

INGENIERIA Y GEOLOGIA LTDA.

NIT 800 112 602 - 7

CONSULTORIA - CONSTRUCCION

LABORATORIO DE SUELOS - CONCRETOS - PAVIMENTOS

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE CONDUCE DESDE EL CORREGIMIENTO PALERMO HACIA EL MUNICIPIO DE PAIPA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

LOCALIZACIÓN: CORREGIMIENTO DE PALERMO, MUNICIPIO DE PAIPA (BOYACÁ).

SOLICITO: ALCALDIA DE PAIPA. PROPIETARIO: MUNICIPIO DE PAIPA.

APIQUE: A1. MUESTRA: A1/M2. PROFUNDIDAD: 0,40m - 1,50 m.

CAPA: SUBRASANTE O SUELO NATURAL. FECHA: 7 DE DICIEMBRE DE 2 020.

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO CBR-SOBRE MUESTRAS INALTERADAS I.N.V. E - 148 - 13

Molde No.	30	
Diametro del molde (cm)	15,25	
Altura del molde (cm)	17,40	
Volumen de muestra Compactada (cm³)	3 178,2	
Peso del Molde (g)	4 752	
Peso del Molde + Muestra (g)	10 269	
Sobrecarga (Kg)	4,509	
Densidad Insitu (g/cm³)	1,74	

EXPANSIÓN		
Día	1	4
Expansión	739	750
Expansión Total (mm) 10^-2		11
Expansión Total %		0,06%

Contenido de humedad antes de inmersión		
Capsula No.	40	28
W Cap + mat humedo (gr)	93,89	103,42
W Cap + mat Seco (gr)	75,89	83,36
W Cápsula (gr)	9,95	9,75
Humedad %	27,30	27,25
Humedad promedio %	27,27	

Contenido de humedad despues de inmersión		
Capsula No.	204	238
W Cap + mat humedo (gr)	74,33	80,03
W Cap + mat Seco (gr)	57,18	61,43
W Cápsula (gr)	5,08	5,13
Humedad %	32,92	33,04
Humedad promedio %	32,98	

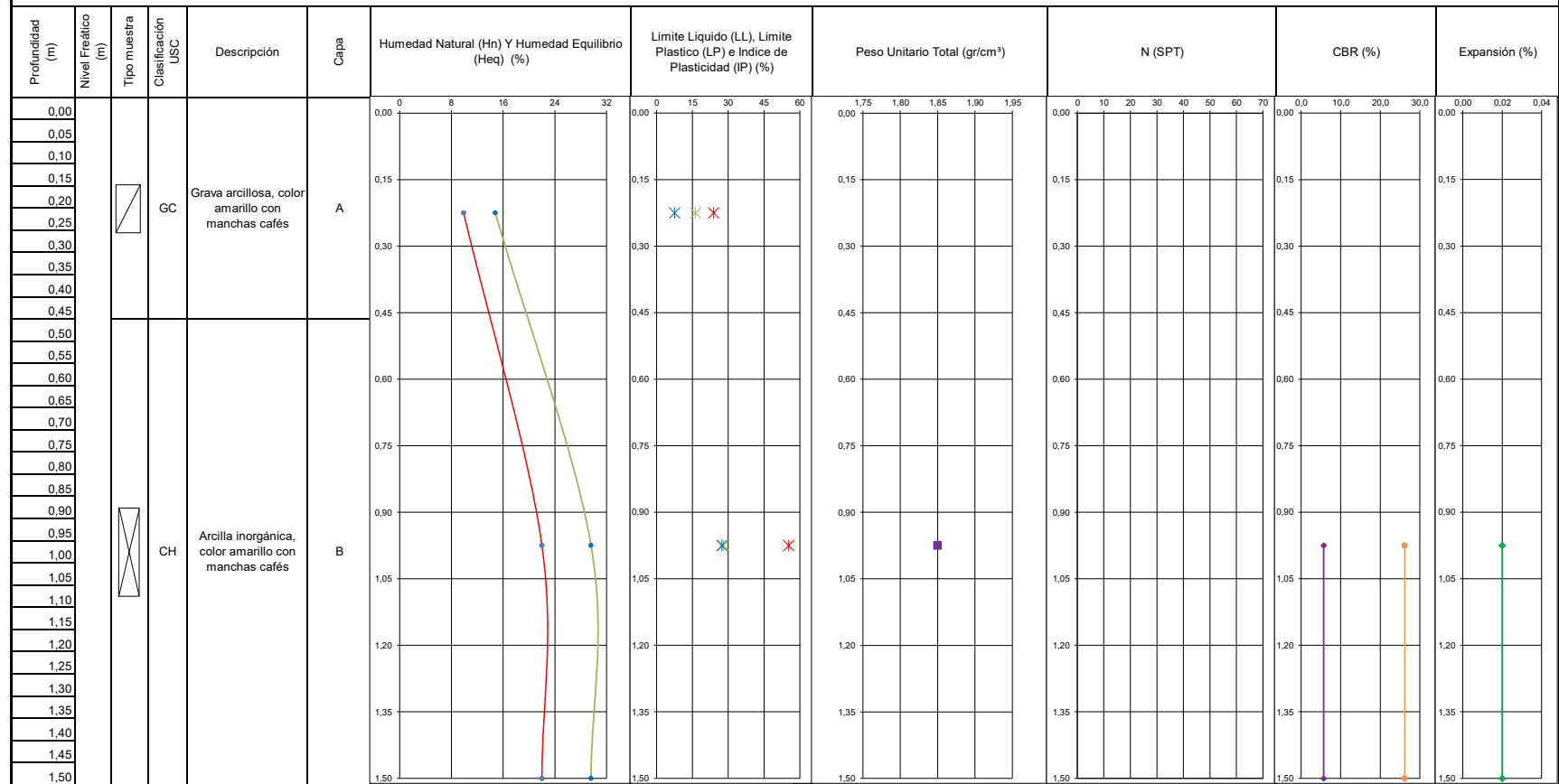
PENETRACIÓN ANTES DE INMERSIÓN		
Molde No.	30	
W Muestra (g)	5 517	
Diametro del piston (cm)	5,07	
Penetración (pulg)	Fuerza lb-f	Esfuerzo Lb/pul²
0,000	0	0,0
0,005	58,68	18,8
0,025	120,27	38,4
0,050	194,68	62,2
0,075	258,98	82,8
0,100	272,65	87,1
0,125	354,52	113,3
0,150	388,24	124,1
0,200	448,72	143,4
0,300	556,63	177,9
0,400	653,97	209,0
0,500	752,88	240,6
CBR corregido 0,1"	8,7	
CBR corregido 0,2"	9,6	
CBR ESCOGIDO(%)	9,6	

PENETRACIÓN DESPUÉS DE 4 DIAS DE INMERSIÓN		
Molde No.	30	
W Muestra (g)	5 926	
Diametro del piston (cm)	5,07	
Penetración (pulg)	Fuerza lb-f	Esfuerzo Lb/pul²
0,000	0	0,0
0,005	9,44	3,0
0,025	9,44	3,0
0,050	148,82	47,6
0,075	235,60	75,3
0,100	254,63	81,4
0,125	333,84	106,7
0,150	366,66	117,2
0,200	414,55	132,5
0,300	474,12	151,5
0,400	521,78	166,7
0,500	561,57	179,5
CBR corregido 0,1"	8,1	
CBR corregido 0,2"	8,8	
CBR ESCOGIDO(%)	8,8	

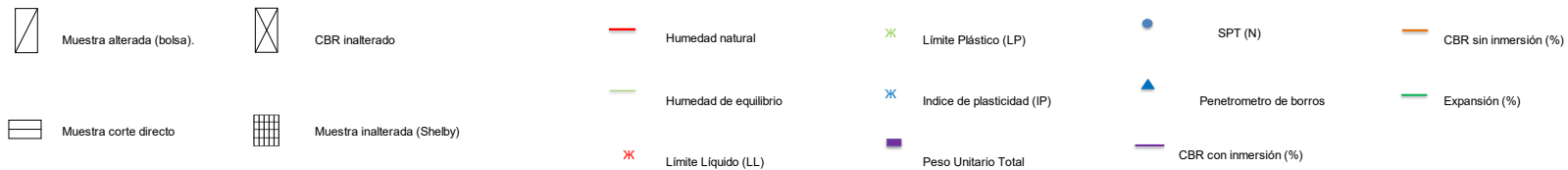
FIGURA 10. CBR IN-SITU - relación de soporte del suelo.

