0	105	7
4	17,5	0	105	7
5	24,5	0	105	7
6	31,5	0	105	7
7	38,5	0	105	7
8	45,5	0	105	7
9	52,5	0	105	7
10	59,5	0	105	7
11	66,5	0	105	7
12	73,5	0	105	7
13	80,5	0	105	7
14	87,5	0	105	7
15	94,5	0	105	7
16	101,5	0	105	7
17	108,5	0	105	7

Punto Disparo (PD)	*Posición Disparo (m)*	*1er geófono (m)*	*Último geófono (m)*	*Espaciamiento entre geófonos (m)*
1	-2,5	0	75	5
2	2,5	0	75	5
3	7,5	0	75	5
4	12,5	0	75	5
5	17,5	0	75	5
6	22,5	0	75	5
7	27,5	0	75	5
8	32,5	0	75	5
9	37,5	0	75	5
10	42,5	0	75	5
11	47,5	0	75	5
12	52,5	0	75	5
13	57,5	0	75	5
14	62,5	0	75	5
15	67,5	0	75	5
16	72,5	0	75	5
17	77,5	0	75	5

Tabla 2. Parámetros de la geometría de adquisición de las líneas de análisis multicanal MASW.

Cliente/Proyecto:	CONSORCIO PARQUES J25 / ESTUDIO GEOFÍSICO PARA EL ANÁLISIS MULTICANAL DE ONDAS SUPERFICIALES (MASW) EN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PARQUE METROPOLITANO ARRAYANES UBICADO EN EL BARRIO ARRAYANES DE LA CIUDAD DE MANIZALES DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS
Líneas:	L1, L2 y L3
Registro	
Adquirido por:	Ingepul Perforaciones SAS
Formato de Grabación:	.LVM (LabVIEW Measurement) y SEG-Y
Intervalo de Muestreo:	0.25 ms (4000 MPS) para MASW y 2 m para ReMi
Longitud de Registro:	2 seg. (2.000 ms) para MASW y 30 seg. para ReMi
Fuente	
Tipo:	Porra/martillo de 18 lb y platina metálica para MASW y ruido sísmico ambiental para ReMi
Intervalo de disparo:	7.0 m, 7.0 m y 5.0 m
Receptores	
Número de Canales:	16
Tipo de Sensor:	Geófono vertical
Frecuencia:	4.5 Hz.
Intervalo de Grupo:	7.0 m, 7.0 m y 5.0 m

Tabla 3. Parámetros de registro de la adquisición de análisis multicanal MASW.

6.3. Equipo de Registro para Análisis Multicanal MASW.

El equipo de registro Seixmex16, está compuesto principalmente por sensores, fuente sísmica, equipo de adquisición de datos y sus accesorios. (Ver Figura 13).



Figura 13. Equipo de registro Seismex 16 de Ingepul Perforaciones.

A continuación, en la Tabla 4 se presentan los parámetros de procesamiento, utilizados para la generación de los modelos 1D y 2D tipo "Cross-section" de MASW y 1D de microtremores.

Cliente/Proyecto:	CONSORCIO PARQUES J25 / ESTUDIO GEOFÍSICO PARA EL ANÁLISIS MULTICANAL DE ONDAS SUPERFICIALES (MASW) EN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE PARQUE METROPOLITANO ARRAYANES UBICADO EN EL BARRIO ARRAYANES DE LA CIUDAD DE MANIZALES DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS
Líneas:	L1, L2 y L3
Archivos	
Procesado por:	Subsuelo3D S.A.S.
Formato:	.SG2
Intervalo de Muestreo:	0.25 ms (4000 MPS) para MASW
Longitud de Registro:	2 seg. (1.000 ms) para MASW
Procesamiento	
Software:	PickWin v4.2.0.0, WaveEq 2.4.0.7 y GeoPlot 9.0.0.1 para modelo 2D tipo "Cross-section" de MASW. Todos los programas mencionados forman parte de la Suite Seisimager 2D de Geometrics®
Métodos:	Análisis Multicanal de Ondas Superficiales (MASW) para generación de perfiles de Onda S

Picado:	Curva de dispersión de Onda Rayleigh
Tipos de Ondas:	Onda S con base en Onda Rayleigh
Filtros	
Tipos:	Paso-altas
HCF:	N.A.
LCF:	2.5 Hz
Modelos	
1D/2D/3D:	1D y 2D de velocidades de Onda S mediante refracción sísmica MASW

Tabla 4. Parámetros de procesamiento de análisis multicanal MASW.

7. GEOLOGÍA LOCAL

Correspondiente a la plancha geológica 206 con nombre Manizales – Nevado del Ruiz, perteneciente al periodo Cuaternario, los Flujos de Lodo Volcánico (Qfl), es la empleada para éste proyecto.

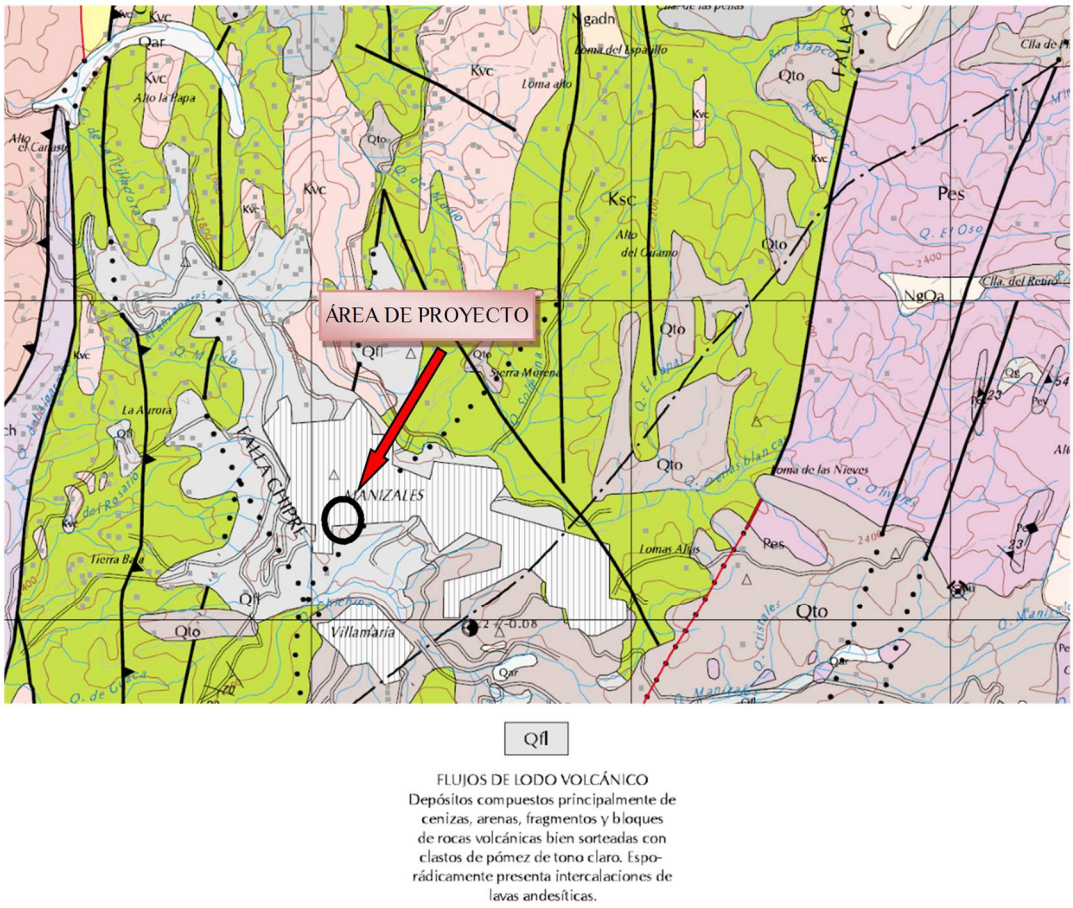
FLUJOS DE LODO VOLCÁNICO - PIROCLÁSTICOS (Qfl)

La actividad volcánica reciente termina con la emisión de productos piroclásticos por los volcanes del Complejo Ruiz - Tolima, que son los volcanes Cerro Bravo, Nevado El Ruíz, Nevado El Cisne, Nevado Santa Isabel, Nevado El Quindío, Nevado del Tolima; estos materiales, en parte, se depositan en medio acuoso que sirve de medio de transporte tanto hacia el este como al occidente del eje de la cadena volcánica, depositándolos a lo largo del cauce y zonas de inundación y constituyen geoformas caracterizantes y de fácil identificación en el área.

Los flujos de lodo volcánico «<lahares» (Qfl). se encuentran en estas planchas principalmente en el flanco occidental de la Cordillera Central y en parte enmascaran las relaciones entre las diferentes unidades-roca. Otros flujos de lodo volcánico aparecen indicados como Qfl; son de menor extensión y están restringidos a los cauces de algunos ríos y quebradas que nacen en el Complejo Volcánico Ruiz – Tolima.

Los flujos de lodo volcánico (Qfl), corresponden a depósitos dejados por arrastre y retrabajamiento de material volcánico, especialmente de tipo piroclástico, que constituye la matriz, en su mayoría cenizas, arenas, lapilli pumítico y fragmentos de rocas volcánicas, y de 40-60% de cantos de rocas volcánicas con ocasionales bloques de rocas metamórficas y granodioritas. El tamaño y la cantidad de bloques decrece a medida que se aleja de los centros volcánicos. Los bloques de lavas andesíticas - dacíticas tienen diámetro variable entre unos pocos centímetros y más de 5 m.

Los flujos de lodo volcánico se originan al ocurrir rápidos deshielos de los casquetes nevados alrededor de los volcanes, producidos por emisiones volcánicas piroclásticas de cenizas y lapilli y, posiblemente, de lavas.



Qfl

FLUJOS DE LODO VOLCÁNICO
Depósitos compuestos principalmente de cenizas, arenas, fragmentos y bloques de rocas volcánicas bien sorteadas con clastos de pómez de tono claro. Esporádicamente presenta intercalaciones de lavas andesíticas.

Esquema 4, Localización Geológica; http://www.ingeominas.gov.co/

8. RESULTADOS

8.1. MASW 1D Línea L1 - Manizales

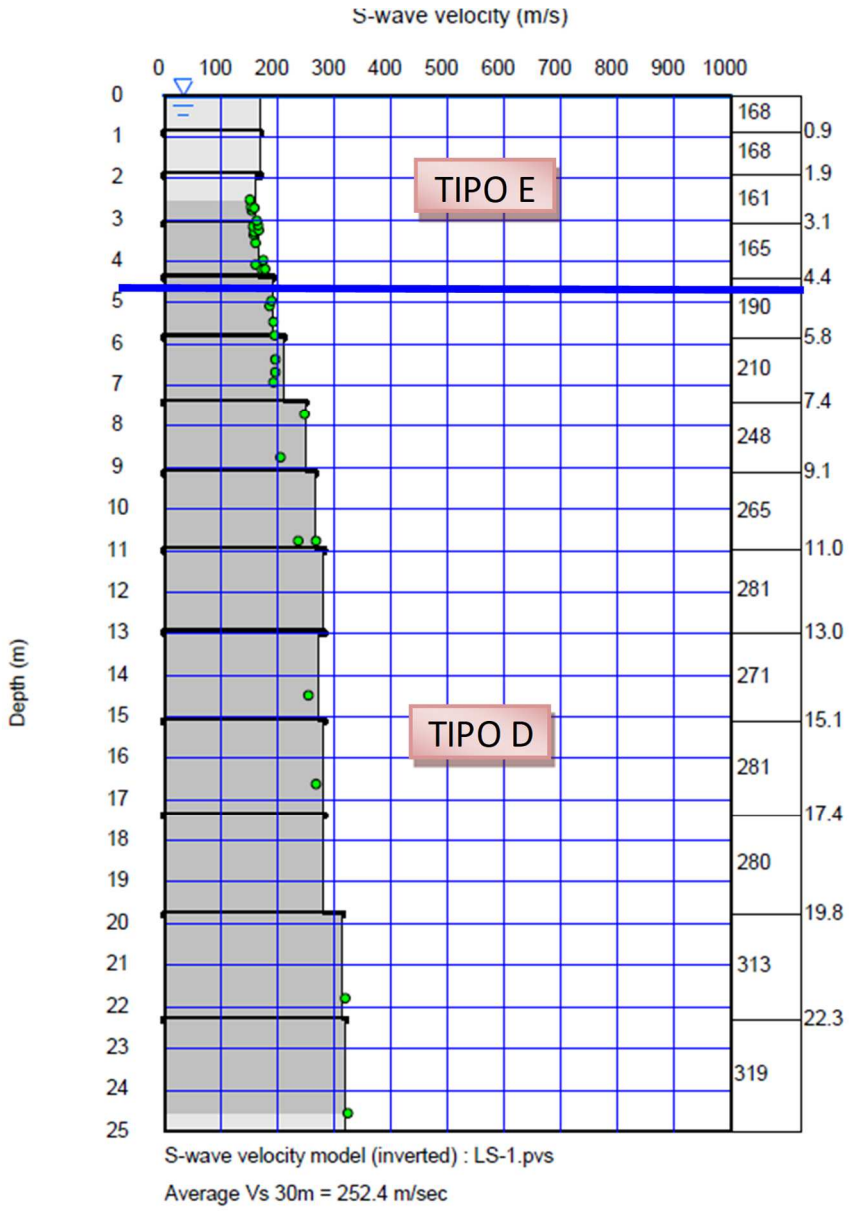


Figura 14. Modelo 1D (MASW) de velocidad de Onda S, Línea L1 - Manizales.

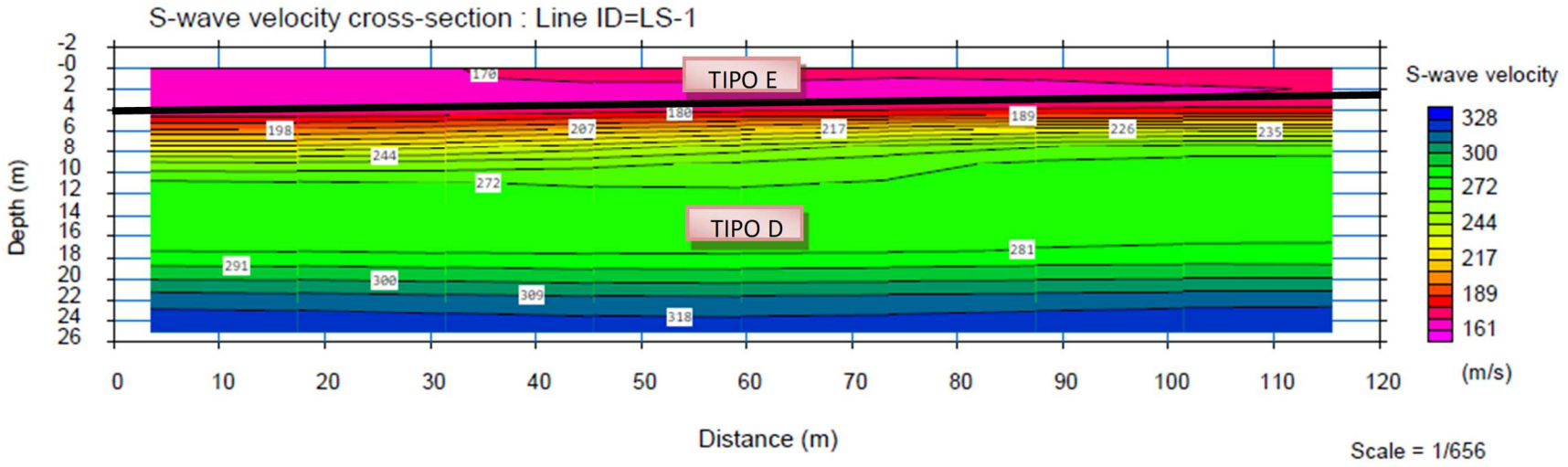


Figura 15. Modelo 2D (MASW) tipo "Cross-section" de velocidad de Onda S, Línea L1 - Manizales.

