

000117

ANEXO 1
CARTERAS

DE

TOPOGRAFIA

CALCULO POLIGONAL SIN CORRECCIONES

ELT	PUNTO V.	ANG. HOR	DIST.	AZIMUT PTO	COSENO	PROYECCIONES					COORDENADAS	
						SENO	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	NORTE	ESTE
D-1				0.00							1000.00	1000.00
1	DA	19 52	36.6	19.87	0.94	0.34	34.42	0.00	12.44	0.00	1034.42	1012.44
2	DS	17 35	36.43	17.58	0.95	0.30	34.73	0.00	11.01	0.00	1034.73	1011.01
3	DA	196 49	31.28	196.82	-0.96	-0.29	0.00	29.94	0.00	9.05	970.06	990.95
4	DS	199 34	31.21	199.57	-0.94	-0.33	0.00	29.41	0.00	10.45	970.59	989.55
5	PC	211 9	37.68	211.15	-0.86	-0.52	0.00	32.25	0.00	19.49	967.75	980.51
6	PoC	211 46	38.23	211.77	-0.85	-0.53	0.00	32.50	0.00	20.13	967.50	979.87
7	PT	212 34	38.03	212.57	-0.84	-0.54	0.00	32.05	0.00	20.47	967.95	979.53
8	PZA	223 44	20.69	223.73	-0.72	-0.69	0.00	14.95	0.00	14.30	985.05	985.70
9	PZA	355 15	21.47	355.25	1.00	-0.08	21.40	0.00	0.00	1.78	1021.40	998.22
10	S	358 5	23.24	358.08	1.00	-0.03	23.23	0.00	0.00	0.78	1023.23	999.22
11	DSS	6 14	38.03	6.23	0.99	0.11	37.81	0.00	4.13	0.00	1037.81	1004.13
12	DSS	4 41	38.28	4.68	1.00	0.08	38.15	0.00	3.13	0.00	1038.15	1003.13
13	DSC	358 36	51.97	358.60	1.00	-0.02	51.95	0.00	0.00	1.27	1051.95	998.73
14	DAC	357 11	53.37	357.18	1.00	-0.05	53.31	0.00	0.00	2.62	1053.31	997.38
15	DCA	356 1	53.73	356.02	1.00	-0.07	53.60	0.00	0.00	3.73	1053.60	996.27
16	PC	349 57	35	349.95	0.98	-0.17	34.46	0.00	0.00	6.11	1034.46	993.89
17	PE	349 19	34.95	349.32	0.98	-0.19	34.34	0.00	0.00	6.48	1034.34	993.52
18	PC	347 45	35.56	347.75	0.98	-0.21	34.75	0.00	0.00	7.55	1034.75	992.45
19	PC	346 0	36.12	346.00	0.97	-0.24	35.05	0.00	0.00	8.74	1035.05	991.26
20	S	339 42	26.62	339.70	0.94	-0.35	24.97	0.00	0.00	9.24	1024.97	990.76
21	PE	277 7	17.46	277.12	0.12	-0.99	2.16	0.00	0.00	17.33	1002.16	982.67
22	CCA	267 12	20.76	267.20	-0.05	-1.00	0.00	1.01	0.00	20.74	998.99	979.26
23	CCA	265 56	20.9	265.93	-0.07	-1.00	0.00	1.48	0.00	20.85	998.52	979.15
24	CC	268 59	22.59	268.98	-0.02	-1.00	0.00	0.40	0.00	22.59	999.60	977.41
25	CC	268 1	22.65	268.02	-0.03	-1.00	0.00	0.78	0.00	22.64	999.22	977.36
26	CC	270 59	23.26	270.98	0.02	-1.00	0.40	0.00	0.00	23.26	1000.40	976.74
27	CC	270 38	23.65	270.63	0.01	-1.00	0.26	0.00	0.00	23.65	1000.26	976.35
28	PT	274 42	23.52	274.70	0.08	-1.00	1.93	0.00	0.00	23.44	1001.93	976.56
29	PT	274 56	23.96	274.93	0.09	-1.00	2.06	0.00	0.00	23.87	1002.06	976.13
30	PC	261 22	18.81	261.37	-0.15	-0.99	0.00	2.82	0.00	18.60	997.18	981.40
31	PC	263 45	20.15	263.75	-0.11	-0.99	0.00	2.19	0.00	20.03	997.81	979.97
32	PC	264 38	21.27	264.63	-0.09	-1.00	0.00	1.99	0.00	21.18	998.01	978.82
33	CS	245 54	25.9	245.90	-0.41	-0.91	0.00	10.58	0.00	23.64	989.42	976.36
34	CSA	249 5	26.44	249.08	-0.36	-0.93	0.00	9.44	0.00	24.70	990.56	975.30
35	CC	251 20	26.91	251.33	-0.32	-0.95	0.00	8.61	0.00	25.49	991.39	974.51
36	CS	246 6	35.36	246.10	-0.41	-0.91	0.00	14.33	0.00	32.33	985.67	967.67
37	CA	248 28	35.04	248.47	-0.37	-0.93	0.00	12.86	0.00	32.59	987.14	967.41
38	CC	250 15	34.83	250.25	-0.34	-0.94	0.00	11.77	0.00	32.78	988.23	967.22
39	CS	253 48	43.65	253.80	-0.28	-0.96	0.00	12.18	0.00	41.92	987.82	958.08
40	CA	255 17	42.63	255.28	-0.25	-0.97	0.00	10.83	0.00	41.23	989.17	958.77
41	CC	256 21	41.87	256.35	-0.24	-0.97	0.00	9.88	0.00	40.69	990.12	959.31
42	PE	251 2	40.72	251.03	-0.33	-0.95	0.00	13.23	0.00	38.51	986.77	961.49
43	PZA	262 7	27.48	262.12	-0.14	-0.99	0.00	3.77	0.00	27.22	996.23	972.78
44	EQ	277 40	27.28	277.67	0.13	-0.99	3.64	0.00	0.00	27.04	1003.64	972.96