FIGURA 11. PERFIL DE RESISTENCIAS Y PROPIEDADES PARA EL APIQUE A2.

MUESTRA	Prof (m) DE	A	Wn (%)	Weq (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	γ_t (t/m ³)	γ_d (t/m ³)	CBR sin inmersión (%)	CBR con inmersión (%)	Expansión (%)	Pasa 200 (0,074 mm)	Clasificación S.U.C.S.	Capas Definidas	Profundidad total del sondeo (m)
M1	0,00	0,45	9,9	14,8	23,9	16,3	7,6	-	-	-	-	-	28,4	GC	A	1,5
M2	0,45	1,50	22,0	29,6	55,3	28,0	27,4	1,85	1,52	26,2	5,7	0,02	92,8	CH	B	



CONVENCIONES



INGENIERIA Y GEOLOGIA LTDA.

NIT 800 112 602 - 7

CONSULTORIA - CONSTRUCCION

LABORATORIO DE SUELOS - CONCRETOS - PAVIMENTOS

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE CONDUCE DESDE EL CORREGIMIENTO PALERMO HACIA EL MUNICIPIO DE PAIPA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

LOCALIZACIÓN: CORREGIMIENTO DE PALERMO, MUNICIPIO DE PAIPA (BOYACÁ).

SOLICITO: ALCALDIA DE PAIPA. PROPIETARIO: MUNICIPIO DE PAIPA.

APIQUE: A2. MUESTRA: A2/M2. PROFUNDIDAD: 0,45 m - 1,5 m.

CAPA: SUBRASANTE O SUELO NATURAL. FECHA: 7 DE DICIEMBRE DE 2 020.

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO CBR-SOBRE MUESTRAS INALTERADAS I.N.V. E - 148 - 13

Molde No.	24	
Diametro del molde (cm)	15,60	
Altura del molde (cm)	18,30	
Volumen de muestra Compactada (cm³)	3 497,8	
Peso del Molde (g)	4 521	
Peso del Molde + Muestra (g)	11 008	
Sobrecarga (Kg)	4,509	
Densidad Insitu (g/cm³)	1,85	

EXPANSIÓN		
Día	1	4
Expansión	717	720
Expansión Total (mm) 10 ⁻²	3	
Expansión Total %	0,02%	

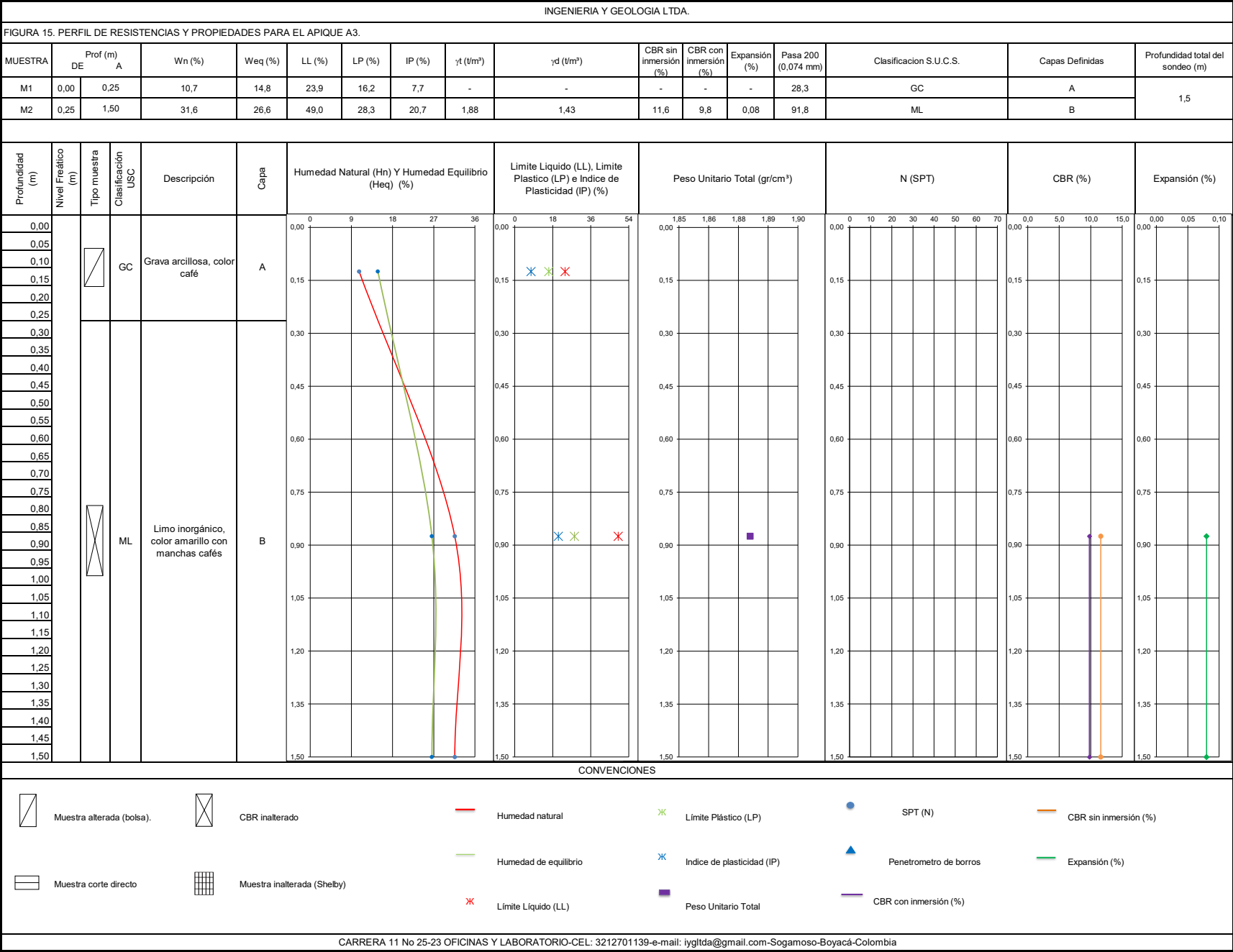
Contenido de humedad antes de inmersión		
Capsula No.	9	104
W Cap + mat humedo (gr)	83,31	85,67
W Cap + mat Seco (gr)	70,03	71,61
W Cápsula (gr)	9,61	7,04
Humedad %	21,98	21,77
Humedad promedio %	21,88	

Contenido de humedad despues de inmersión		
Capsula No.	218	219
W Cap + mat humedo (gr)	84,24	91,32
W Cap + mat Seco (gr)	63,5	68,11
W Cápsula (gr)	4,83	5,13
Humedad %	35,35	36,85
Humedad promedio %	36,10	