8.2. MASW 1D Línea L2 - Manizales

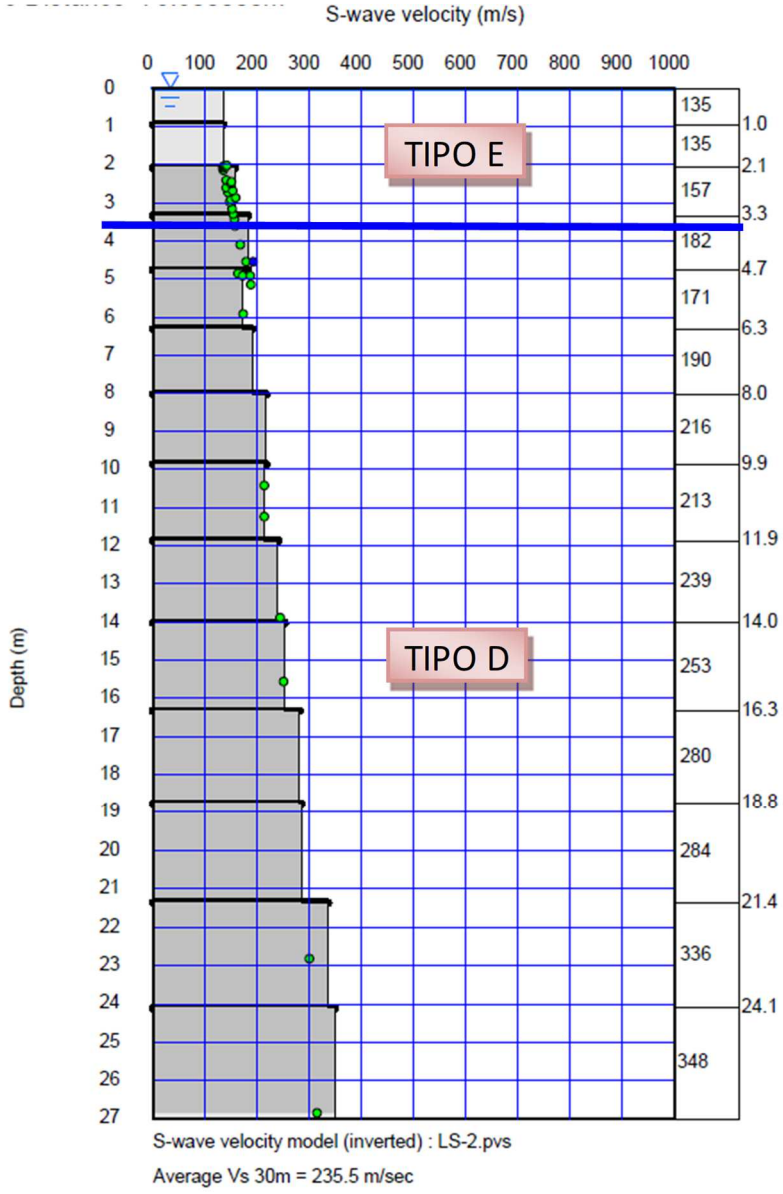


Figura 16. Modelo 1D (MASW) de velocidad de Onda S, Línea L2 - Manizales.

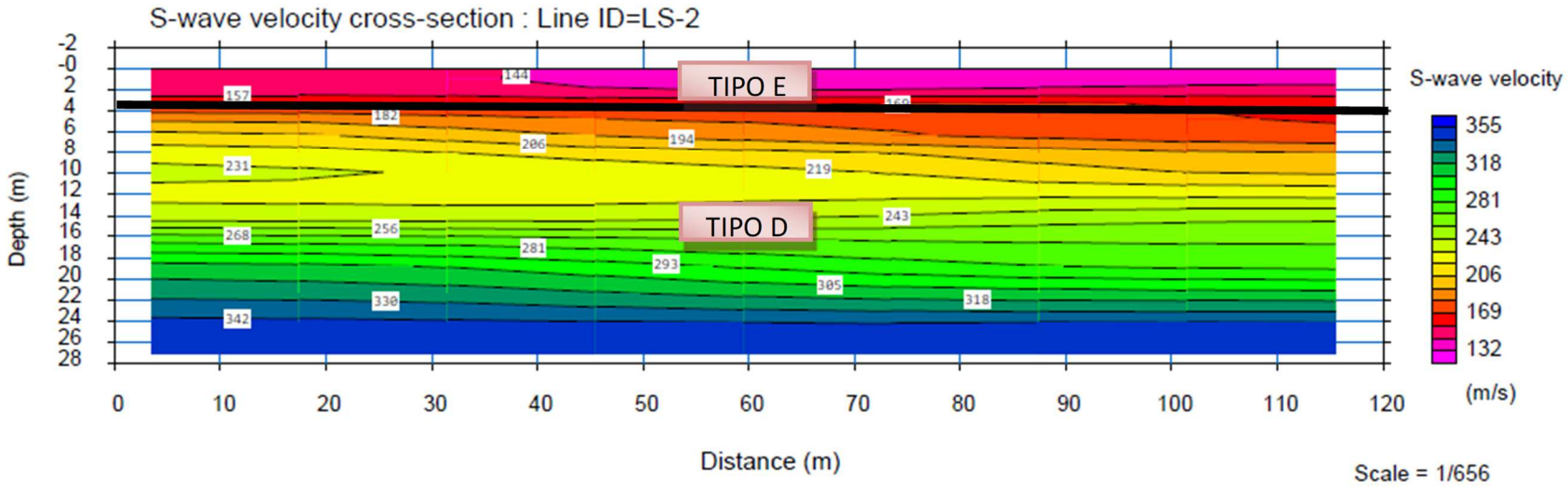


Figura 17. Modelo 2D (MASW) tipo "Cross-section" de velocidad de Onda S, Línea L2 - Manizales.

8.3. MASW 1D Línea L3 - Manizales

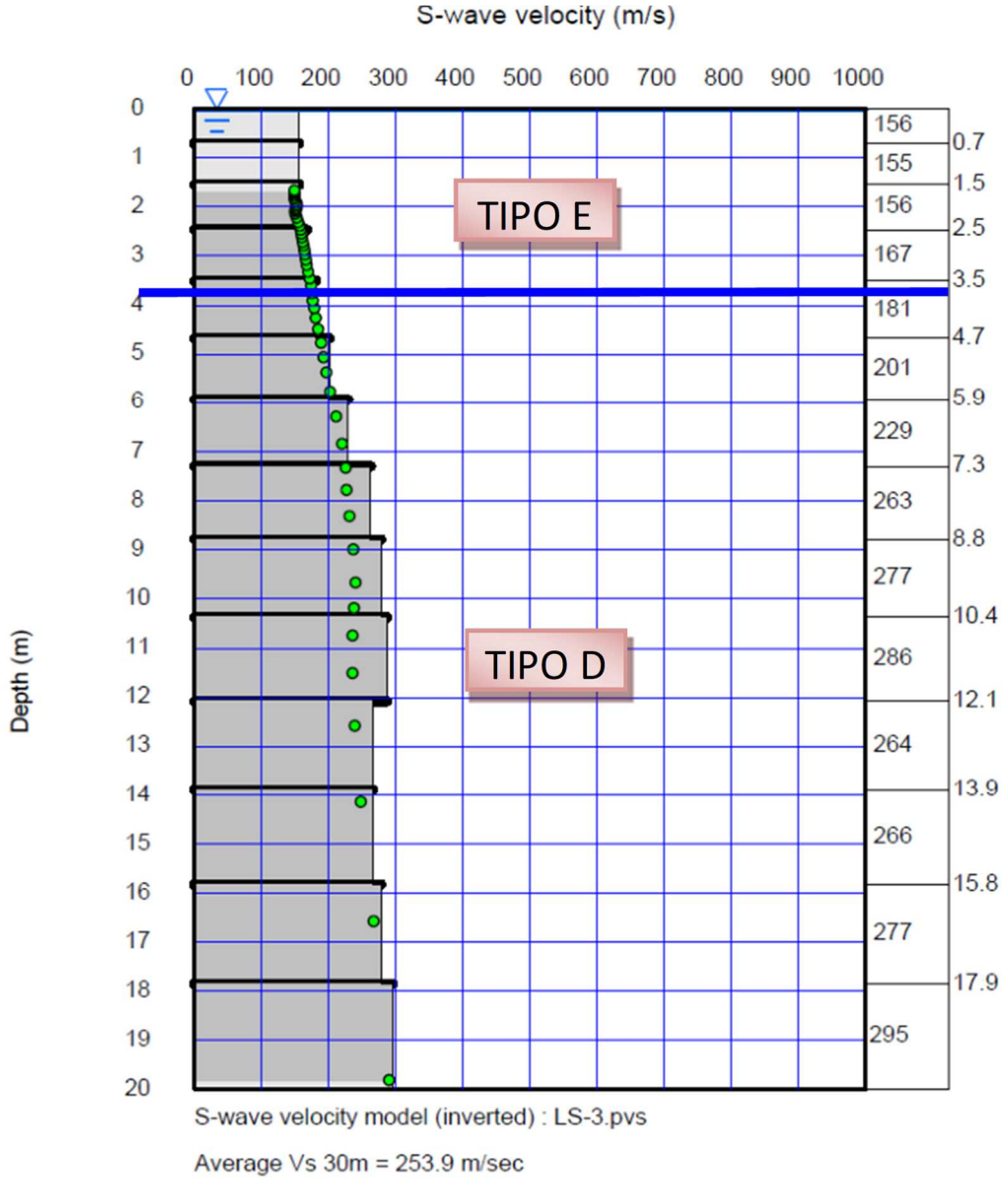


Figura 18. Modelo 1D (MASW) de velocidad de Onda S, Línea L3 - Manizales.

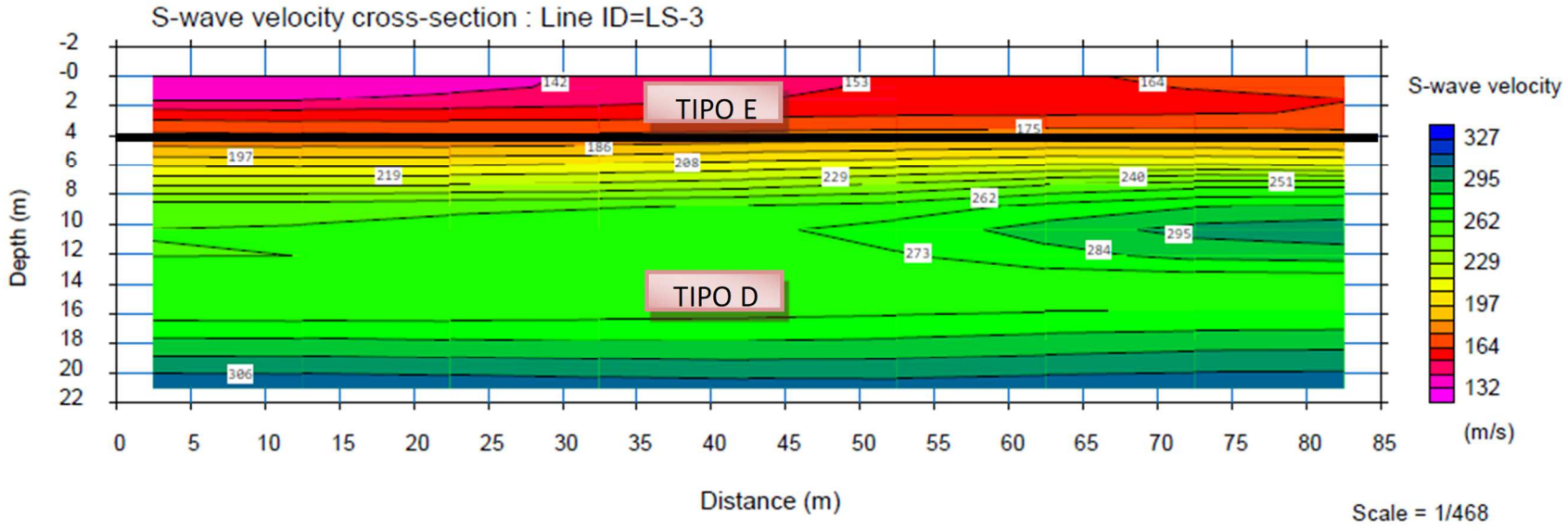


Figura 19. Modelo 2D (MASW) tipo "Cross-section" de velocidad de Onda S, Línea L3 - Manizales.

Según los resultados presentados anteriormente, nos indican 2 tipos de suelo presentes en el estrato de las líneas analizadas, entre 0.0 m y 5.0 m en L1, y entre 0.0 m y 4.0 m en L2 y L3, encontrando suelo tipo E; de 5.0 m a 25.0 m en L1, de 4.0 m a 27.0 m en L2, y de 4.0 m a 20.0 m en L3, suelo tipo D; de acuerdo con las velocidades de onda obtenidas en el ensayo de refracción sísmica MASW, y el tipo de perfil del suelo según la NSR-10, en ninguna de las tres (3) líneas analizadas se encontró roca, o perfil de suelo tipo C a la profundidad máxima alcanzada; se observa que el promedio de la velocidad de onda presente en la parte inferior izquierda de la Fig. 14, Fig. 16 y Fig. 18, indican el promedio ponderado de la velocidad de corte en los 30.0 m superficiales, clasificándolo como un suelo tipo D.

TIPO DE SUELO (0.0 - 30.0 m) EN PROMEDIO		
LINEA 1	VELOCIDAD DE ONDA (m/s)	252,4
	TIPO DE SUELO	D
LINEA 2	VELOCIDAD DE ONDA (m/s)	235,5
	TIPO DE SUELO	D
LINEA 3	VELOCIDAD DE ONDA (m/s)	253,9
	TIPO DE SUELO	D

Tabla 5. Tipo de suelo en promedio según la tabla A.2.4.-1 de la NSR-10.