45 EQ	278	55	28.45	278.92	0.15	-0.99	4.41	0.00	0.00	28.11	1004.41	971.89
46 EQ	281	39	27.85	281.65	0.20	-0.98	5.62	0.00	0.00	27.28	1005.62	972.72
47 DIR	288	53	46.27	288.88	0.32	-0.95	14.97	0.00	0.00	43.78	1014.97	956.22
48 DIR	290	45	46	290.75	0.35	-0.94	16.30	0.00	0.00	43.02	1016.30	956.98
49 EQC	306	30	24.1	306.50	0.59	-0.80	14.34	0.00	0.00	19.37	1014.34	980.63
50 EQC	306	20	24.42	306.33	0.59	-0.81	14.47	0.00	0.00	19.67	1014.47	980.33
51 EQA	315	40	24.86	315.67	0.72	-0.70	17.78	0.00	0.00	17.37	1017.78	982.63
52 EQA	314	53	26.11	314.88	0.71	-0.71	18.42	0.00	0.00	18.50	1018.42	981.50
53 EQA	311	31	25.96	311.52	0.66	-0.75	17.21	0.00	0.00	19.44	1017.21	980.56
54 PCN	315	2	27.44	315.03	0.71	-0.71	19.41	0.00	0.00	19.39	1019.41	980.61
55 PDR	314	36	27.3	314.60	0.70	-0.71	19.17	0.00	0.00	19.44	1019.17	980.56
56 EQC	319	43	27.43	319.72	0.76	-0.65	20.93	0.00	0.00	17.74	1020.93	982.26
57 EQC	319	15	27.82	319.25	0.76	-0.65	21.08	0.00	0.00	18.16	1021.08	981.84
58 EQC	317	45	27.17	317.75	0.74	-0.67	20.11	0.00	0.00	18.27	1020.11	981.73
59 EQC	317	24	27.59	317.40	0.74	-0.68	20.31	0.00	0.00	18.68	1020.31	981.32
60 PZA	318	57	26.55	318.95	0.75	-0.66	20.02	0.00	0.00	17.44	1020.02	982.56
61 UC	315	41	26.53	315.68	0.72	-0.70	18.98	0.00	0.00	18.53	1018.98	981.47
62 PCN	326	20	30.06	326.33	0.83	-0.55	25.02	0.00	0.00	16.66	1025.02	983.34
63 PCN	325	31	30.31	325.52	0.82	-0.57	24.98	0.00	0.00	17.16	1024.98	982.84
64 PCN	337	5	37.82	337.08	0.92	-0.39	34.83	0.00	0.00	14.73	1034.83	985.27
65 PCN	336	23	38.05	336.38	0.92	-0.40	34.86	0.00	0.00	15.24	1034.86	984.76
66 DC	343	10	44.54	343.17	0.96	-0.29	42.63	0.00	0.00	12.90	1042.63	987.10
67 DC	342	36	44.69	342.60	0.95	-0.30	42.65	0.00	0.00	13.36	1042.65	986.64
68 EC	345	18	56.84	345.30	0.97	-0.25	54.98	0.00	0.00	14.42	1054.98	985.58
69 EC	334	48	49.72	334.80	0.90	-0.43	44.99	0.00	0.00	21.17	1044.99	978.83
70 EC	330	26	57.19	330.43	0.87	-0.49	49.74	0.00	0.00	28.22	1049.74	971.78
71 EQA	336	8	44.6	336.13	0.91	-0.40	40.79	0.00	0.00	18.05	1040.79	981.95
72 EQA	337	1	43.28	337.02	0.92	-0.39	39.84	0.00	0.00	16.90	1039.84	983.10
73 DCE	337	40	43.26	337.67	0.92	-0.38	40.02	0.00	0.00	16.44	1040.02	983.56
74 DC	336	18	44.82	336.30	0.92	-0.40	41.04	0.00	0.00	18.02	1041.04	981.98
75 EQC	312	25	36.31	312.42	0.67	-0.74	24.49	0.00	0.00	26.81	1024.49	973.19
76 EQCA	311	45	36.51	311.75	0.67	-0.75	24.31	0.00	0.00	27.24	1024.31	972.76
77 EQCA	309	10	37.97	309.17	0.63	-0.78	23.98	0.00	0.00	29.44	1023.98	970.56