PENETRACIÓN ANTES DE INMERSIÓN		
Molde No.	24	
W Muestra (g)	6 487	
Diametro del piston (cm)	5,07	
Penetración (pulg)	Fuerza lb-f	Esfuerzo Lb/pul²
0,000	0	0,0
0,005	62,95	20,1
0,025	176,25	56,3
0,050	360,59	115,2
0,075	562,92	179,9
0,100	759,18	242,6
0,125	920,82	294,3
0,150	1 045,36	334,1
0,200	1 231,05	393,4
0,300	1 473,17	470,8
0,400	1 640,20	524,2
0,500	1 775,76	567,5
CBR corregido 0,1"	24,3	
CBR corregido 0,2"	26,2	
CBR ESCOGIDO(%)	26,2	

PENETRACIÓN DESPUÉS DE 4 DIAS DE INMERSIÓN		
Molde No.	24	
W Muestra (g)	6 661	
Diametro del piston (cm)	5,07	
Penetración (pulg)	Fuerza lb-f	Esfuerzo Lb/pul²
0,000	0	0,0
0,005	8,99	2,9
0,025	34,85	11,1
0,050	75,09	24,0
0,075	116,90	37,4
0,100	157,37	50,3
0,125	191,31	61,1
0,150	221,89	70,9
0,200	266,40	85,1
0,300	324,17	103,6
0,400	369,59	118,1
0,500	404,21	129,2
CBR corregido 0,1"	5,0	
CBR corregido 0,2"	5,7	
CBR ESCOGIDO(%)	5,7	

FIGURA 14. CBR IN-SITU - relación de soporte del suelo.



INGENIERIA Y GEOLOGIA LTDA.

NIT 800 112 602 - 7

CONSULTORIA - CONSTRUCCION

LABORATORIO DE SUELOS - CONCRETOS - PAVIMENTOS

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE CONDUCE DESDE EL CORREGIMIENTO PALERMO

LOCALIZACIÓN: CORREGIMIENTO DE PALERMO, MUNICIPIO DE PAIPA (BOYACÁ).

SOLICITO: ALCALDIA DE PAIPA. PROPIETARIO: MUNICIPIO DE PAIPA.

APIQUE: A3. MUESTRA: A3/M2. PROFUNDIDAD: 0,25 m - 1,5 m.

CAPA: SUBRASANTE O SUELO NATURAL. FECHA: 7 DE DICIEMBRE DE 2 020.

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO CBR-SOBRE MUESTRAS INALTERADAS I.N.V. E - 148 - 13

Molde No.	12
Diametro del molde (cm)	15,30
Altura del molde (cm)	17,55
Volumen de muestra Compactada (cm³)	3 226,6
Peso del Molde (g)	4 779
Peso del Molde + Muestra (g)	10 855
Sobrecarga (Kg)	4,509
Densidad Insitu (g/cm³)	1,88

EXPANSIÓN		
Día	1	4
Expansión	557	571
Expansión Total (mm) 10 ⁻²	14	
Expansión Total %	0,08%	

Contenido de humedad antes de inmersión		
Capsula No.	51	56
W Cap + mat humedo (gr)	89,15	88,46
W Cap + mat Seco (gr)	72,51	72,56
W Cápsula (gr)	9,12	8,23
Humedad %	26,25	24,72
Humedad promedio %	25,48	

Contenido de humedad despues de inmersión		
Capsula No.	105	102
W Cap + mat humedo (gr)	79,17	77,5
W Cap + mat Seco (gr)	61,31	52,36
W Cápsula (gr)	5,03	5,14
Humedad %	31,73	53,24
Humedad promedio %	42,49	

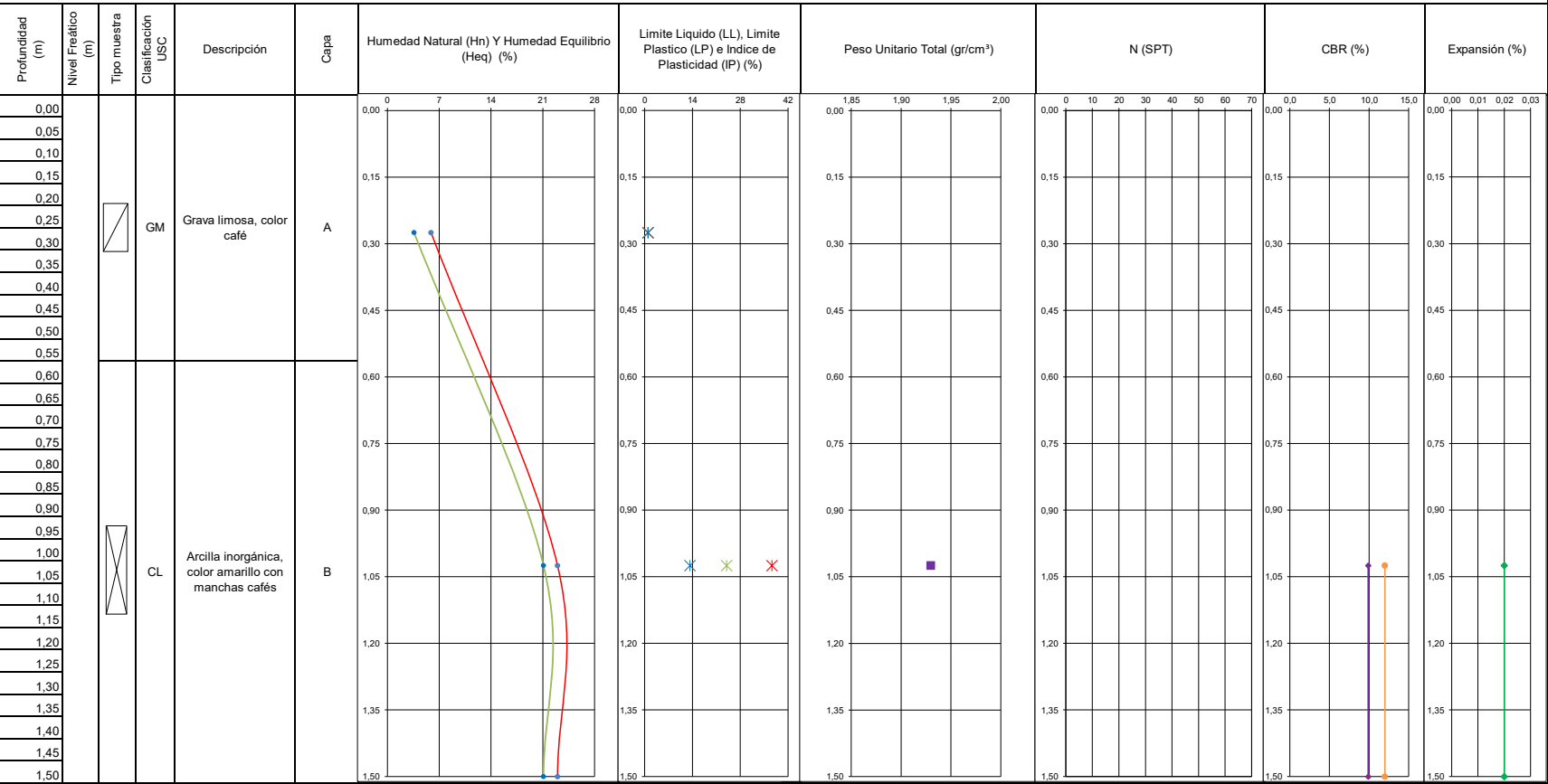
PENETRACIÓN ANTES DE INMERSIÓN		
Molde No.	12	
W Muestra (g)	6 076	
Diametro del piston (cm)	5,07	
Penetración (pulg)	Fuerza lb-f	Esfuerzo Lb/pul²
0,000	0	0,0
0,005	18,92	6,0
0,025	73,41	23,5
0,050	171,32	54,7
0,075	256,03	81,8
0,100	348,65	111,4
0,125	407,60	130,3
0,150	456,87	146,0
0,200	542,31	173,3
0,300	762,68	243,7
0,400	1 015,36	324,5
0,500	1 224,65	391,4
CBR corregido 0,1"	11,1	
CBR corregido 0,2"	11,6	
CBR ESCOGIDO(%)	11,6	

PENETRACIÓN DESPUÉS DE 4 DIAS DE INMERSIÓN		
Molde No.	12	
W Muestra (g)	6 385	
Diametro del piston (cm)	5,07	
Penetración (pulg)	Fuerza lb-f	Esfuerzo Lb/pul²
0,000	0	0,0
0,005	8,96	2,9
0,025	64,12	20,5
0,050	152,36	48,7
0,075	226,34	72,3
0,100	291,65	93,2
0,125	345,68	110,5
0,150	395,28	126,3
0,200	461,25	147,4
0,300	538,96	172,2
0,400	593,21	189,6
0,500	636,25	203,3
CBR corregido 0,1"	9,3	
CBR corregido 0,2"	9,8	
CBR ESCOGIDO(%)	9,8	

FIGURA 18. CBR IN-SITU - relación de soporte del suelo.