9. PROPIEDADES SISMO RESISTENTES

9.1. AMENAZA SÍSMICA

Dentro de la normativa establecida en las normas sismo resistentes NSR-10, se estableció tres tipos de amenaza sísmica para el territorio colombiano; baja, intermedia y alta, según el capítulo A.2.3, de esta clasificación obtenemos nuestros valores de ***Aa***, coeficiente que representa la aceleración horizontal pico efectiva y ***Av***, coeficiente que representa la velocidad horizontal pico efectiva.

Municipio	*Código Municipio*	A_a	A_v	*Zona de Amenaza Sísmica*	A_e	A_d
Manizales	17001	0.25	0.25	Alta	0.20	0.10
Aguadas	17013	0.25	0.25	Alta	0.20	0.10
Anserma	17042	0.25	0.30	Alta	0.20	0.10
Aranzazu	17050	0.25	0.25	Alta	0.19	0.09
Belalcázar	17088	0.25	0.30	Alta	0.20	0.10
Chinchiná	17174	0.25	0.25	Alta	0.20	0.10
Filadelfia	17272	0.25	0.25	Alta	0.20	0.10
La Dorada	17380	0.15	0.20	Intermedia	0.11	0.06
La Merced	17388	0.25	0.25	Alta	0.21	0.10
Manzanares	17433	0.20	0.20	Intermedia	0.20	0.10
Marmato	17442	0.25	0.25	Alta	0.20	0.10
Marquetalia	17444	0.20	0.20	Intermedia	0.17	0.08
Marulanda	17446	0.20	0.25	Alta	0.18	0.09
Neira	17486	0.25	0.25	Alta	0.19	0.10

Tabla 6, Coeficientes de amenaza sísmica.

Como se observa en la anterior tabla obtenemos los siguientes valores;

Aa: 0.25; Av: 0.25; Ae; 0.20, Ad; 0.10

Su zona de amenaza sísmica es ALTA.

El siguiente esquema nos muestra la ubicación del proyecto en el mapa de amenazas sísmicas.

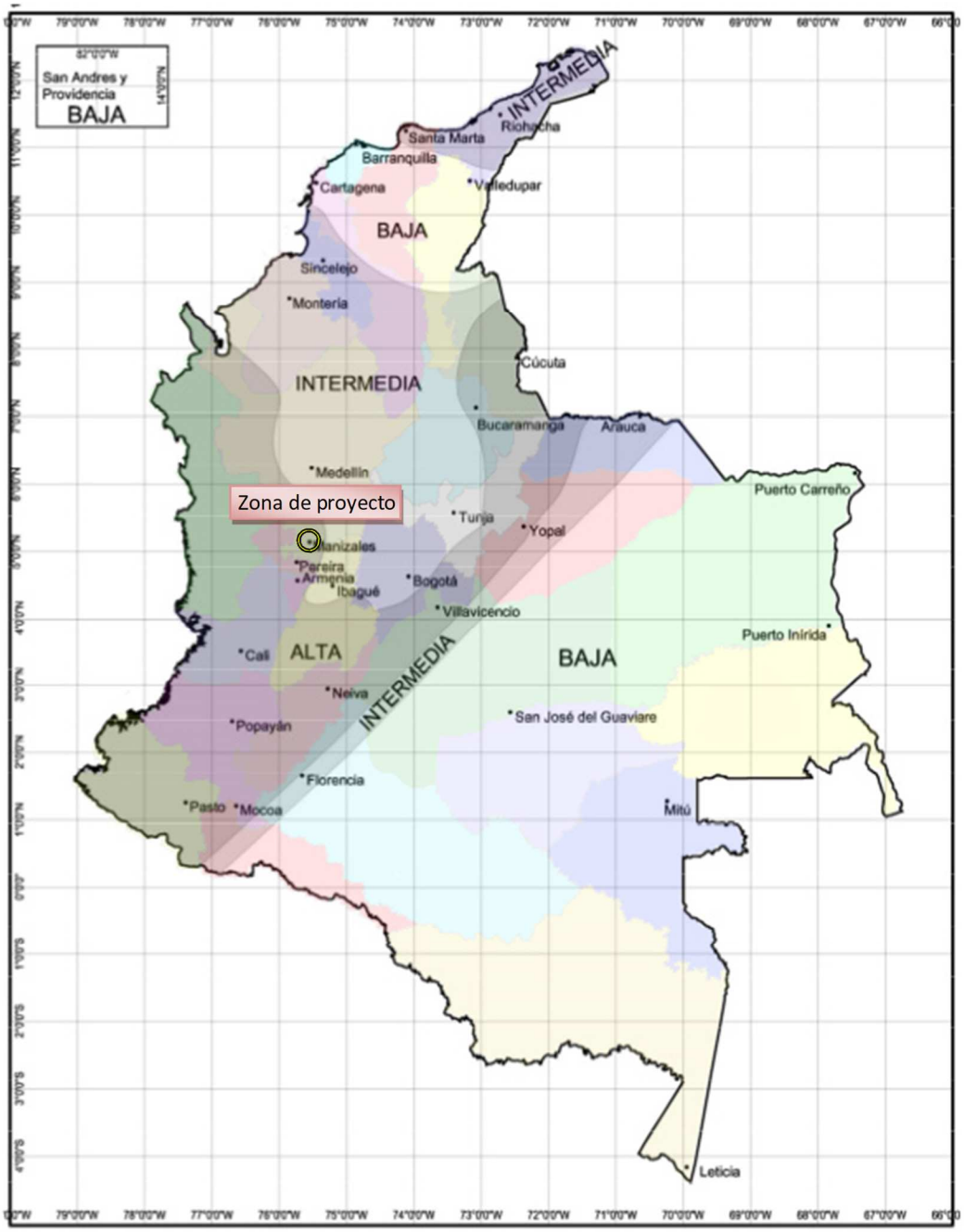


Figura A.2.3-1 — Zonas de Amenaza Sísmica aplicable a edificaciones para la NSR-10 en función de A_a y A_v

Esquema 5, Zona de Amenaza Sísmica.

9.2. PERFIL DEL SUELO

Teniendo en cuenta los resultados de las velocidades de onda S, presentados en el modelo 1D de MASW, se puede clasificar la descripción del perfil del suelo en los parámetros del suelo de los veinte (20) metros superiores del perfil, localizados en el sitio de exploración y según la tabla A.2.4.-1 de la NSR-10, observada en la tabla 7, y expresada en la Fig. 14, Fig. 16 y Fig. 18:

TIPO DE PERFIL	*DESCRIPCIÓN*	*DEFINICIÓN*
A	Perfil de roca competente	$\tilde{\mathbf{V}}_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	1500 m/s > $\tilde{\mathbf{V}}_s \geq 760$ 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 m/s > $\tilde{\mathbf{V}}_s \geq 360$ m/s
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\check{\mathbf{N}} \geq 50$, o $\check{S}_U \geq 100$ kPa (≈1 kgf/cm²)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	360 m/s > $\tilde{\mathbf{V}}_s \geq 180$ m/s
	Perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	50 > $\check{\mathbf{N}} \geq 15$, o 100 kPa (≈1 kgf/cm²) > $\check{S}_U \geq 50$ kPa (≈0.5 kgf/cm²)
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	180 m/s > $\tilde{\mathbf{V}}_s$
	Perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	$IP > 20$ $w \geq 40\%$ 50 kPa (≈0.50 kgf/cm²) > $\check{S}_U$
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)	

Tabla 7, Clasificación de los perfiles de suelo según la Norma Sismo Resistente NSR-10.

Línea ID	*VELOCIDAD DE ONDA S Vs (m/s)*		*TIPO DE PERFIL (Según Tabla A.2.4-1 de la NSR-2010)*	*DESCRIPCIÓN Y DEFINICIÓN (Según la Tabla A.2.4-1 de la NSR-2010)*
L1	*Min*	161	*E*	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda cortante 180 m/s > Vs
	Max	168		
L1	*Min*	190	*D*	Perfiles de suelos rígidos, que cumplen criterio de velocidad de onda cortante 360 m/s > Vs > 180 m/s
	Max	319		
L2	*Min*	135	*E*	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda cortante 180 m/s > Vs
	Max	157		
L2	*Min*	182	*D*	Perfiles de suelos rígidos, que cumplen criterio de velocidad de onda cortante 360 m/s > Vs > 180 m/s
	Max	348		
L3	*Min*	155	*E*	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda cortante 180 m/s > Vs
	Max	167		
L3	*Min*	181	*D*	Perfiles de suelos rígidos, que cumplen criterio de velocidad de onda cortante 360 m/s > Vs > 180 m/s
	Max	295		

Tabla 8, Clasificación de los perfiles de suelos según resultados del método MASW.

9.3. CORRELACIÓN VELOCIDAD DE ONDA (Vs) CON SPT (N)

En la literatura se reportan varias correlaciones entre Vs y N de campo. Las relaciones a menudo se expresan de la siguiente forma: Vs = AN B, (1) donde A, B son parámetros constantes y a menudo son acompañado de un coeficiente de correlación R. Por lo general, la tendencia observada es que si A aumenta B disminuye para el mismo tipo de suelo. La edad geológica y el tipo de suelo a menudo son utilizados para mejorar las correlaciones entre la velocidad de la onda cortante y el valor de N, las arenas en los suelos mostraron mejor correlación y mayores velocidades que los suelos cohesivos y se observó que el Vs, grava ≥ Vs, arena ≥ Vs, arcilla. (Imai y Tonouchi 1982), observaron que Vs es mayor en terciario, menos en diluvial y menos en capas aluviales. Mientras se desarrollan las correlaciones, los valores N en el análisis de regresión se rechazan menos de 2 y más de 50 debido a la baja confiabilidad. Los valores de N se miden en cada intervalo de 1,5 m, pero el perfil de velocidad de onda de corte es desarrollado en base a las formaciones de capas observadas de SPT y curvas de dispersión experimental de Prueba de MASW. Las velocidades de onda de corte estimadas para valores de N entre 40 y 50 deben usarse con criterio de ingeniería.

De acuerdo a muchos investigadores que han estudiado sobre la correlación empírica entre la onda de velocidad de corte (Vs) y resistencia de penetración estándar (SPT), en este proyecto se emplea la dicha por Imai y Tonouchi 1982, ya que la fórmula empleada por el manual del software para la interpretación de cada una de las líneas sísmicas ejecutadas, dónde indica:

$$Vs = 97*N^{0.314}$$

$$Log_{10}(Vs) = 0.314 * Log_{10}(N) + 97\ (m/s)$$

De acuerdo a la expresión anterior, se realizan las gráficas respectivas utilizando las velocidades de onda correspondientes en la línea sísmica L1, Ráquira, para su fácil análisis y comparación:

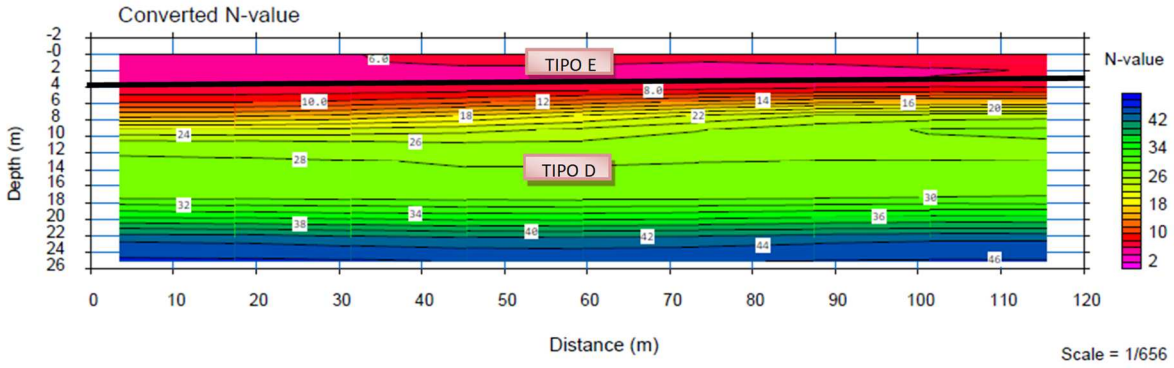


Figura 20. Modelo 2D (MASW) Converted N-value de velocidad de Onda S, L1 - Manizales.

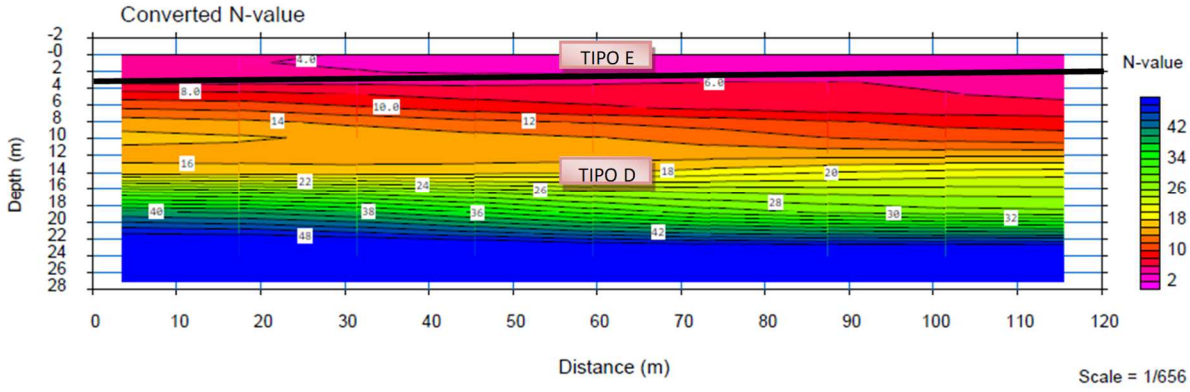


Figura 21. Modelo 2D (MASW) Converted N-value de velocidad de Onda S, L2 - Manizales.

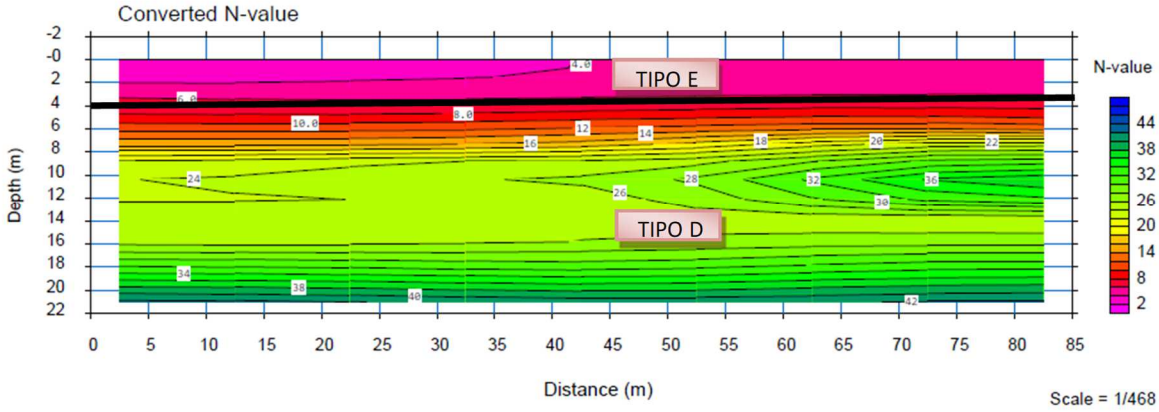


Figura 22. Modelo 2D (MASW) Converted N-value de velocidad de Onda S, L3 - Manizales.