CALCULO POLIGONAL SIN CORRECCIONES

DELTA	PUNTO V.	ANG. HOR	DIST.	AZIMUT PTO	COSENO	PROYECCIONES				
						SENO	NORTE	SUR	ESTE	
D-1				0.00						
D-2	155	42	55	28.033	155.72	-0.91	0.41	0.00	25.55	11.53
	1 DC	273	38	57.22	273.63	0.06	-1.00	3.63	0.00	0.00
	2 DA	274	46	57.12	274.77	0.08	-1.00	4.75	0.00	0.00
	3 DS	276	47	56.79	276.78	0.12	-0.99	6.71	0.00	0.00
	4 DS	287	6	55.39	287.10	0.29	-0.96	16.29	0.00	0.00
	5 DS	289	13	55.18	289.22	0.33	-0.94	18.16	0.00	0.00
	6 DA	275	17	49.57	275.28	0.09	-1.00	4.56	0.00	0.00
	7 K0+0 PN	264	43	31.76	264.72	-0.09	-1.00	0.00	2.92	0.00
	8 EE	263	42	30.43	263.70	-0.11	-0.99	0.00	3.34	0.00
	9 EE	260	12	33.02	260.20	-0.17	-0.99	0.00	5.62	0.00
	10 EE	259	2	31.63	259.03	-0.19	-0.98	0.00	6.02	0.00
	11 EE	258	7	33.51	258.12	-0.21	-0.98	0.00	6.90	0.00
	12 EE	243	48	25.22	243.80	-0.44	-0.90	0.00	11.13	0.00
	13 EE	242	14	26.5	242.23	-0.47	-0.88	0.00	12.35	0.00
	14 EE	245	9	27.4	245.15	-0.42	-0.91	0.00	11.51	0.00
	15 EEF	239	36	30.44	239.60	-0.51	-0.86	0.00	15.40	0.00
	16 EEF	237	16	29.61	237.27	-0.54	-0.84	0.00	16.01	0.00
	17 EP	232	18	33.38	232.30	-0.61	-0.79	0.00	20.41	0.00
	18 DP	229	34	35.85	229.57	-0.65	-0.76	0.00	23.25	0.00
	19 PC	244	8	19.63	244.13	-0.44	-0.90	0.00	8.56	0.00
	20 PA	246	50	18.82	246.83	-0.39	-0.92	0.00	7.40	0.00
	21 PSS	252	0	17.66	252.00	-0.31	-0.95	0.00	5.46	0.00
	22 P	262	58	12.68	262.97	-0.12	-0.99	0.00	1.55	0.00
	23 P	230	33	8.76	230.55	-0.64	-0.77	0.00	5.57	0.00
	24 S	286	53	14.44	286.88	0.29	-0.96	4.19	0.00	0.00
	25 DP	5	44	16.87	5.73	0.99	0.10	16.79	0.00	1.69
	26 EP	27	25	5.25	27.42	0.89	0.46	4.66	0.00	2.42
	27 EP	78	1	31.05	78.02	0.21	0.98	6.45	0.00	30.37
	28 P	119	21	25.82	119.35	-0.49	0.87	0.00	12.66	22.51
	29 PC	138	59	25.63	138.98	-0.75	0.66	0.00	19.34	16.82
	30 PA	136	28	24.93	136.47	-0.72	0.69	0.00	18.07	17.17
	31 PSS K0+0	132	50	23.47	132.83	-0.68	0.73	0.00	15.96	17.21
	32 PS	120	50	42.93	120.83	-0.51	0.86	0.00	22.00	36.86
	33 CS	119	39	49.08	119.65	-0.49	0.87	0.00	24.28	42.65
	34 CS	119	23	54.53	119.38	-0.49	0.87	0.00	26.76	47.52
	35 CS	120	38	62.78	120.63	-0.51	0.86	0.00	31.99	54.02
	36 CA	122	28	62.78	122.47	-0.54	0.84	0.00	33.70	52.97
	37 CC	123	29	62.64	123.48	-0.55	0.83	0.00	34.56	52.24
	38 CA	121	36	56.01	121.60	-0.52	0.85	0.00	29.35	47.71
	39 CC	122	46	55.94	122.77	-0.54	0.84	0.00	30.28	47.04
	40 CA	122	22	47.08	122.37	-0.54	0.84	0.00	25.20	39.77
	41 CC	123	46	47.37	123.77	-0.56	0.83	0.00	26.33	39.38
	42 PA	124	0	41.91	124.00	-0.56	0.83	0.00	23.44	34.74
	43 PC	125	32	42.37	125.53	-0.58	0.81	0.00	24.62	34.48