FIGURA 19. PERFIL DE RESISTENCIAS Y PROPIEDADES PARA EL APIQUE A4.

MUESTRA	Prof (m) DE	A	Wn (%)	Weq (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	γ_t (t/m ³)	γ_d (t/m ³)	CBR sin inmersión (%)	CBR con inmersión (%)	Expansión (%)	Pasa 200 (0,074 mm)	Clasificación S.U.C.S.	Capas Definidas	Profundidad total del sondeo (m)
M1	0,00	0,55	5,9	3,6	NP	NP	NP	-	-	-	-	-	22,4	GM	A	1,5
M2	0,55	1,50	23,0	21,1	37,3	24,0	13,3	1,93	1,57	12,0	9,9	0,02	87,8	CL	B	



CONVENCIONES



Muestra alterada (bolsa).



CBR inalterado



Humedad natural



Límite Plástico (LP)



SPT (N)



CBR sin inmersión (%)



Muestra corte directo



Muestra inalterada (Shelby)



Humedad de equilibrio



Índice de plasticidad (IP)



Penetrometro de borros



Expansión (%)



Límite Líquido (LL)



Peso Unitario Total



CBR con inmersión (%)

INGENIERIA Y GEOLOGIA LTDA.

NIT 800 112 602 - 7

CONSULTORIA - CONSTRUCCION

LABORATORIO DE SUELOS - CONCRETOS - PAVIMENTOS

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE CONDUCE DESDE EL CORREGIMIENTO PALERMO

LOCALIZACIÓN: CORREGIMIENTO DE PALERMO, MUNICIPIO DE PAIPA (BOYACÁ).

SOLICITO: ALCALDIA DE PAIPA. PROPIETARIO: MUNICIPIO DE PAIPA.

APIQUE: A4. MUESTRA: A4/M2. PROFUNDIDAD: 0,55 m - 1,5 m.

CAPA: SUBRASANTE O SUELO NATURAL. FECHA: 7 DE DICIEMBRE DE 2 020.

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO CBR-SOBRE MUESTRAS INALTERADAS I.N.V. E - 148 - 13

Molde No.	1	
Diametro del molde (cm)	15,10	
Altura del molde (cm)	17,45	
Volumen de muestra Compactada (cm³)	3 124,9	
Peso del Molde (g)	4 768	
Peso del Molde + Muestra (g)	10 790	
Sobrecarga (Kg)	4,509	
Densidad Insitu (g/cm³)	1,93	

EXPANSIÓN		
Día	1	4
Expansión	667	670
Expansión Total (mm) 10 ⁻²	3	
Expansión Total %	0,02%	

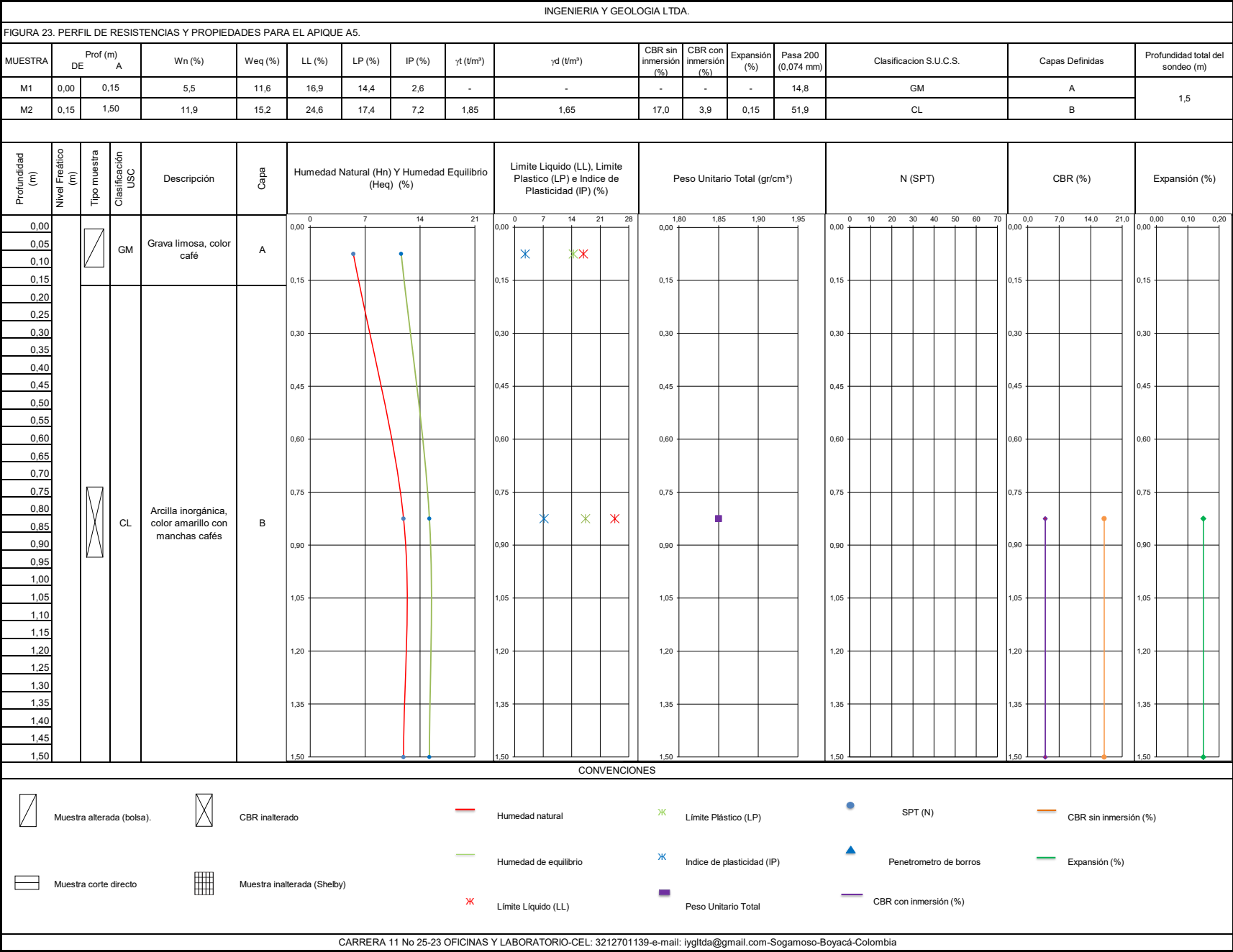
Contenido de humedad antes de inmersión		
Capsula No.	49	67
W Cap + mat humedo (gr)	99,17	98,50
W Cap + mat Seco (gr)	82,53	82,60
W Cápsula (gr)	10,04	9,25
Humedad %	22,95	21,68
Humedad promedio %	22,32	