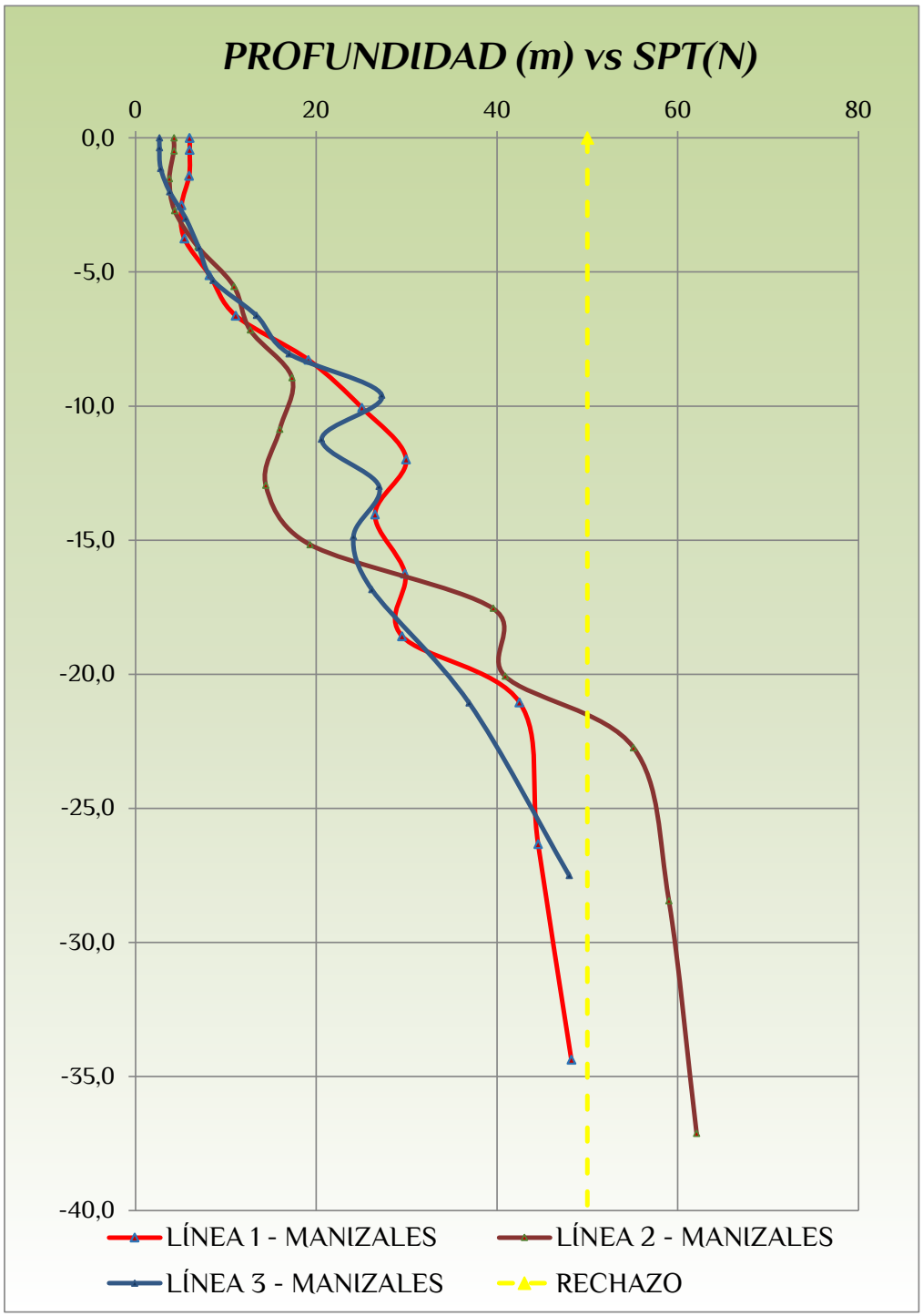


Figura 23. Perfil de golpes SPT (N) en relación con la profundidad (m) del suelo por medio de la correlación de velocidad de onda S, en L1, L2 y L3 – Manizales.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con base en los resultados de la sísmica MASW/Microtremores, se realizan las siguientes observaciones:

- Con base en las velocidades de Onda S obtenidas de las líneas sísmicas MASW (L1, L2 y L3) y acorde a la norma NSR-10, se evidencia que las líneas presentan perfiles de suelo tipo E y tipo D en todas las líneas ejecutadas; encontrándose perfil tipo E desde la superficie hasta 5.0 m en L1, y desde la superficie hasta 4.0 m en L2 y L3; y suelo tipo D, de 5.0 m a 25.0 m en L1, de 4.0 m a 27.0 m en L2, y de 4.0 m a 20.0 m en L3; por las lecturas de velocidad de onda.

- En ninguna de las líneas analizadas se observa la presencia de roca o perfil de suelo tipo C a la profundidad máxima procesada de acuerdo a las velocidades de onda obtenidas.

- Si bien en los primeros metros de profundidad de la línea (±4.0 m), está presente un perfil de suelo tipo E, los valores de velocidad de Onda S están bastante cercanos al límite Tipo E/Tipo D, determinado por una velocidad inferior a 360 m/s.

- La tendencia general es de un aumento de la velocidad de onda S con la profundidad, con lo cual es razonable asumir que ocurre lo mismo con la rigidez.

- No se observan capas con velocidades inferiores a las supra-yacentes, más si se observan variaciones laterales de velocidad en los primeros metros de lo que se ha determinado como un suelo tipo E. Dichas variaciones, aunque no son drásticas, pueden explicarse mediante anisotropías del terreno más superficial y por las limitaciones que puede presentar el método MASW para determinar las velocidades de los primeros 2-3 metros cuando se han adquirido datos en líneas relativamente largas (> 60 metros).

- Se recomienda realizar un paralelo con base en la información obtenida en las exploraciones de geotecnia y sus respectivos ensayos de laboratorio, con el fin, de dar la mejor opción para el proceso de construcción de obra nueva.

Cordialmente.

Ing. DÁMARIS PULIDO ROLÓN
Ingeniera Metalúrgica
Realizó

Ing. JOEL DAVID PULIDO
Ingeniero Civil
Revisó

11. REFERENCIAS

- Comisión Asesora Permanente Para El Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, "Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10". Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá, Colombia, 2010.

- Hagedoorn, J. G. (1959). The Plus-Minus Method of Interpreting Seismic Refraction Sections*. Geophysical Prospecting, 7(2), 158-182. https://doi.org/10.1111/j.1365-2478.1959.tb01460.

- Palmer, D. (1981). An introduction to the generalized reciprocal method of seismic refraction interpretation. Geophysics, 46(11), 1508-1518. https://doi.org/10.1190/1.1441157

- Park, C. B., Miller, R. D., and Xia, J. (1999). "Multichannel analysis of surface waves". Society of Exploration Geophysicists. Geophysics, Vol. 64, No. 3 (May-June 1999); P. 800–808, 7 Figs.

- Reynolds, J. M. (2011). An Introduction to Applied and Environmental Geophysics (2nd edition). Chichester, West Sussex ; Malden, Mass: Wiley.

- Shearer, P. M. (2009). “Introduction to Seismology”, 2nd Edition. Cambridge University Press. United Kingdom.

- Socco, L.V. and Strobbia, C. (2004). “Surface-wave method for Near-Surface characterization: a tutorial”. European Association of Geoscientists & Engineers. Near Surface Geophysics, Near Surface Geophysics, 165-185.

- Telford, W. M., Geldart, L. P., & Sheriff, R. E. (1990). Applied Geophysics (2 edition). Cambridge England; New York: Cambridge University Press.

ANEXOS

REGISTRO FOTOGRÁFICO

LÍNEA SÍSMICA 1



Foto 1. Trabajo de Campo Línea 1.

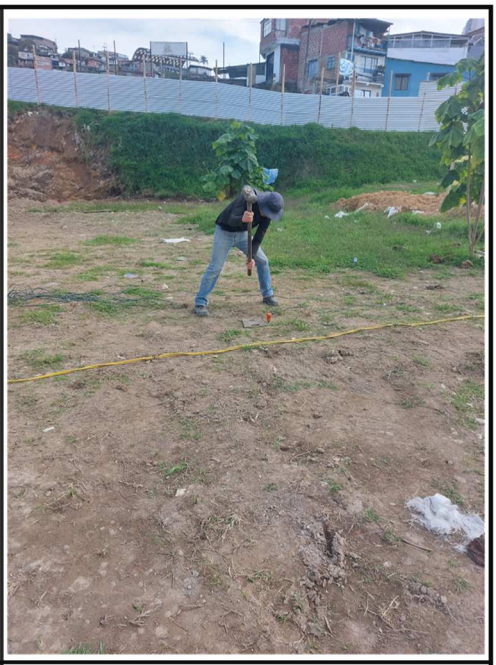
	
LÍNEA INSTALADA	DISPARO A FUENTE CON PORRO
	
DISPARO A FUENTE CON PORRO	PROCESAMIENTO DE DATOS

Foto 2. Trabajo de Campo Línea 1.

LÍNEA SÍSMICA 2



Foto 3. Trabajo de Campo Línea 2.

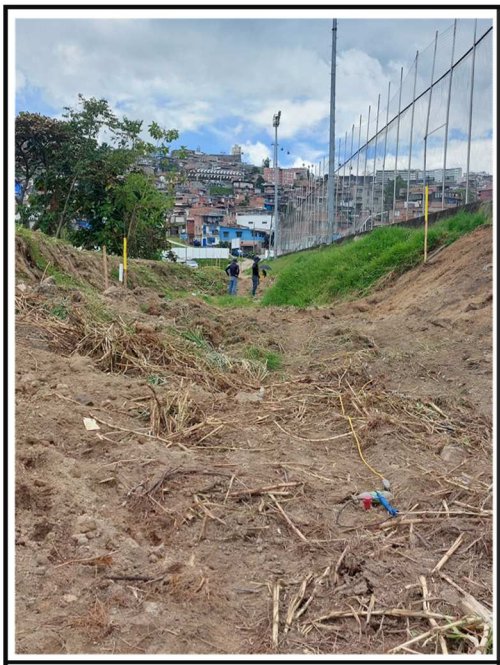
	
LÍNEA INSTALADA	DISPARO A FUENTE CON PORRO
	
DISPARO A FUENTE CON PORRO	PROCESAMIENTO DE DATOS

Foto 4. Trabajo de Campo Línea 2.

LÍNEA SÍSMICA 3



Foto 5. Trabajo de Campo Línea 3.



Foto 6. Trabajo de Campo Línea 3.

ALCALDÍA DE MANIZALES	**ALCALDÍA DE MANIZALES** **SERVICIOS JURÍDICOS** **PREACTA DE OBRA** Memoria para el cálculo de cantidades de obra	PSI-SJM-FR-22 Estado Vigente Versión 1

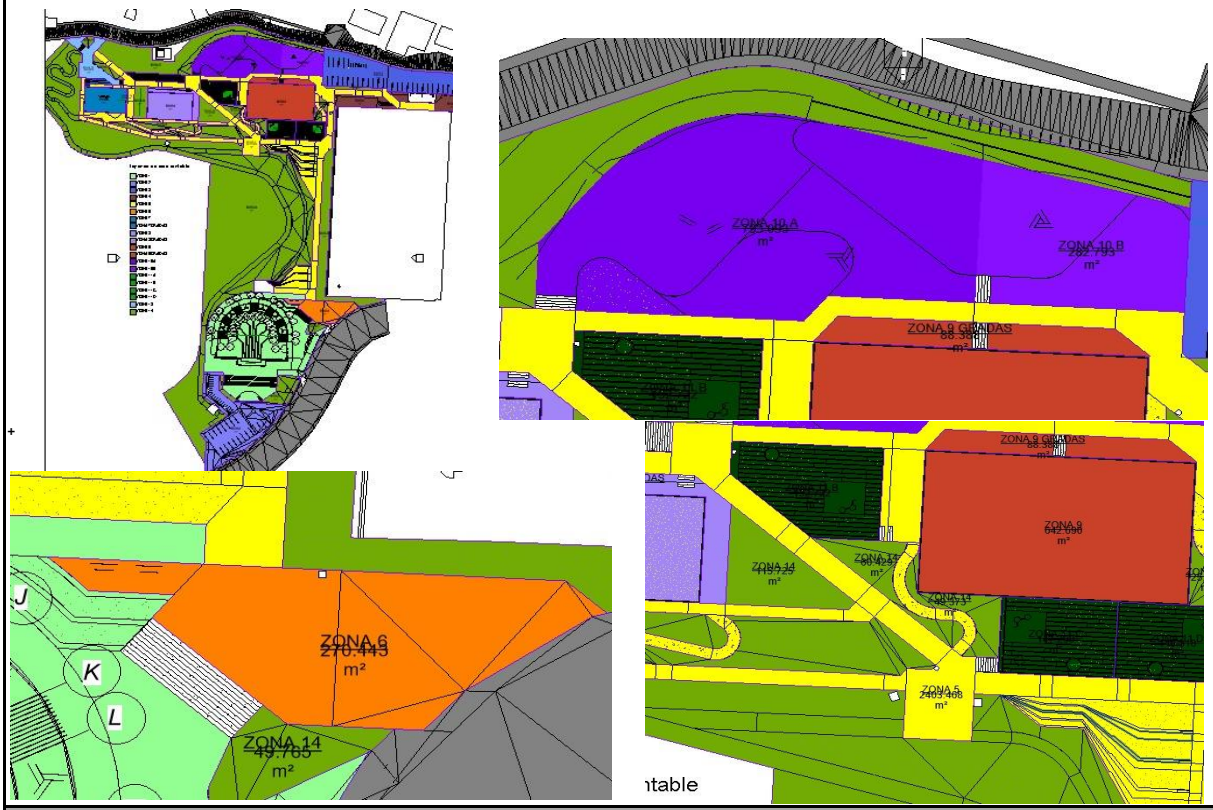
FECHA:	01 SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

N° ITEM	002.040	DESCRIPCIÓN ITEM	RELLENO, CONFORMACION Y COMPACTACION A MAQUINA CON MATERIAL DE PRESTAMO	Unidad de Medida	M3