44 PA	120	12	51.63	120.20	-0.50	0.86	0.00	25.97	44.62
45 EC	130	15	35	130.25	-0.65	0.76	0.00	22.61	26.71
46 EC	130	27	34.76	130.45	-0.65	0.76	0.00	22.55	26.45
47 QC	137	16	37.19	137.27	-0.73	0.68	0.00	27.32	25.24
48 QC	137	30	36.89	137.50	-0.74	0.68	0.00	27.20	24.92
49 PA	104	18	40.95	104.30	-0.25	0.97	0.00	10.11	39.68
50 PS	107	20	40.72	107.33	-0.30	0.95	0.00	12.13	38.87
51 CS	107	41	46.05	107.68	-0.30	0.95	0.00	13.99	43.87
52 CS	108	6	50.2	108.10	-0.31	0.95	0.00	15.60	47.72
53 CA	105	19	46.92	105.32	-0.26	0.96	0.00	12.39	45.25
54 FA	105	51	50.32	105.85	-0.27	0.96	0.00	13.74	48.41
55 PPS	108	28	52.91	108.47	-0.32	0.95	0.00	16.76	50.19
56 PoCS	107	45	53.6	107.75	-0.30	0.95	0.00	16.34	51.05
57 PS	107	1	53.46	107.02	-0.29	0.96	0.00	15.65	51.12
58 DS	89	55	43.76	89.92	0.00	1.00	0.06	0.00	43.76

D-2

59 QC	109	33	13.39	109.55	-0.33	0.94	0.00	4.48	12.62
60 QC	108	39	13.11	108.65	-0.32	0.95	0.00	4.19	12.42
61 DP	141	36	33.63	141.60	-0.78	0.62	0.00	26.36	20.89
62 EP	177	29	19.91	177.48	-1.00	0.04	0.00	19.89	0.87
63 DP	185	7	31.44	185.12	-1.00	-0.09	0.00	31.31	0.00
64 PE	191	46	21.41	191.77	-0.98	-0.20	0.00	20.96	0.00
65 PE	177	59	15.8	177.98	-1.00	0.04	0.00	15.79	0.56
66 DP	205	44	18.84	205.73	-0.90	-0.43	0.00	16.97	0.00
67 EP	218	50	7.13	218.83	-0.78	-0.63	0.00	5.55	0.00
68 QC	210	38	5.22	210.63	-0.86	-0.51	0.00	4.49	0.00
69 QC	211	31	4.93	211.52	-0.85	-0.52	0.00	4.20	0.00
70 EC	280	15	39.56	280.25	0.18	-0.98	7.04	0.00	0.00
71 EC	280	46	39.56	280.77	0.19	-0.98	7.39	0.00	0.00