Contenido de humedad despues de inmersión		
Capsula No.	213	225
W Cap + mat humedo (gr)	89,18	77,5
W Cap + mat Seco (gr)	71,32	61,56
W Cápsula (gr)	5,21	5,14
Humedad %	27,02	28,25
Humedad promedio %	27,63	

PENETRACIÓN ANTES DE INMERSIÓN		
Molde No.	1	
W Muestra (g)	6 022	
Diametro del piston (cm)	5,07	
Penetración (pulg)	Fuerza lb-f	Esfuerzo Lb/pul ²
0,000	0	0,0
0,005	20,91	6,7
0,025	74,41	23,8
0,050	173,33	55,4
0,075	277,19	88,6
0,100	351,60	112,4
0,125	409,60	130,9
0,150	460,86	147,3
0,200	562,92	179,9
0,300	792,68	253,3
0,400	1 021,76	326,5
0,500	1 242,29	397,0
CBR corregido 0,1"	11,2	
CBR corregido 0,2"	12,0	
CBR ESCOGIDO(%)	12,0	

PENETRACIÓN DESPUÉS DE 4 DIAS DE INMERSIÓN		
Molde No.	1	
W Muestra (g)	6 246	
Diametro del piston (cm)	5,07	
Penetración (pulg)	Fuerza lb-f	Esfuerzo Lb/pul ²
0,000	0	0,0
0,005	9,44	3,0
0,025	66,09	21,1
0,050	154,67	49,4
0,075	228,41	73,0
0,100	294,95	94,3
0,125	349,35	111,6
0,150	397,24	126,9
0,200	463,56	148,1
0,300	540,89	172,9
0,400	595,07	190,2
0,500	639,36	204,3
CBR corregido 0,1"	9,4	
CBR corregido 0,2"	9,9	
CBR ESCOGIDO(%)	9,9	

FIGURA 22. CBR IN-SITU - relación de soporte del suelo.



INGENIERIA Y GEOLOGIA LTDA.

NIT 800 112 602 - 7

CONSULTORIA - CONSTRUCCION

LABORATORIO DE SUELOS - CONCRETOS - PAVIMENTOS

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE CONDUCE DESDE EL CORREGIMIENTO PALERMO

LOCALIZACIÓN: CORREGIMIENTO DE PALERMO, MUNICIPIO DE PAIPA (BOYACÁ).

SOLICITO: ALCALDIA DE PAIPA. PROPIETARIO: MUNICIPIO DE PAIPA.

APIQUE: A5. MUESTRA: A5/M2. PROFUNDIDAD: 0,15 m - 1,5 m.

CAPA: SUBRASANTE O SUELO NATURAL. FECHA: 7 DE DICIEMBRE DE 2020.

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO CBR-SOBRE MUESTRAS INALTERADAS I.N.V. E - 148 - 13

Molde No.	22	
Diametro del molde (cm)	15,55	
Altura del molde (cm)	18,26	
Volumen de muestra Compactada (cm³)	3 467,8	
Peso del Molde (g)	4 522	
Peso del Molde + Muestra (g)	10 926	
Sobrecarga (Kg)	4,509	
Densidad Insitu (g/cm³)	1,85	

EXPANSIÓN		
Día	1	4
Expansión	353	381
Expansión Total (mm) 10 ⁻²	28	
Expansión Total %	0,15%	

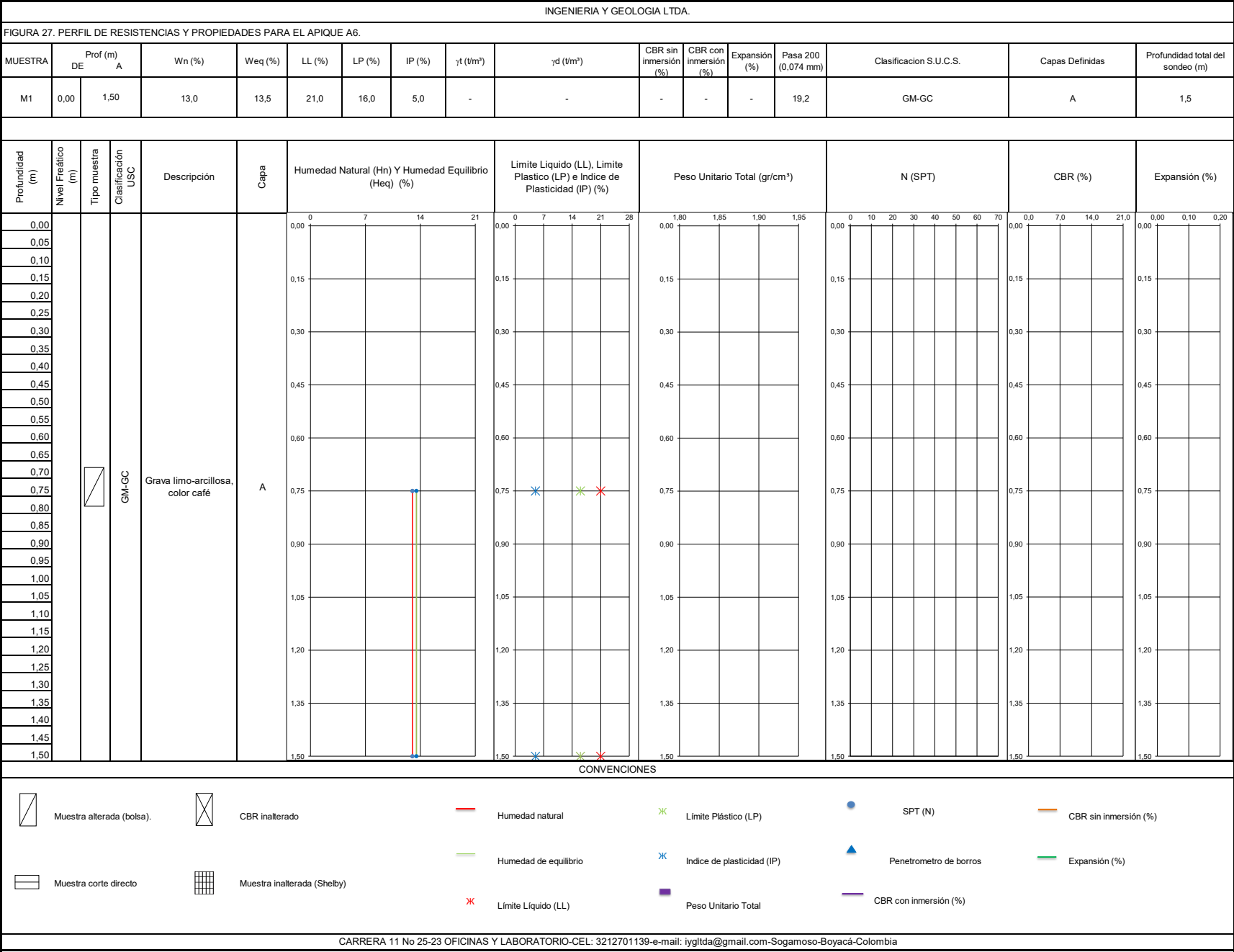
Contenido de humedad antes de inmersión		
Capsula No.	51	10
W Cap + mat humedo (gr)	84,75	101,62
W Cap + mat Seco (gr)	76,79	91,53
W Cápsula (gr)	9,82	9,00
Humedad %	11,89	12,23
Humedad promedio %	12,06	