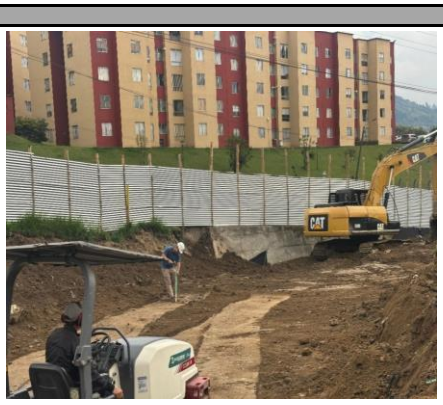
N°	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES							CANT. PARCIALES	CANT. ACUMULADAS	OBSERVACIONES
		Ancho	Largo	Area	Volumen	Unidad	Peso	Otro			
1	zona 1				1344,60				**1344,600**	**1344,600**	
3	zona 5				138,60				**138,600**	**138,600**	
4	zona 6				515,147				**515,147**	**515,147**	
5	zona 10				585,162				**585,162**	**585,162**	
6	zona 11				386,430				**386,430**	**386,430**	
	TOTAL									**2969,939**	

OBSERVACIÓN:
1. CANTIDADES PROYECTADAS A 30/12/2025, UNA VEZ EJECUTADA ACTIVIDAD DE ÍTEM EN MENCIÓN SE VERIFICARÁ CANTIDADES FINALES.
2. CANTIDADES SUJETAS A PRESENTACIÓN DE CARTERA TOPOGRAFICAS CON VOLUMENES FINALES

ESQUEMA



REGISTRO FOTOGRAFO











FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
c.c. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
c.c. 91.251.084
CONTRATISTA

Comuníquese con la Alcaldía de Manizales al teléfono 8879700, a la línea gratuita 018000968988 o por medio de la página web www.manizales.gov.co

ALCALDÍA DE MANIZALES
SERVICIOS JURÍDICOS
PREACTA DE OBRA
Memoria para el cálculo de cantidades de obra

PSI-SJM-FR-22
Estado Vigente
Versión 1

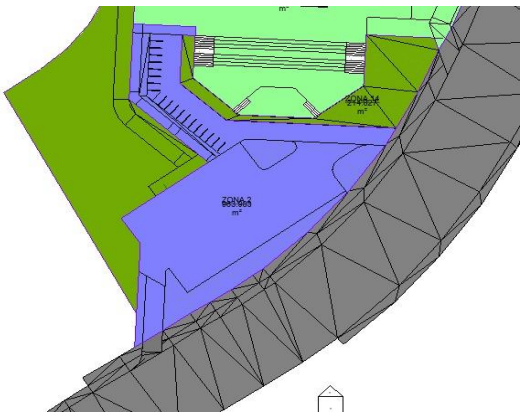
FECHA:	01 SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

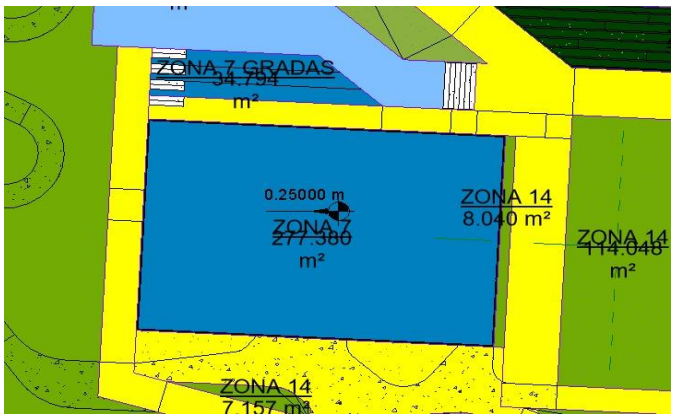
N° ITEM	002.086	DESCRIPCIÓN ITEM	RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE EN VOLQUETA, CARGUE MECANICO, DISPOSICIÓN EN BOTADERO (HASTA 25 KM) elementos para su correcta instalación y funcionamiento)	Unidad de Medida	M3

N°	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES							CANT. PARCIALES	CANT. ACUMULADAS	OBSERVACIONES
		Ancho	Largo	Area	Volumen	Unidad	Peso	Otro			
1	zona 1				1342,248				**1342,248**	**1342,248**	
2	zona 5				1276,50				**1276,500**	**1276,500**	
3	zona 7				645,225				**645,225**	**645,225**	
4	zona 8				25,574				**25,574**	**25,574**	
	TOTAL									**3289,547**	

OBSERVACIÓN:
1. CANTIDADES PROYECTADAS A 30/12/2025, UNA VEZ EJECUTADA ACTIVIDAD DE ÍTEM EN MENCIÓN SE VERIFICARÁ CANTIDADES FINALES.
2. CANTIDADES SUJETAS A PRESENTACIÓN DE CARTERA TOPOGRAFICAS CON VOLUMENES FINALES
3. CANTIDADES SUJETAS A CERTIFICADO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE EXCAVACIÓN Y ESCOMBROS (RCD)

ESQUEMA





REGISTRO FOTOGRAFO







FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
C.C. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
C.C. 91.251.084
CONTRATISTA

ALCALDÍA DE MANIZALES	**ALCALDÍA DE MANIZALES** **SERVICIOS JURÍDICOS** **PREACTA DE OBRA** Memoria para el cálculo de cantidades de obra	PSI-SJM-FR-22 Estado Vigente Versión 1

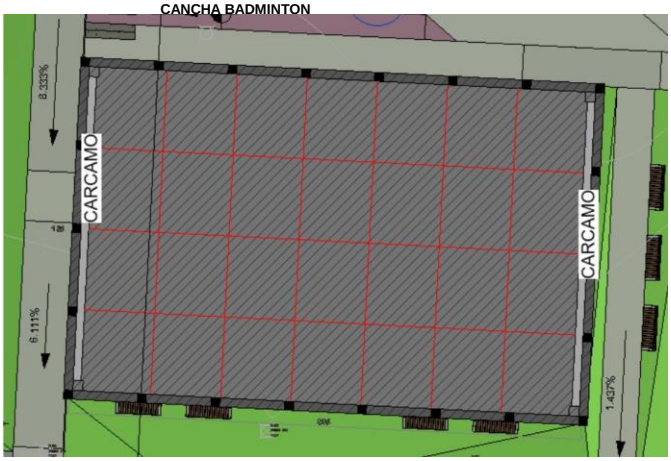
FECHA:	01 SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

Nº ITEM	021.101	DESCRIPCIÓN ITEM	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE PLATINA DE 3/4" CON PERNOS DE 1/2" L=0,4M INSCRUSTADOS EN PEDESTAL DE CONCRETO (NO INCLUIDO). INCLUYE: Pernos, platina de 250 mm X 250MM, tuercas, pintura, soldadura	Unidad de Medida	UND

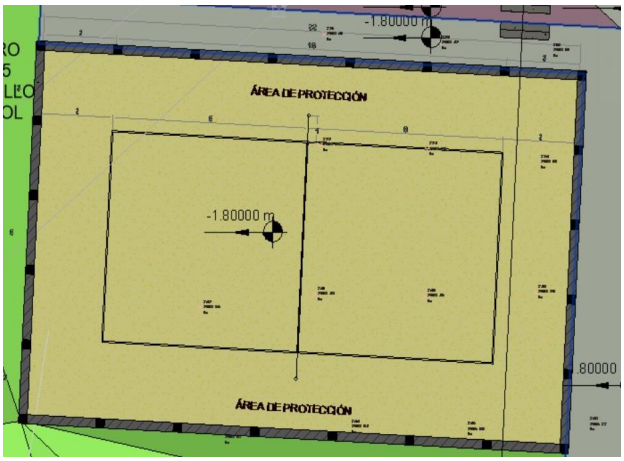
N°	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES							CANT. PARCIALES	CANT. ACUMULADAS	OBSERVACIONES
		Ancho	Largo	Area	Volumen	Unidad	Peso	Otro			
1	zona 7 Cancha badminton					22			**22,00**	**22,0**	
3	zona 8 Cancha Voleyball					24			**24,00**	**24,0**	
4	zona 4 unidades sanitarias					15			**15,00**	**15,0**	
5											
6											
	TOTAL									**61**	

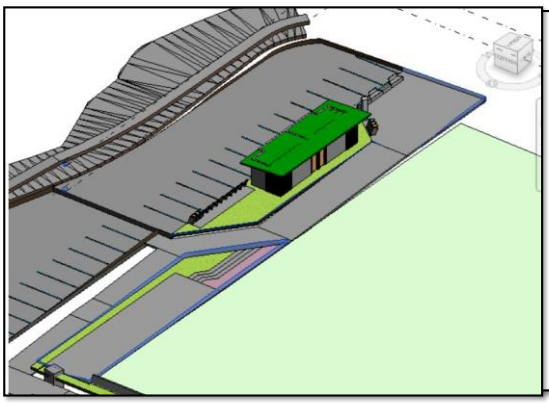
ESQUEMA

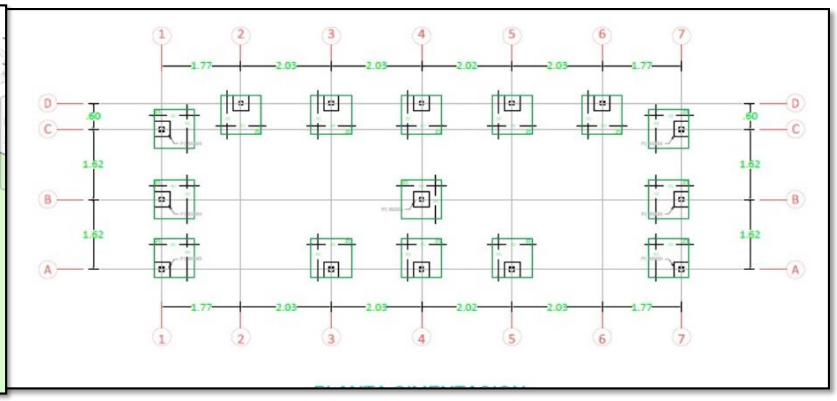
CANCHA BADMINTON



CANCHA VOLEYBALL







REGISTRO FOTOGRAFO













FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
C.C. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
C.C. 91.251.084
CONTRATISTA

ALCALDÍA DE MANIZALES

ALCALDÍA DE MANIZALES
SERVICIOS JURÍDICOS
PREACTA DE OBRA
Memoria para el cálculo de cantidades de obra

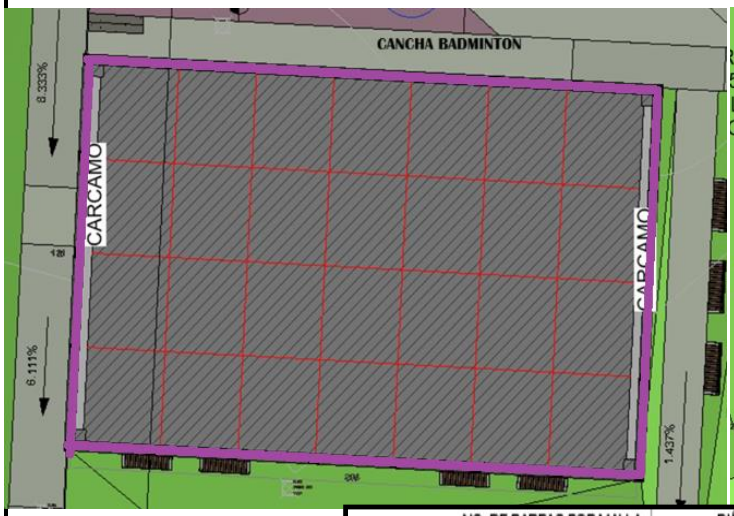
PSI-SJM-FR-22
Estado Vigente
Versión 1

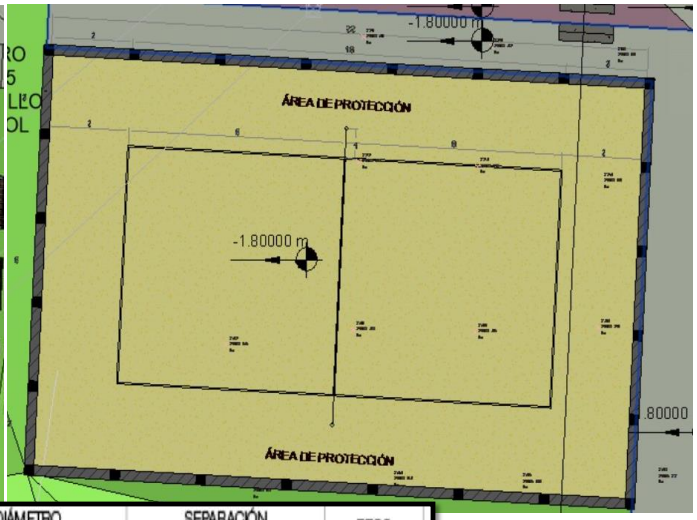
FECHA:	01 SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

N° ITEM	005.091	DESCRIPCIÓN ITEM	SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION ACERO DE 60000 PSI (INCLUYE ALAMBRE NEGRO Y FIGURACION)	Unidad de Medida	KG

N°	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES largo	Und	Total ML	Peso KG/ML	Total Peso	CANT. PESO	CANT. ACUMULADAS	OBSERVACIONES
	zona 7 cancha badminton								
1	PEDESTAL VARILLA # 5 (5/8)	1,25	88,00	110,0	1,56	171,60	**171,60**		
2	FLEJES PEDESTAL# 3 (3/8)	1,15	198,00	227,7	0,5570	126,83	**126,83**		
3	VIGA PERIMETRAL VARILLA #4 (1/2)	67,60	4,00	270,4	0,994	268,78	**268,78**		
4	FLEJES VIGA PERIMETRAL # 3 (3/8)	1,05	300,00	315,0	0,5570	175,46	**175,46**		
	TOTAL ZONA 7						**742,66**		
	zona 8 cancha Voley ball								
1	PEDESTAL VARILLA # 5 (5/8)	1,25	96,00	120,0	1,56	187,20	**187,20**		
2	FLEJES PEDESTAL# 3 (3/8)	1,15	216,00	248,4	0,5570	138,36	**138,36**		
3	VIGA PERIMETRAL VARILLA #4 (1/2)	72,80	4,00	291,2	0,994	289,45	**289,45**		
4	FLEJES VIGA PERIMETRAL # 3 (3/8)	1,25	322,00	402,5	0,5570	224,19	**224,19**		
	TOTAL ZONA 8						**839,20**		

ESQUEMA





CÓDIGO	NO. DE BARRAS POR MALLA LONGITUDINAL	TRANSVERSAL	DIÁMETRO LONGITUDINAL	TRANSVERSAL	SEPARACIÓN LONGITUDINAL	TRANSVERSAL	PESO NOMINAL
XX-050	10	24	4,0 mm	4,0 mm	250 mm	250 mm	11,5kg
XX-063	12	30	4,0 mm	4,0 mm	200 mm	200 mm	14,1kg
XX-084	16	40	4,0 mm	4,0 mm	150 mm	150 mm	18,8kg
XX-106	16	40	4,5 mm	4,5 mm	150 mm	150 mm	23,8kg
XX-131	16	40	5,0 mm	5,0 mm	150 mm	150 mm	29,3kg
XX-159	16	40	5,5 mm	5,5 mm	150 mm	150 mm	35,5kg
XX-188	16	40	6,0 mm	6,0 mm	150 mm	150 mm	42,2kg

REGISTRO FOTOGRAFO






FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
C.C. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
C.C. 91.251.084
CONTRATISTA

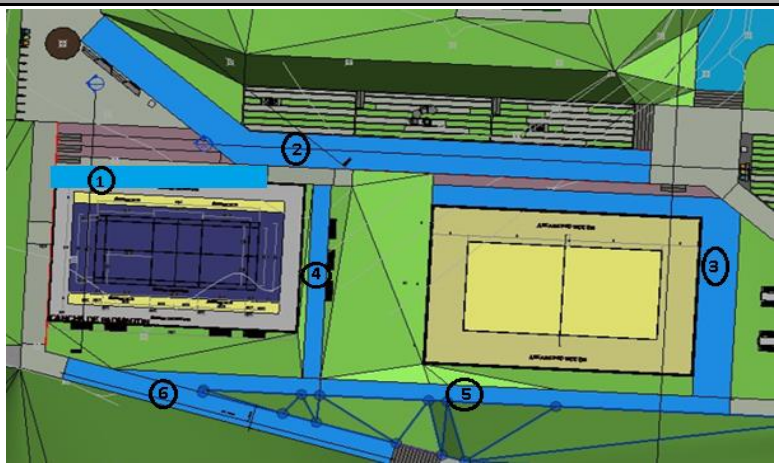
ALCALDÍA DE MANIZALES	**ALCALDÍA DE MANIZALES** **SERVICIOS JURÍDICOS** **PREACTA DE OBRA** Memoria para el cálculo de cantidades de obra	PSI-SJM-FR-22 Estado Vigente Versión 1

FECHA:	01 SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

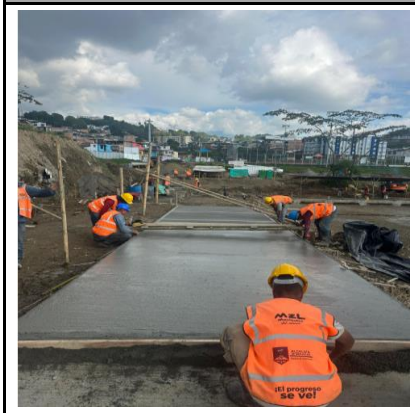
N° ITEM	032.016	DESCRIPCIÓN ITEM	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION ANDEN CONCRETO 3000 PSI E= 0.10M. ACABADO: ESCOBIADO	Unidad de Medida	M2

N°	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES							CANT. PARCIALES	CANT. ACUMULADAS	OBSERVACIONES
		Largo	Ancho	Area	diametro	Unidad	Kg/M	Otro			
1	SENDERO DE GRADAS COSTADO NORTE **ZONA 5** CANCHA BADMINTON	17,48	1,50	26,22		1			**26,22**	**26,22**	
2	RAMPA DE **ZONA 5** EN COSTADO NORTE DE CANCHA DE VOLEYBALL ARENA CONECTANDO ZONA 13	50,20	3,00	150,60		1			**150,60**	**150,60**	
4	RAMPA **ZONA 5** EN COSTADO ESTE Y NORTE CANCHA VOLEYBALL	17,4	1,50	26,10		1			**26,10**	**26,10**	
5	RAMPA **ZONA 5** COSTADO SUR CANCHA VOLEYBALLA Y BADMINTON	47,85	1,50	71,78		1			**71,78**	**71,78**	
6	RAMPA **ZONA 5** COSTADO SUR ZONA 7 CANCHA BADMINTON	28,10	2,00	56,20		1			**56,20**	**56,20**	
	TOTAL ZONA 5									**330,90**	
3	RAMPA **ZONA 8** EN COSTADO NORTE Y ESTE CANCHA VOLEYBALL	22,55	1,20	27,06		1			**27,06**	**27,06**	
3	RAMPA **ZONA 8** EN COSTADO NORTE Y ESTE CANCHA VOLEYBALL	17,40	3,15	54,81		1			**54,81**	**54,81**	
	TOTAL ZONA 8									**81,87**	

ESQUEMA



REGISTRO FOTOGRAFO











FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
C.C. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
C.C. 91.251.084
CONTRATISTA

ALCALDÍA DE MANIZALES

SERVICIOS JURÍDICOS

PREACTA DE OBRA

Memoria para el cálculo de cantidades de obra

PSI-SJM-FR-22
Estado Vigente
Versión 1

FECHA:	01 SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

Nº ITEM	033.101	DESCRIPCIÓN ITEM	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION FILTRO DRENAJE (0.60 x 0.40 m.) Tubo Drenaje Corrugado de 4" con filtro. Incluye relleno piedra filtro, Geotextil NT 3000	Unidad de Medida	ML

N°	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES							CANT. PARCIALES	CANT. ACUMULADAS	OBSERVACIONES
		Largo	Ancho	Alto	Unidad	Cantidad	Kg/M	Otro			
1	ZONA 8 CANCHA VOLEYBALL ARENA	14,20			2	28,40			**28,40**	**28,40**	
2	ZONA 8 ENTRADA A CAJA EN ZONA 5	3,50			2	7,00			**7,00**	**7,00**	
	TOTAL ZONA 8									**35,40**	

ESQUEMA



REGISTRO FOTOGRAFO













FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
C.C. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
C.C. 91.251.084
CONTRATISTA

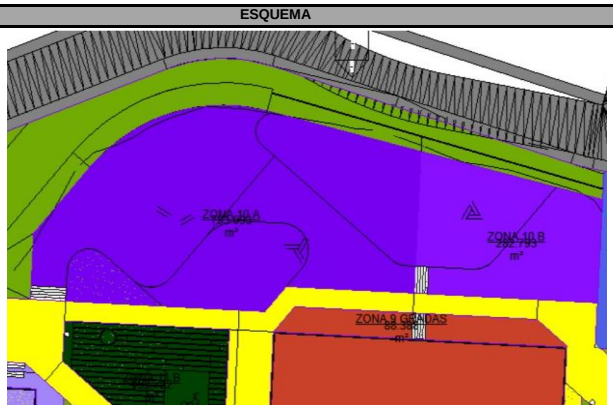
ALCALDÍA DE MANIZALES	**ALCALDÍA DE MANIZALES** **SERVICIOS JURÍDICOS** **PREACTA DE OBRA** Memoria para el cálculo de cantidades de obra	PSI-SJM-FR-22 Estado Vigente Versión 1

FECHA:	01 SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

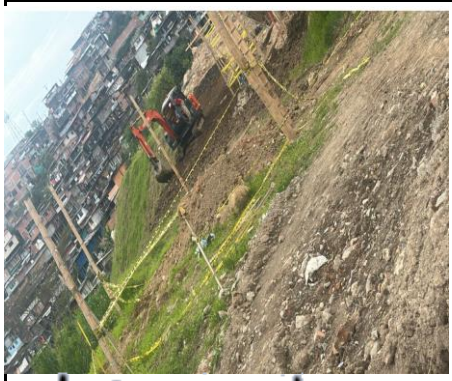
Nº ITEM	002.019	DESCRIPCIÓN ITEM	CONFORMACIÓN DE TALUDES CON EQUIPO MECÁNICO	Unidad de Medida	M3

N°	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES							CANT. PARCIALES	CANT. ACUMULADAS	OBSERVACIONES
		Largo	Ancho	Alto	Volumen	Unidad	Kg/M	Otro			
1	ZONA 10 JUEGOS INFANTILES	40,00	4,50	0,90	162,00	1			**162,00**	**162,00**	
2	ZONA 10 JUEGOS INFANTILES	15,00	5,00	0,90	67,50	1			**67,50**	**67,50**	
3	ZONA 10 JUEGOS INFANTILES	17,20	4,90	0,90	75,85	1			**75,85**	**75,85**	
4	ZONA 10 JUEGOS INFANTILES	8,52	4,90	0,95	39,66	1			**39,66**	**39,66**	
5											
	TOTAL									**345,01**	

ESQUEMA



REGISTRO FOTOGRAFO







FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
c.c. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
c.c. 91.251.084
CONTRATISTA

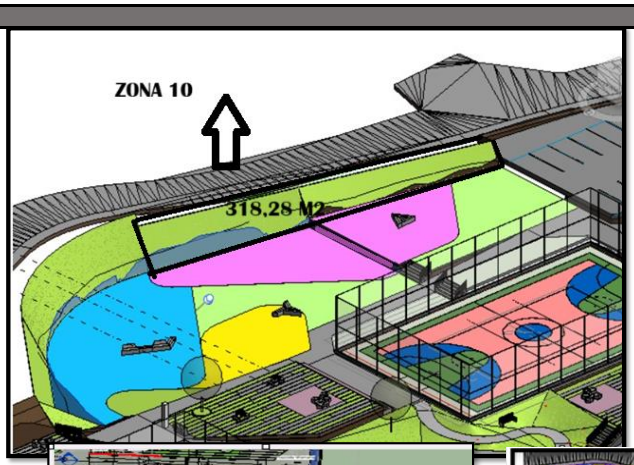
ALCALDÍA DE MANIZALES	**ALCALDÍA DE MANIZALES** **SERVICIOS JURÍDICOS** **PREACTA DE OBRA** Memoria para el cálculo de cantidades de obra	PSI-SJM-FR-22 Estado Vigente Versión 1

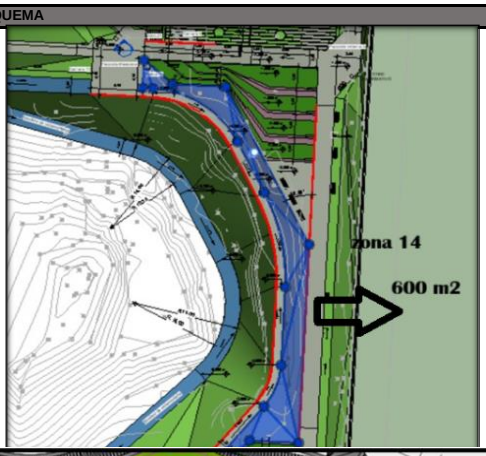
FECHA:	01 SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

N° ITEM	021.006	**DESCRIPCIÓN ITEM**	**SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE EMPRADIZACIÓN DE TALUDES Y ZONAS VERDES**	**Unidad de Medida**	**M2**

N°	**LOCALIZACIÓN**	**DIMENSIONES**							**CANT. PARCIALES**	**CANT. ACUMULADAS**	**OBSERVACIONES**
		Ancho	Largo	Area	Diametro	Unidad	Peso	Otro			
1	ZONA 14 (talud parte de abajo)	8,00	75,00	600,00					**600,00**	**600,00**	
2	ZONA 14 (talud con cancha arrayanes)	4,50	100,00	450,00					**450,00**	**450,00**	
3	ZONA 14	5,50	18,00	99,00					**99,00**	**99,00**	
4	ZONA 14	8,70	28,50	247,95					**247,95**	**247,95**	
	TOTAL ZONA 14									**1396,95**	
1	ZONA 10	3,20	20,00	64,00					**64,00**	**64,00**	
2	ZONA 10	4,50	20,00	90,00					**90,00**	**90,00**	
3	ZONA 10	5,00	16,00	80,00					**80,00**	**80,00**	
4	ZONA 10	4,90	17,20	84,28					**84,28**	**84,28**	
	TOTAL ZONA 10									**318,28**	

ESQUEMA









REGISTRO FOTOGRAFO







FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
C.C. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
C.C. 91.251.084
CONTRATISTA

ALCALDÍA DE MANIZALES	**ALCALDÍA DE MANIZALES** **SERVICIOS JURÍDICOS** **PREACTA DE OBRA** Memoria para el cálculo de cantidades de obra	PSI-SJM-FR-22 Estado Vigente Versión 1

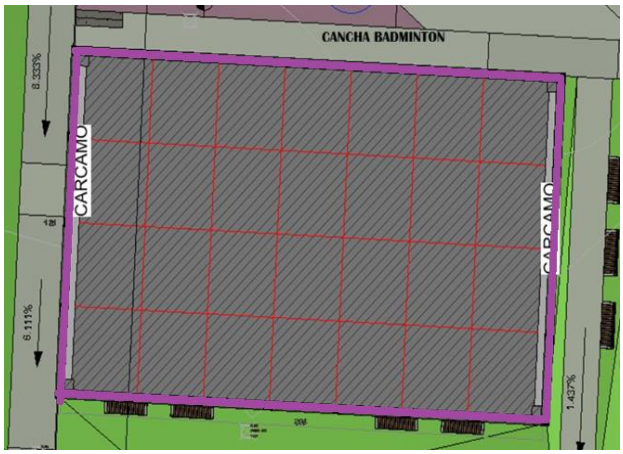
FECHA:	01 SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

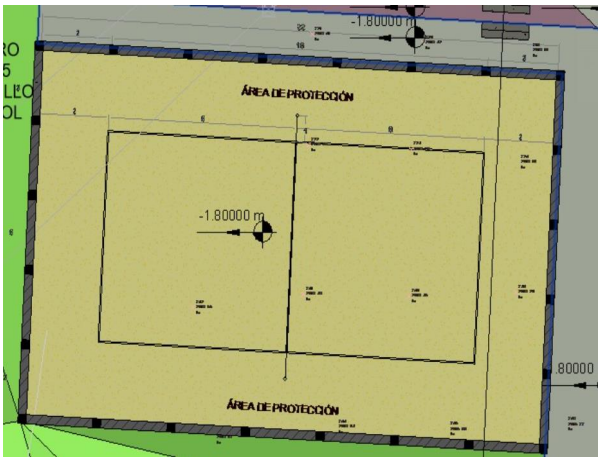
N° ITEM	NP 01	**DESCRIPCIÓN ITEM**	**SUMINISTRO . FABRICACION E INSTALACION DE CERRAMIENTO METALICO EN MALLA ESLABONADA DE 6,0 METROS DE ALTURA , SEGÚN DISEÑO RECIBIDO (Incluye paral en tubo galvanizado cada 3,0 metros , tableros de malla eslabonada de 1 1/4 x 2 1/4 calibre 10 , platinas de conexion , acabado de esmalte alquidico con color por definir)**	**Unidad de Medida**	**ML**

N°	**LOCALIZACIÓN**	**DIMENSIONES**							**CANT. PARCIALES**	**CANT. ACUMULADAS**	**OBSERVACIONES**
		Perimetro	Ancho	Perimetro	Area	Unidad	Kg/M	Otro			
1	ZONA 7 CANCHA BADMINTON	67,60				1			**67,60**	**67,60**	
2	ZONA 8 CANCHA VOLEYBALL	72,80				1			**72,80**	**72,80**	
	TOTAL									**140,40**	

OBSERVACIÓN: CANTIDADES PROYECTADAS A 30/12/2025, UNA VEZ EJECUTADA ACTIVIDAD DE ÍTEM EN MENCIÓN SE VERIFICARÁ CANTIDADES FINALES.