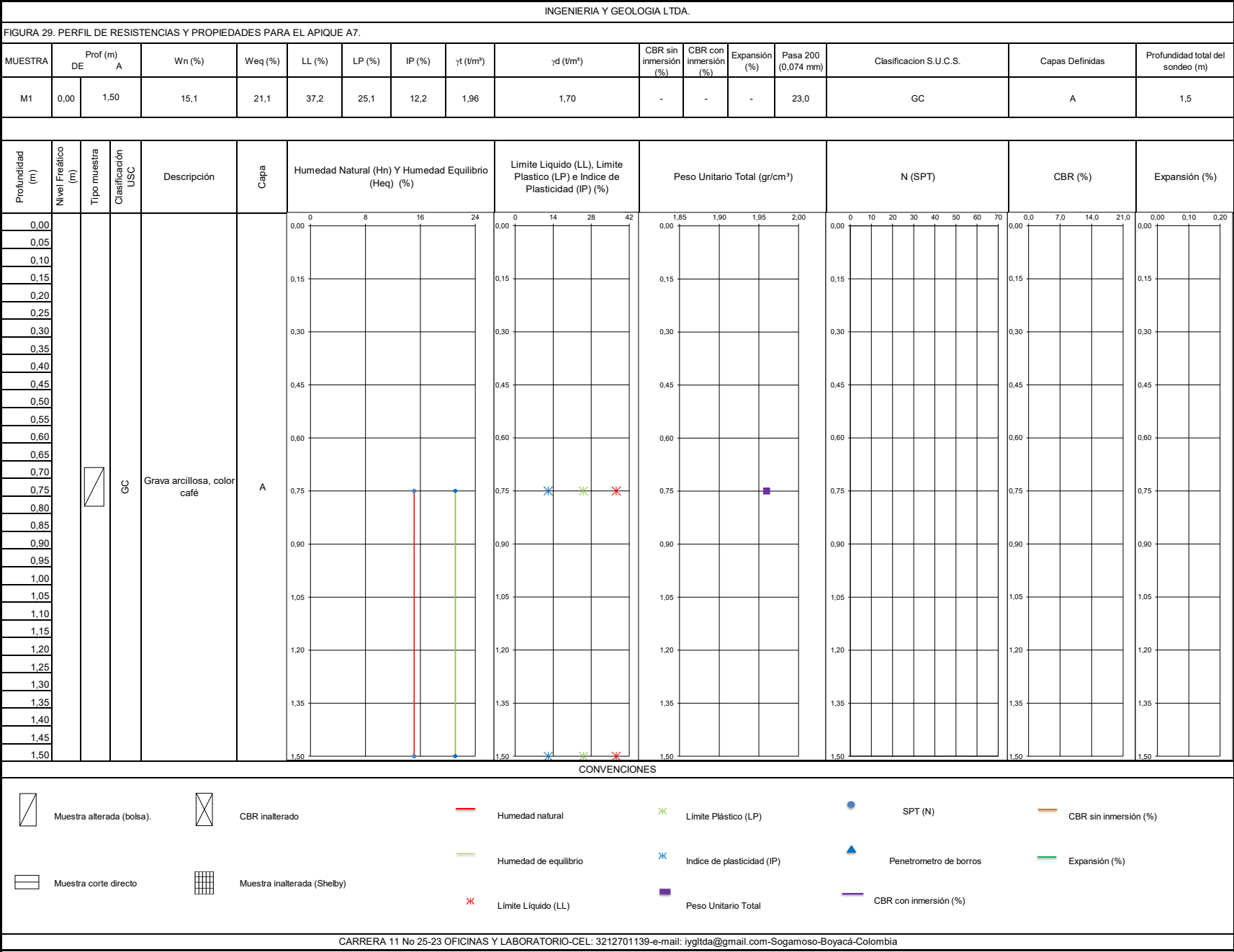
Contenido de humedad despues de inmersión		
Capsula No.	211	245
W Cap + mat humedo (gr)	101,83	114,48
W Cap + mat Seco (gr)	85,25	96,16
W Cápsula (gr)	4,97	5,09
Humedad %	20,65	20,12
Humedad promedio %	20,38	

PENETRACIÓN ANTES DE INMERSIÓN		
Molde No.	22	
W Muestra (g)	6 404	
Diametro del piston (cm)	5,07	
Penetración (pulg)	Fuerza lb-f	Esfuerzo Lb/pul²
0,000	0	0,0
0,005	44,29	14,2
0,025	147,92	47,3
0,050	312,26	99,8
0,075	451,42	144,3
0,100	521,36	166,6
0,125	631,49	201,8
0,150	695,56	222,3
0,200	799,19	255,4
0,300	970,50	310,1
0,400	1 110,11	354,8
0,500	1 236,22	395,1
CBR corregido 0,1"	16,7	
CBR corregido 0,2"	17,0	
CBR ESCOGIDO(%)	17,0	

PENETRACIÓN DESPUÉS DE 4 DIAS DE INMERSIÓN		
Molde No.	22	
W Muestra (g)	6 492	
Diametro del piston (cm)	5,07	
Penetración (pulg)	Fuerza lb-f	Esfuerzo Lb/pul²
0,000	0	0,0
0,005	9,22	2,9
0,025	32,15	10,3
0,050	86,10	27,5
0,075	118,96	38,0
0,100	121,63	38,9
0,125	159,16	50,9
0,150	166,58	53,2
0,200	182,99	58,5
0,300	213,12	68,1
0,400	236,95	75,7
0,500	262,13	83,8
CBR corregido 0,1"	3,9	
CBR corregido 0,2"	3,9	
CBR ESCOGIDO(%)	3,9	

FIGURA 26. CBR IN-SITU - relación de soporte del suelo.





INGENIERIA Y GEOLOGIA LTDA.

NIT 800 112 602 - 7

CONSULTORIA - CONSTRUCCION

LABORATORIO DE SUELOS - CONCRETOS - PAVIMENTOS

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE CONDUCE DESDE EL CORREGIMIENTO PALERMO HACIA EL MUNICIPIO DE PAIPA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

LOCALIZACIÓN: CORREGIMIENTO DE PALERMO, MUNICIPIO DE PAIPA (BOYACÁ).

SOLICITO: ALCALDIA DE PAIPA. PROPIETARIO: MUNICIPIO DE PAIPA.

APIQUE: A1. MUESTRA: A1/M2. PROFUNDIDAD: 0,40m - 1,50 m.

CAPA: SUBRASANTE O SUELO NATURAL. FECHA: 7 DE DICIEMBRE DE 2 020.

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO CBR-SOBRE MUESTRAS INALTERADAS I.N.V. E - 148 - 13

Molde No.	30
Diametro del molde (cm)	15,25
Altura del molde (cm)	17,40
Volumen de muestra Compactada (cm³)	3 178,2
Peso del Molde (g)	4 752
Peso del Molde + Muestra (g)	10 269
Sobrecarga (Kg)	4,509
Densidad Insitu (g/cm³)	1,74

EXPANSIÓN		
Día	1	4
Expansión	739	750
Expansión Total (mm) 10^-2		11
Expansión Total %		0,06%

Contenido de humedad antes de inmersión		
Capsula No.	40	28
W Cap + mat humedo (gr)	93,89	103,42
W Cap + mat Seco (gr)	75,89	83,36
W Cápsula (gr)	9,95	9,75
Humedad %	27,30	27,25
Humedad promedio %	27,27	

Contenido de humedad despues de inmersión		
Capsula No.	204	238
W Cap + mat humedo (gr)	74,33	80,03
W Cap + mat Seco (gr)	57,18	61,43
W Cápsula (gr)	5,08	5,13
Humedad %	32,92	33,04
Humedad promedio %	32,98	

PENETRACIÓN ANTES DE INMERSIÓN		
Molde No.	30	
W Muestra (g)	5 517	
Diametro del piston (cm)	5,07	
Penetración (pulg)	Fuerza lb-f	Esfuerzo Lb/pul²
0,000	0	0,0
0,005	58,68	18,8
0,025	120,27	38,4
0,050	194,68	62,2
0,075	258,98	82,8
0,100	272,65	87,1
0,125	354,52	113,3
0,150	388,24	124,1
0,200	448,72	143,4
0,300	556,63	177,9
0,400	653,97	209,0
0,500	752,88	240,6
CBR corregido 0,1"	8,7	
CBR corregido 0,2"	9,6	
CBR ESCOGIDO(%)	9,6	

PENETRACIÓN DESPUÉS DE 4 DIAS DE INMERSIÓN		
Molde No.	30	
W Muestra (g)	5 926	
Diametro del piston (cm)	5,07	
Penetración (pulg)	Fuerza lb-f	Esfuerzo Lb/pul²
0,000	0	0,0
0,005	9,44	3,0
0,025	9,44	3,0
0,050	148,82	47,6
0,075	235,60	75,3
0,100	254,63	81,4
0,125	333,84	106,7
0,150	366,66	117,2
0,200	414,55	132,5
0,300	474,12	151,5
0,400	521,78	166,7
0,500	561,57	179,5
CBR corregido 0,1"	8,1	
CBR corregido 0,2"	8,8	
CBR ESCOGIDO(%)	8,8	

FIGURA 10. CBR IN-SITU - relación de soporte del suelo.

INGENIERIA Y GEOLOGIA LTDA.

NIT 800 112 602 - 7

CONSULTORIA - CONSTRUCCION

LABORATORIO DE SUELOS - CONCRETOS - PAVIMENTOS

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE CONDUCE DESDE EL CORREGIMIENTO PALERMO HACIA EL MUNICIPIO DE PAIPA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

LOCALIZACIÓN: CORREGIMIENTO DE PALERMO, MUNICIPIO DE PAIPA (BOYACÁ).

SOLICITO: ALCALDIA DE PAIPA. PROPIETARIO: MUNICIPIO DE PAIPA.

APIQUE: A2. MUESTRA: A2/M2. PROFUNDIDAD: 0,45 m - 1,5 m.

CAPA: SUBRASANTE O SUELO NATURAL. FECHA: 7 DE DICIEMBRE DE 2 020.

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO CBR-SOBRE MUESTRAS INALTERADAS I.N.V. E - 148 - 13

Molde No.	24	
Diametro del molde (cm)	15,60	
Altura del molde (cm)	18,30	
Volumen de muestra Compactada (cm³)	3 497,8	
Peso del Molde (g)	4 521	
Peso del Molde + Muestra (g)	11 008	
Sobrecarga (Kg)	4,509	
Densidad Insitu (g/cm³)	1,85	

EXPANSIÓN		
Día	1	4
Expansión	717	720
Expansión Total (mm) 10 ⁻²	3	
Expansión Total %	0,02%	

Contenido de humedad antes de inmersión		
Capsula No.	9	104
W Cap + mat humedo (gr)	83,31	85,67
W Cap + mat Seco (gr)	70,03	71,61
W Cápsula (gr)	9,61	7,04
Humedad %	21,98	21,77
Humedad promedio %	21,88	

Contenido de humedad despues de inmersión		
Capsula No.	218	219
W Cap + mat humedo (gr)	84,24	91,32
W Cap + mat Seco (gr)	63,5	68,11
W Cápsula (gr)	4,83	5,13
Humedad %	35,35	36,85
Humedad promedio %	36,10	

PENETRACIÓN ANTES DE INMERSIÓN		
Molde No.	24	
W Muestra (g)	6 487	
Diametro del piston (cm)	5,07	
Penetración (pulg)	Fuerza lb-f	Esfuerzo Lb/pul ²
0,000	0	0,0
0,005	62,95	20,1
0,025	176,25	56,3
0,050	360,59	115,2
0,075	562,92	179,9
0,100	759,18	242,6
0,125	920,82	294,3
0,150	1 045,36	334,1
0,200	1 231,05	393,4
0,300	1 473,17	470,8
0,400	1 640,20	524,2
0,500	1 775,76	567,5
CBR corregido 0,1"	24,3	
CBR corregido 0,2"	26,2	
CBR ESCOGIDO(%)	26,2	

PENETRACIÓN DESPUÉS DE 4 DIAS DE INMERSIÓN		
Molde No.	24	
W Muestra (g)	6 661	
Diametro del piston (cm)	5,07	
Penetración (pulg)	Fuerza lb-f	Esfuerzo Lb/pul ²
0,000	0	0,0
0,005	8,99	2,9
0,025	34,85	11,1
0,050	75,09	24,0
0,075	116,90	37,4
0,100	157,37	50,3
0,125	191,31	61,1
0,150	221,89	70,9
0,200	266,40	85,1
0,300	324,17	103,6
0,400	369,59	118,1
0,500	404,21	129,2
CBR corregido 0,1"	5,0	
CBR corregido 0,2"	5,7	
CBR ESCOGIDO(%)	5,7	

FIGURA 14. CBR IN-SITU - relación de soporte del suelo.

INGENIERIA Y GEOLOGIA LTDA.

NIT 800 112 602 - 7

CONSULTORIA - CONSTRUCCION

LABORATORIO DE SUELOS - CONCRETOS - PAVIMENTOS

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE CONDUCE DESDE EL CORREGIMIENTO PALERMO

LOCALIZACIÓN: CORREGIMIENTO DE PALERMO, MUNICIPIO DE PAIPA (BOYACÁ).

SOLICITO: ALCALDIA DE PAIPA. PROPIETARIO: MUNICIPIO DE PAIPA.

APIQUE: A3. MUESTRA: A3/M2. PROFUNDIDAD: 0,25 m - 1,5 m.

CAPA: SUBRASANTE O SUELO NATURAL. FECHA: 7 DE DICIEMBRE DE 2 020.

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO CBR-SOBRE MUESTRAS INALTERADAS I.N.V. E - 148 - 13

Molde No.	12
Diametro del molde (cm)	15,30
Altura del molde (cm)	17,55
Volumen de muestra Compactada (cm³)	3 226,6
Peso del Molde (g)	4 779
Peso del Molde + Muestra (g)	10 855
Sobrecarga (Kg)	4,509
Densidad Insitu (g/cm³)	1,88

EXPANSIÓN		
Día	1	4
Expansión	557	571
Expansión Total (mm) 10 ⁻²	14	
Expansión Total %	0,08%	

Contenido de humedad antes de inmersión		
Capsula No.	51	56
W Cap + mat humedo (gr)	89,15	88,46
W Cap + mat Seco (gr)	72,51	72,56
W Cápsula (gr)	9,12	8,23
Humedad %	26,25	24,72
Humedad promedio %	25,48	

Contenido de humedad despues de inmersión		
Capsula No.	105	102
W Cap + mat humedo (gr)	79,17	77,5
W Cap + mat Seco (gr)	61,31	52,36
W Cápsula (gr)	5,03	5,14
Humedad %	31,73	53,24
Humedad promedio %	42,49	

PENETRACIÓN ANTES DE INMERSIÓN		
Molde No.	12	
W Muestra (g)	6 076	
Diametro del piston (cm)	5,07	
Penetración (pulg)	Fuerza lb-f	Esfuerzo Lb/pul²
0,000	0	0,0
0,005	18,92	6,0
0,025	73,41	23,5
0,050	171,32	54,7
0,075	256,03	81,8
0,100	348,65	111,4
0,125	407,60	130,3
0,150	456,87	146,0
0,200	542,31	173,3
0,300	762,68	243,7
0,400	1 015,36	324,5
0,500	1 224,65	391,4
CBR corregido 0,1"	11,1	
CBR corregido 0,2"	11,6	
CBR ESCOGIDO(%)	11,6	

PENETRACIÓN DESPUÉS DE 4 DIAS DE INMERSIÓN		
Molde No.	12	
W Muestra (g)	6 385	
Diametro del piston (cm)	5,07	
Penetración (pulg)	Fuerza lb-f	Esfuerzo Lb/pul²
0,000	0	0,0
0,005	8,96	2,9
0,025	64,12	20,5
0,050	152,36	48,7
0,075	226,34	72,3
0,100	291,65	93,2
0,125	345,68	110,5
0,150	395,28	126,3
0,200	461,25	147,4
0,300	538,96	172,2
0,400	593,21	189,6
0,500	636,25	203,3
CBR corregido 0,1"	9,3	
CBR corregido 0,2"	9,8	
CBR ESCOGIDO(%)	9,8	

FIGURA 18. CBR IN-SITU - relación de soporte del suelo.