ESQUEMA





REGISTRO FOTOGRAFO (FOTOS DE TALLER)







FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
c.c. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
c.c. 91.251.084
CONTRATISTA

ALCALDÍA DE MANIZALES

ALCALDÍA DE MANIZALES
SERVICIOS JURÍDICOS
PREACTA DE OBRA
Memoria para el cálculo de cantidades de obra

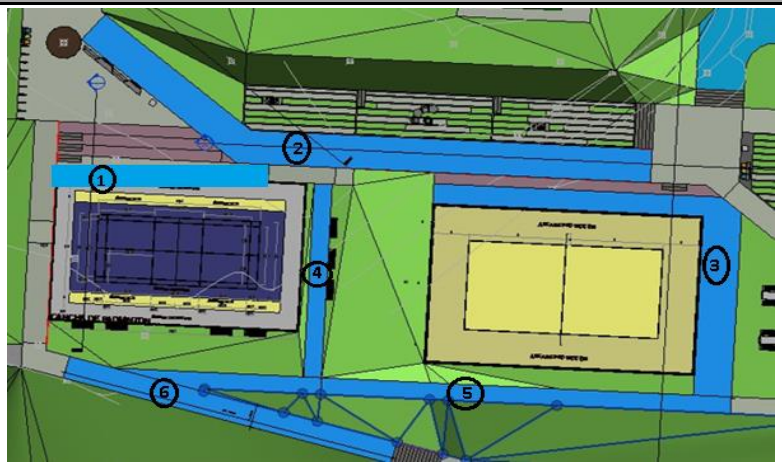
PSI-SJM-FR-22
Estado Vigente
Versión 1

FECHA:	01 SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

N° ITEM	004.013	DESCRIPCIÓN ITEM	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION AFIRMADO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS	Unidad de Medida	M3

N°	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES							CANT. PARCIALES	CANT. ACUMULADAS	OBSERVACIONES
		Largo	Ancho	Alto	Volumen	Unidad	Kg/M	Otro			
1	SENDERO DE GRADAS COSTADO NORTE **ZONA 5** CANCHA BADMINTON	17,48	1,50	0,10	2,62	1			**2,62**	**2,62**	
2	RAMPA DE **ZONA 5** EN COSTADO NORTE DE CANCHA DE VOLEYBALL ARENA CONECTANDO ZONA 13	50,20	3,00	0,10	15,06	1			**15,06**	**15,06**	
4	RAMPA **ZONA 5** EN COSTADO ESTE Y NORTE CANCHA VOLEYBALL	17,40	1,50	0,10	2,61	1			**2,61**	**2,61**	
5	RAMPA **ZONA 5** COSTADO SUR CANCHA VOLEYBALLA Y BADMINTON	47,85	1,50	0,10	7,18	1			**7,18**	**7,18**	
6	RAMPA **ZONA 5** COSTADO SUR ZONA 7 CANCHA BADMINTON	28,10	2,00	0,10	5,62	1			**5,62**	**5,62**	
	TOTAL ZONA 5									**33,09**	
3	RAMPA **ZONA 8** EN COSTADO NORTE Y ESTE CANCHA VOLEYBALL	22,55	1,20	0,10	2,71	1			**2,71**	**2,71**	
3	RAMPA **ZONA 8** EN COSTADO NORTE Y ESTE CANCHA VOLEYBALL	17,40	3,15	0,10	5,48	1			**5,48**	**5,48**	
	TOTAL ZONA 8									**8,19**	

ESQUEMA



REGISTRO FOTOGRAFO








FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
c.c. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
c.c. 91.251.084
CONTRATISTA

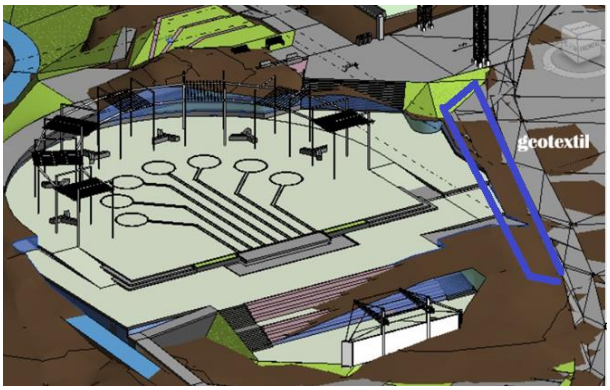
ALCALDÍA DE MANIZALES	**ALCALDÍA DE MANIZALES** **SERVICIOS JURÍDICOS** **PREACTA DE OBRA** Memoria para el cálculo de cantidades de obra	PSI-SJM-FR-22 Estado Vigente Versión 1

FECHA:	01 SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

Nº ITEM	004.015	DESCRIPCIÓN ITEM	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION GEOTEXTIL NO TEJIDO 3000	Unidad de Medida	M2

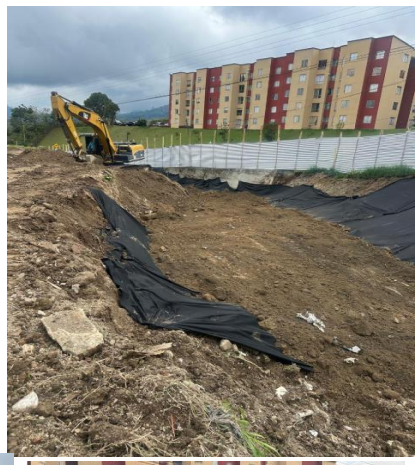
N°	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES							CANT. PARCIALES	CANT. ACUMULADAS	OBSERVACIONES
		Largo	Ancho	Alto	Area	Unidad	Kg/M	Otro			
1	ZONA 1 FRENTE A ZONA 6	38,20	9,10		347,62	1			**347,62**	**347,62**	
2											
	TOTAL									**347,62**	

ESQUEMA



REGISTRO FOTOGRAFO













FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
C.C. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
C.C. 91.251.084
CONTRATISTA

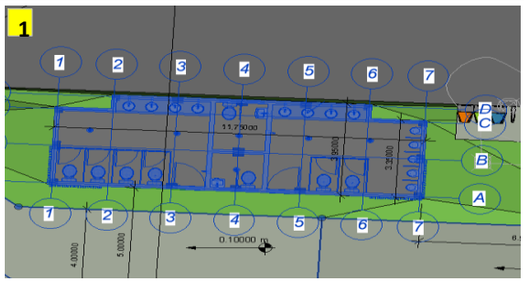
ALCALDÍA DE MANIZALES	**ALCALDÍA DE MANIZALES** **SERVICIOS JURÍDICOS** **PREACTA DE OBRA** Memoria para el cálculo de cantidades de obra	PSI-SJM-FR-22 Estado Vigente Versión 1

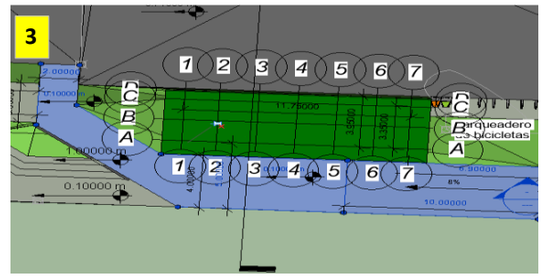
FECHA:	01 SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

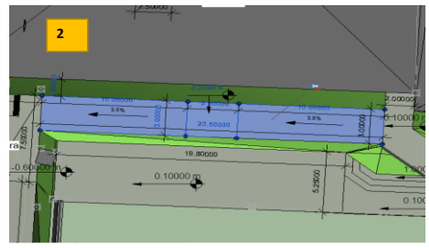
N° ITEM	032,080	**DESCRIPCIÓN ITEM**	**LOCALIZACION Y REPLANTEO**	**Unidad de Medida**	**M2**

N°	**LOCALIZACIÓN**	**DIMENSIONES**							**CANT. PARCIALES**	**CANT. ACUMULADAS**	**OBSERVACIONES**
		Ancho	Largo	Alto	Diametro	Peso	Unidad	Otro			
1	LOCALIZACION Y REPLANTEO DE LOS BAÑOS DE ZONA 4	12,00	4,05						**48,60**		
2	LOCALIZACION Y REPLANTEO DE RAMPA DE ZONA 4	3,00	23,50						**70,50**		
3	RAMPA DEL COSTADO SUR DE LOS BAÑOS DE ZONA 4	3,45	30,00						**103,50**		
	TOTAL ZONA 4								**222,60**		

ESQUEMA







REGISTRO FOTOGRAFO





FIRMA	**FIRMA**
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS	**NOMBRE:** PARQUES J25
NIT: 829002400-1	**NIT: 901975493-1**
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA	**R/L** RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
c.c. 1.096.222.995	**c.c.** 91.251.084
INTERVENTORIA	**CONTRATISTA**

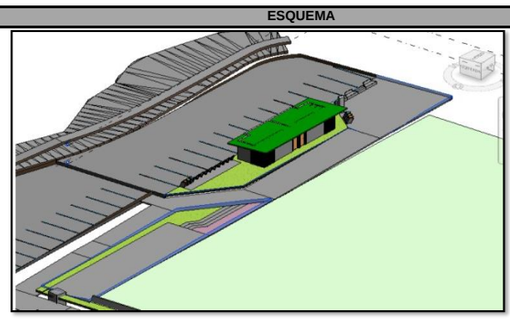
ALCALDÍA DE MANIZALES	**ALCALDÍA DE MANIZALES** **SERVICIOS JURÍDICOS** **PREACTA DE OBRA** Memoria para el cálculo de cantidades de obra	PSI-SJM-FR-22 Estado Vigente Versión 1

FECHA:	01 SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

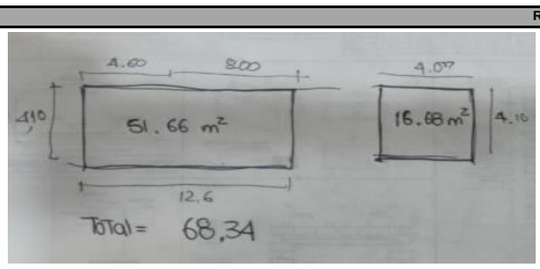
N° ITEM	029,016	DESCRIPCIÓN ITEM	DEMOLICION PLACA DE CONTRAPISO HASTA E=0.20 M (INCLUYE RETIRO) e: 0.08m	Unidad de Medida	M2

N°	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES							CANT. PARCIALES	CANT. ACUMULADAS	OBSERVACIONES
		Ancho	Largo	Alto	Diametro	Peso	Unidad	Otro			
1	PLACA DE CONTRAPISO EXISTENTE EN ZONA 4 e: 0.08m	4,10	12,60						**51,66**		
2	PLACA DE CONTRAPISO EXISTENTE EN ZONA 4 e: 0.08m	4,10	4,07						**16,69**		
	TOTAL								**68,35**		

ESQUEMA



REGISTRO FOTOGRAFO









FIRMA	
NOMBRE:	GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1	
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA	
c.c. 1.096.222.995	
INTERVENTORIA	

FIRMA	
NOMBRE:	PARQUES J25
NIT: 901975493-1	
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES	
c.c. 91.251.084	
CONTRATISTA	

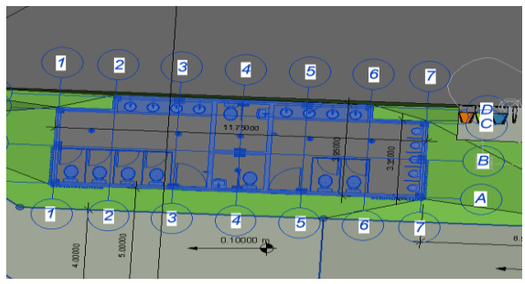
ALCALDÍA DE MANIZALES	**ALCALDÍA DE MANIZALES** **SERVICIOS JURÍDICOS** **PREACTA DE OBRA** Memoria para el cálculo de cantidades de obra	PSI-SJM-FR-22 Estado Vigente Versión 1

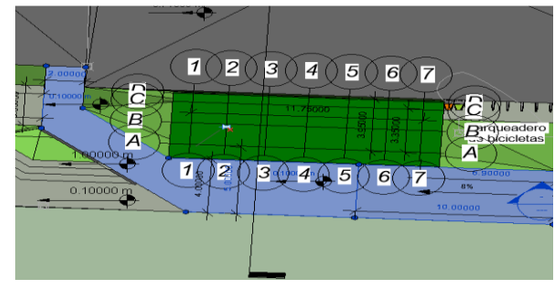
FECHA:	01 SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

N° ITEM	002,004	DESCRIPCIÓN ITEM	EXCAVACION EN ZANJA CONGLOMERADO 0.0- 2.0 M	Unidad de Medida	M3

N°	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES							CANT. PARCIALES	CANT. ACUMULADAS	OBSERVACIONES
		Ancho	Largo	Alto	Diametro	Peso	Unidad	Otro			
1	EXCAVACION MANUAL EN EL SERIADO DEL PISO DE ZONA 4	4,05	12,00	0,15			1		**7,29**		
2	EXCAVACION MANUAL EN ZAPATA DE BAÑOS ZONA 4	0,90	0,90	0,55			15		**6,68**		
	TOTAL ZONA 4								**13,97**		

ESQUEMA





REGISTRO FOTOGRAFO







FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
c.c. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
c.c. 91.251.084
CONTRATISTA

ALCALDÍA DE MANIZALES
SERVICIOS JURÍDICOS
PREACTA DE OBRA
Memoria para el cálculo de cantidades de obra

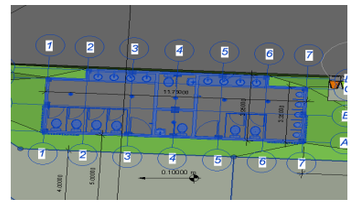
PSI-SJM-FR-22
Estado Vigente
Versión 1

FECHA:	01 SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

N° ITEM	002,018	DESCRIPCIÓN ITEM	EXCAVACIÓN MECANIZADA CIELO ABIERTO-MAT COMÚN/CONGLOM 0.0 A 6.0 M.	Unidad de Medida	M3

N°	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES							CANT. PARCIALES	CANT. ACUMULADAS	OBSERVACIONES
		Ancho	Largo	Alto	Diametro	Peso	Unidad	Otro			
3	EXCAVACION DE LOS BAÑOS DE ZONA 4	4,05	12,00	0,85					**41,31**		
	TOTAL								**41,31**		

ESQUEMA



REGISTRO FOTOGRAFO





FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
C.C. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
C.C. 91.251.084
CONTRATISTA

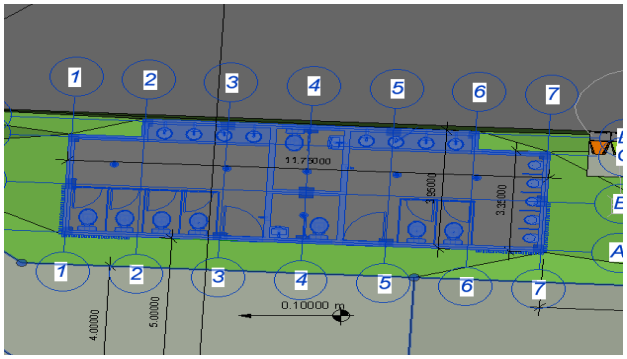
ALCALDÍA DE MANIZALES	**ALCALDÍA DE MANIZALES** **SERVICIOS JURÍDICOS** **PREACTA DE OBRA** Memoria para el cálculo de cantidades de obra	PSI-SJM-FR-22 Estado Vigente Versión 1