INGENIERIA Y GEOLOGIA LTDA.

NIT 800 112 602 - 7

CONSULTORIA - CONSTRUCCION

LABORATORIO DE SUELOS - CONCRETOS - PAVIMENTOS

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE CONDUCE DESDE EL CORREGIMIENTO PALERMO

LOCALIZACIÓN: CORREGIMIENTO DE PALERMO, MUNICIPIO DE PAIPA (BOYACÁ).

SOLICITO: ALCALDIA DE PAIPA. PROPIETARIO: MUNICIPIO DE PAIPA.

APIQUE: A4. MUESTRA: A4/M2. PROFUNDIDAD: 0,55 m - 1,5 m.

CAPA: SUBRASANTE O SUELO NATURAL. FECHA: 7 DE DICIEMBRE DE 2 020.

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO CBR-SOBRE MUESTRAS INALTERADAS I.N.V. E - 148 - 13

Molde No.	1	
Diametro del molde (cm)	15,10	
Altura del molde (cm)	17,45	
Volumen de muestra Compactada (cm³)	3 124,9	
Peso del Molde (g)	4 768	
Peso del Molde + Muestra (g)	10 790	
Sobrecarga (Kg)	4,509	
Densidad Insitu (g/cm³)	1,93	

EXPANSIÓN		
Día	1	4
Expansión	667	670
Expansión Total (mm) 10 ⁻²	3	
Expansión Total %	0,02%	

Contenido de humedad antes de inmersión		
Capsula No.	49	67
W Cap + mat humedo (gr)	99,17	98,50
W Cap + mat Seco (gr)	82,53	82,60
W Cápsula (gr)	10,04	9,25
Humedad %	22,95	21,68
Humedad promedio %	22,32	

Contenido de humedad despues de inmersión		
Capsula No.	213	225
W Cap + mat humedo (gr)	89,18	77,5
W Cap + mat Seco (gr)	71,32	61,56
W Cápsula (gr)	5,21	5,14
Humedad %	27,02	28,25
Humedad promedio %	27,63	

PENETRACIÓN ANTES DE INMERSIÓN		
Molde No.	1	
W Muestra (g)	6 022	
Diametro del piston (cm)	5,07	
Penetración (pulg)	Fuerza lb-f	Esfuerzo Lb/pul ²
0,000	0	0,0
0,005	20,91	6,7
0,025	74,41	23,8
0,050	173,33	55,4
0,075	277,19	88,6
0,100	351,60	112,4
0,125	409,60	130,9
0,150	460,86	147,3
0,200	562,92	179,9
0,300	792,68	253,3
0,400	1 021,76	326,5
0,500	1 242,29	397,0
CBR corregido 0,1"	11,2	
CBR corregido 0,2"	12,0	
CBR ESCOGIDO(%)	12,0	

PENETRACIÓN DESPUÉS DE 4 DIAS DE INMERSIÓN		
Molde No.	1	
W Muestra (g)	6 246	
Diametro del piston (cm)	5,07	
Penetración (pulg)	Fuerza lb-f	Esfuerzo Lb/pul ²
0,000	0	0,0
0,005	9,44	3,0
0,025	66,09	21,1
0,050	154,67	49,4
0,075	228,41	73,0
0,100	294,95	94,3
0,125	349,35	111,6
0,150	397,24	126,9
0,200	463,56	148,1
0,300	540,89	172,9
0,400	595,07	190,2
0,500	639,36	204,3
CBR corregido 0,1"	9,4	
CBR corregido 0,2"	9,9	
CBR ESCOGIDO(%)	9,9	

FIGURA 22. CBR IN-SITU - relación de soporte del suelo.

INGENIERIA Y GEOLOGIA LTDA.

NIT 800 112 602 - 7

CONSULTORIA - CONSTRUCCION

LABORATORIO DE SUELOS - CONCRETOS - PAVIMENTOS

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍA QUE CONDUCE DESDE EL CORREGIMIENTO PALERMO

LOCALIZACIÓN: CORREGIMIENTO DE PALERMO, MUNICIPIO DE PAIPA (BOYACÁ).

SOLICITO: ALCALDIA DE PAIPA. PROPIETARIO: MUNICIPIO DE PAIPA.

APIQUE: A5. MUESTRA: A5/M2. PROFUNDIDAD: 0,15 m - 1,5 m.

CAPA: SUBRASANTE O SUELO NATURAL. FECHA: 7 DE DICIEMBRE DE 2020.

RELACION DE SOPORTE DEL SUELO CBR-SOBRE MUESTRAS INALTERADAS I.N.V. E - 148 - 13

Molde No.	22	
Diametro del molde (cm)	15,55	
Altura del molde (cm)	18,26	
Volumen de muestra Compactada (cm³)	3 467,8	
Peso del Molde (g)	4 522	
Peso del Molde + Muestra (g)	10 926	
Sobrecarga (Kg)	4,509	
Densidad Insitu (g/cm³)	1,85	

EXPANSIÓN		
Día	1	4
Expansión	353	381
Expansión Total (mm) 10 ⁻²	28	
Expansión Total %	0,15%	

Contenido de humedad antes de inmersión		
Capsula No.	51	10
W Cap + mat humedo (gr)	84,75	101,62
W Cap + mat Seco (gr)	76,79	91,53
W Cápsula (gr)	9,82	9,00
Humedad %	11,89	12,23
Humedad promedio %	12,06	

Contenido de humedad despues de inmersión		
Capsula No.	211	245
W Cap + mat humedo (gr)	101,83	114,48
W Cap + mat Seco (gr)	85,25	96,16
W Cápsula (gr)	4,97	5,09
Humedad %	20,65	20,12
Humedad promedio %	20,38	

PENETRACIÓN ANTES DE INMERSIÓN		
Molde No.	22	
W Muestra (g)	6 404	
Diametro del piston (cm)	5,07	
Penetración (pulg)	Fuerza lb-f	Esfuerzo Lb/pul ²
0,000	0	0,0
0,005	44,29	14,2
0,025	147,92	47,3
0,050	312,26	99,8
0,075	451,42	144,3
0,100	521,36	166,6
0,125	631,49	201,8
0,150	695,56	222,3
0,200	799,19	255,4
0,300	970,50	310,1
0,400	1 110,11	354,8
0,500	1 236,22	395,1
CBR corregido 0,1"	16,7	
CBR corregido 0,2"	17,0	
CBR ESCOGIDO(%)	17,0	

PENETRACIÓN DESPUÉS DE 4 DIAS DE INMERSIÓN		
Molde No.	22	
W Muestra (g)	6 492	
Diametro del piston (cm)	5,07	
Penetración (pulg)	Fuerza lb-f	Esfuerzo Lb/pul ²
0,000	0	0,0
0,005	9,22	2,9
0,025	32,15	10,3
0,050	86,10	27,5
0,075	118,96	38,0
0,100	121,63	38,9
0,125	159,16	50,9
0,150	166,58	53,2
0,200	182,99	58,5
0,300	213,12	68,1
0,400	236,95	75,7
0,500	262,13	83,8
CBR corregido 0,1"	3,9	
CBR corregido 0,2"	3,9	
CBR ESCOGIDO(%)	3,9	

FIGURA 26. CBR IN-SITU - relación de soporte del suelo.