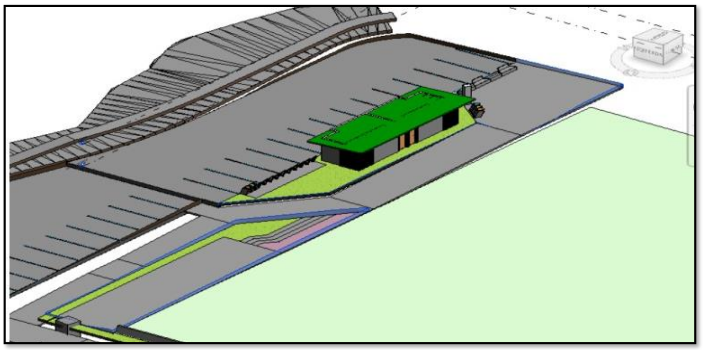
FECHA:	01 SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

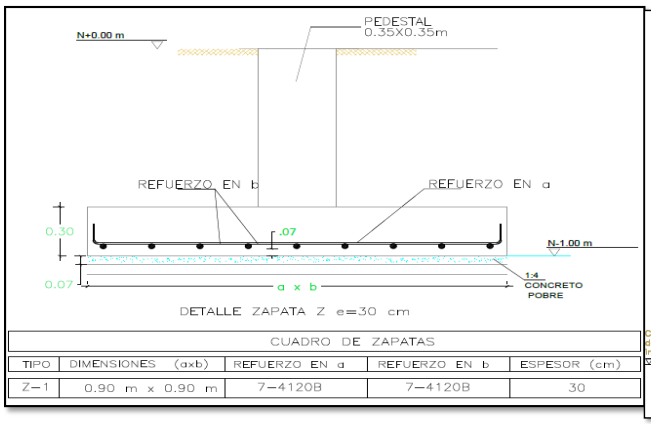
N° ITEM	002A,004	DESCRIPCIÓN ITEM	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION ZAPATA CONCRETO 3000 PSI	Unidad de Medida	M3

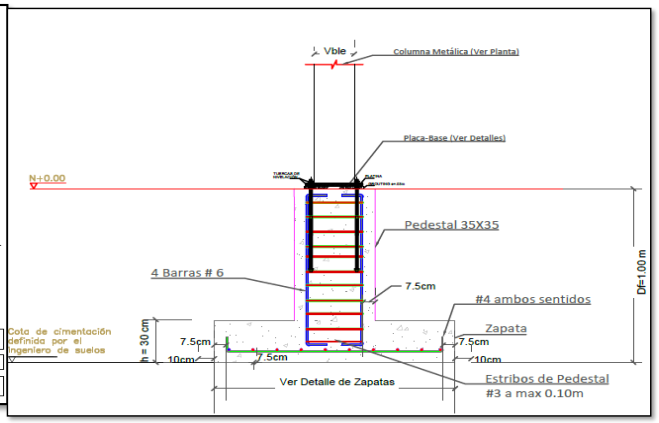
N°	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES							CANT. PARCIALES	CANT. ACUMULADAS	OBSERVACIONES
		Ancho	Largo	Alto	Diametro	Peso	Unidad	Otro			
1	ZAPATA DE BAÑOS DE ZONA 4	0,90	0,90	0,30			15		**3,65**		
2	PEDESTALES DE BAÑOS DE ZONA 4	0,35	0,35	0,70			15		**1,29**		
	TOTAL								**4,93**		

ESQUEMA









REGISTRO FOTOGRAFO







FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
C.C. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
C.C. 91.251.084
CONTRATISTA

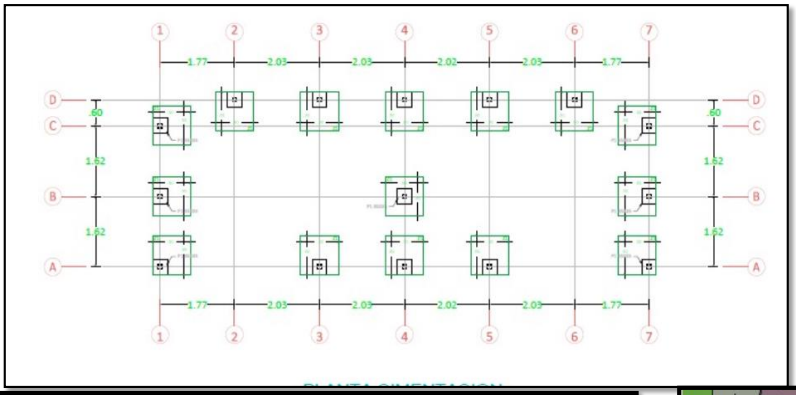
ALCALDÍA DE MANIZALES	**ALCALDÍA DE MANIZALES** **SERVICIOS JURÍDICOS** **PREACTA DE OBRA** Memoria para el cálculo de cantidades de obra	PSI-SJM-FR-22 Estado Vigente Versión 1

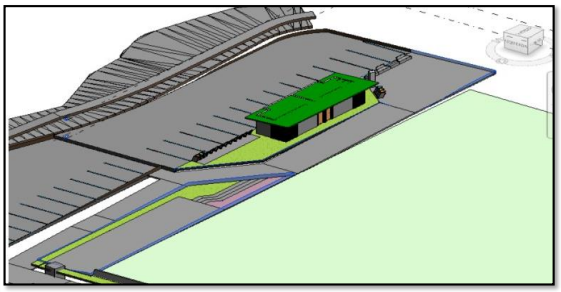
FECHA:	01 SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

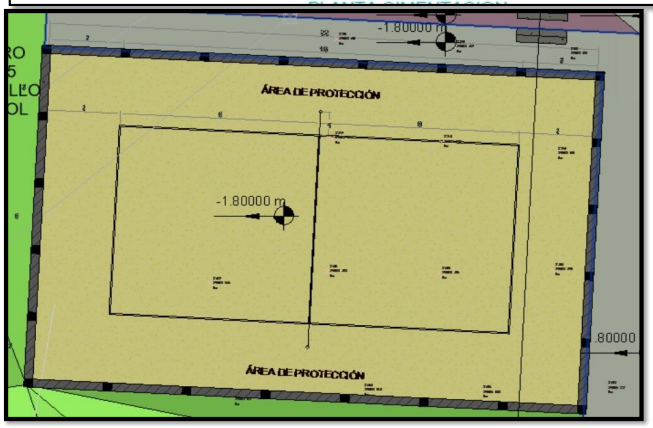
N° ITEM	002A, 003	DESCRIPCIÓN ITEM	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION SOLADO DE LIMPIEZA 2.000 PSI E = 5 CM	Unidad de Medida	M2

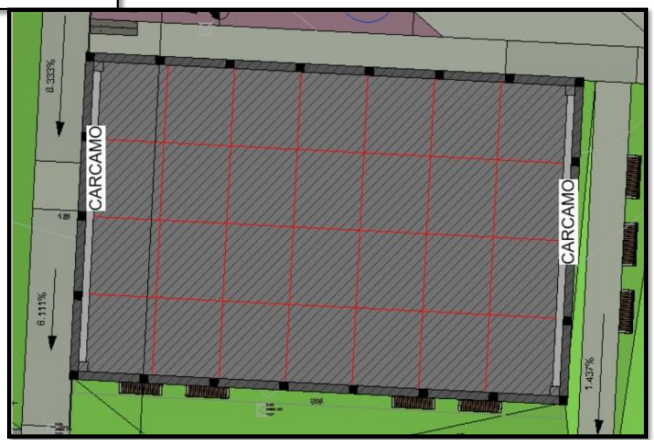
N°	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES							CANT. PARCIALES	CANT. ACUMULADAS	OBSERVACIONES
		Ancho	Largo	Alto	Diametro	Peso	Unidad	Otro			
1	ZAPATA DE BAÑOS DE ZONA 4	0,90	0,90				15		**12,15**	**12,15**	
	TOTAL ZONA 4									**12,15**	
2	PEDESTALES DE LA ZONA 7 CANCHA BADMINTON	0,35	0,90				22		**6,93**	**6,93**	
3	VIGA PERIMETRAL DE LA ZONA 7 CANCHA BADMINTON	0,40	67,60				1		**27,04**	**27,04**	
	TOTAL ZONA 7									**33,97**	
4	PEDESTALES DE LA ZONA 8 CANCHA VOLEYBALL	0,35	0,90				24		**7,56**	**7,56**	
	VIGA PERIMETRAL DE LA ZONA 8 CANCHA VOLEYBALL	0,40	72,80				1		**29,12**	**29,12**	
	TOTAL ZONA 8									**36,68**	

ESQUEMA









REGISTRO FOTOGRAFO







FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
C.C. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
C.C. 91.251.084
CONTRATISTA

ALCALDÍA DE MANIZALES

SERVICIOS JURÍDICOS

PREACTA DE OBRA

Memoria para el cálculo de cantidades de obra

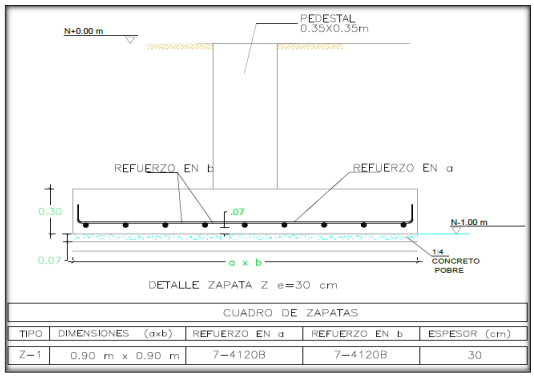
PSI-SJM-FR-22
Estado Vigente
Versión 1

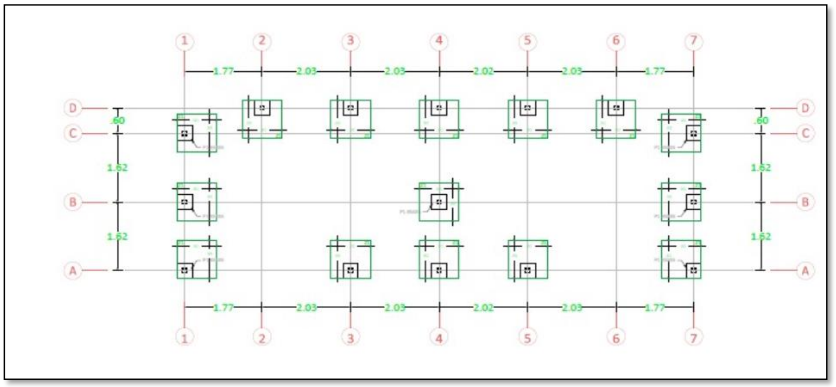
FECHA:	01 SEPTIEMBRE A 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

N° ITEM	005,091	DESCRIPCIÓN ITEM	SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACION ACERO DE 60000 PSI (INCLUYE ALAMBRE NEGRO Y FIGURACION)	Unidad de Medida	KG

N°	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES							CANT. PARCIALES	CANT. ACUMULADAS	OBSERVACIONES
		Unidad	Largo	Alto	Diametro	Peso	Unidad	Otro			
1	ACERO ZAPATA DE BAÑOS DE ZONA 4 N° 4	18	1,05			1,00	15		**282,37**		
2	ACERO PEDESTAL DE BAÑOS DE ZONA 4 N° 6	4	1,35			2,25	15		**182,25**		
3	ACERO FLEJES DE BAÑOS DE ZONA 4 N° 3	10	1,36			0,56	15		**113,63**		
	TOTAL								**578,24**		

ESQUEMA





REGISTRO FOTOGRAFO





FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
C.C. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
C.C. 91.251.084
CONTRATISTA

ALCALDÍA DE MANIZALES

SERVICIOS JURÍDICOS

PREACTA DE OBRA

Memoria para el cálculo de cantidades de obra

PSI-SJM-FR-22
Estado Vigente
Versión 1

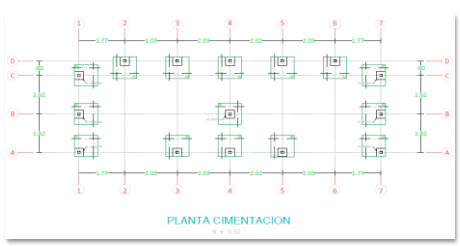
FECHA:	01 SEPTIEMBRE AL 31 OCTUBRE DE 2025
PREACTA N°	2
CONTRATO N°	2506240794
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO DE MANIZALES
CONTRATISTA	CONSORCIO PARQUES J 25
INTERVENTOR/SUPERVISOR	GS VÍAS Y ESTRUCTURAS SAS

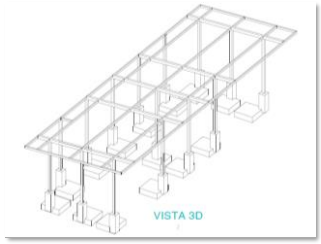
N° ITEM	005,073	DESCRIPCIÓN ITEM	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION ESTRUCTURA METÁLICA EN Perfil Lámina Delgada PHR ASTM A500 Grado 50. Calibre según diseño (Incluye vigas, cerchas, correas, anticorrosivo y esmalte)	Unidad de Medida	KG

N°	LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES							CANT. PARCIALES	CANT. ACUMULADAS	OBSERVACIONES
		Ancho	Longitud	Alto	Diametro	Peso	Unidad	Otro			
1	TUBO RECTANGULA 100 X 100 X 4MM		3085			36,190	5		**180,95**		
			2971			34,850	3		**104,550**		
			2857			33,510	2		**67,020**		
			2843			33,350	5		**166,750**		
2	TUBO RECTANGULA 150 X 100 X 3MM		4900			56,300	5		**281,500**		
3	TUBO RECTANGULA 100 X 50 X 2MM		4900			24,260	2		**48,520**		
			3700			18,320	10		**183,200**		
			1930			9,550	5		**47,750**		
			1920			9,500	5		**47,500**		
			900			4,460	10		**44,600**		
			924			4,570	2		**9,140**		
			50			0,250	2		**0,500**		
4	LAMINA 3MM (100 X 100)					0,250	15		**3,750**		
5	LAMINA 3MM					0,380	10		**3,800**		
6	LAMINA 3MM					0,130	4		**0,520**		
	TOTAL								**1189,94**		
	TOTAL ACTA N°2							**70,00%**	**832,96**		

ESQUEMA







REGISTRO FOTOGRAFO







FIRMA
NOMBRE: GS ESTRUCTURAS Y VIAS
NIT: 829002400-1
R/L MARIA YESSICA SARMIENTO MEZA
C.C. 1.096.222.995
INTERVENTORIA

FIRMA
NOMBRE: PARQUES J25
NIT: 901975493-1
R/L RODRIGO ALFONSO GOMEZ TORRES
C.C. 91.251.084
CONTRATISTA