COORDENADAS		
OESTE	NORTE	ESTE
	1000.00	1000.00
0.00	974.45	1011.53
57.10	1003.63	942.90
56.92	1004.75	943.08
56.39	1006.71	943.61
52.94	1016.29	947.06
52.11	1018.16	947.89
49.36	1004.56	950.64
31.63	997.08	968.37
30.25	996.66	969.75
32.54	994.38	967.46
31.05	993.98	968.95
32.79	993.10	967.21
22.63	988.87	977.37
23.45	987.65	976.55
24.86	988.49	975.14
26.25	984.60	973.75
24.91	983.99	975.09
26.41	979.59	973.59
27.29	976.75	972.71
17.66	991.44	982.34
17.30	992.60	982.70
16.80	994.54	983.20
12.58	998.45	987.42
6.76	994.43	993.24
13.82	1004.19	986.18
0.00	1016.79	1001.69
0.00	1004.66	1002.42
0.00	1006.45	1030.37
0.00	987.34	1022.51
0.00	980.66	1016.82
0.00	981.93	1017.17
0.00	984.04	1017.21
0.00	978.00	1036.86
0.00	975.72	1042.65
0.00	973.24	1047.52
0.00	968.01	1054.02
0.00	966.30	1052.97
0.00	965.44	1052.24
0.00	970.65	1047.71
0.00	969.72	1047.04
0.00	974.80	1039.77
0.00	973.67	1039.38
0.00	976.56	1034.74
0.00	975.38	1034.48

TALUD-2

0.00	974.03	1044.62
0.00	977.39	1026.71
0.00	977.45	1026.45
0.00	972.68	1025.24
0.00	972.80	1024.92
0.00	989.89	1039.68
0.00	987.87	1038.87
0.00	986.01	1043.87
0.00	984.40	1047.72
0.00	987.61	1045.25
0.00	986.26	1048.41
0.00	983.24	1050.19
0.00	983.66	1051.05
0.00	984.35	1051.12
0.00	1000.06	1043.76
	974.45	1011.53
0.00	969.97	1024.15
0.00	970.26	1023.95
0.00	948.09	1032.42
0.00	954.56	1012.40
2.80	943.13	1008.73
4.37	953.49	1007.16
0.00	958.66	1012.09
8.18	957.48	1003.35
4.47	968.89	1007.06
2.66	969.96	1008.87
2.58	970.24	1008.95
38.93	981.49	972.60
38.86	981.84	972.67

CALCULO POLIGONAL SIN CORRECCIONES

DELTA	PUNTO V.	ANG. HOR	DIST.	ZIMUT PT	OSEN	PROYECCIONES					COORDENADAS		
						SENO	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	NORTE	ESTE	
D-1					0.00							1000.00	1000.00
D-2	155	42 55	28.033	155.72	-0.91	0.41	0.00	25.55	11.53	0.00		974.45	1011.53
	1 DC	273 38	57.22	273.63	0.06	-1.00	3.63	0.00	0.00	57.10		1003.63	942.90
	2 DA	274 46	57.12	274.77	0.08	-1.00	4.75	0.00	0.00	56.92		1004.75	943.08
	3 DS	276 47	56.79	276.78	0.12	-0.99	6.71	0.00	0.00	56.39		1006.71	943.61
	4 DS	287 6	55.39	287.10	0.29	-0.96	16.29	0.00	0.00	52.94		1016.29	947.06
	5 DS	289 13	55.18	289.22	0.33	-0.94	18.16	0.00	0.00	52.11		1018.16	947.89
	6 DA	275 17	49.57	275.28	0.09	-1.00	4.56	0.00	0.00	49.36		1004.56	950.64
	7 K0+0 P	264 43	31.76	264.72	-0.09	-1.00	0.00	2.92	0.00	31.63		997.08	968.37
	8 EE	263 42	30.43	263.70	-0.11	-0.99	0.00	3.34	0.00	30.25		996.66	969.75
	9 EE	260 12	33.02	260.20	-0.17	-0.99	0.00	5.62	0.00	32.54		994.38	967.46
	10 EE	259 2	31.63	259.03	-0.19	-0.98	0.00	6.02	0.00	31.05		993.98	968.95
	11 EE	258 7	33.51	258.12	-0.21	-0.98	0.00	6.90	0.00	32.79		993.10	967.21
	12 EE	243 48	25.22	243.80	-0.44	-0.90	0.00	11.13	0.00	22.63		988.87	977.37
	13 EE	242 14	26.5	242.23	-0.47	-0.88	0.00	12.35	0.00	23.45		987.65	976.55
	14 EE	245 9	27.4	245.15	-0.42	-0.91	0.00	11.51	0.00	24.86		988.49	975.14
	15 EEF	239 36	30.44	239.60	-0.51	-0.86	0.00	15.40	0.00	26.25		984.60	973.75
	16 EEF	237 16	29.61	237.27	-0.54	-0.84	0.00	16.01	0.00	24.91		983.99	975.09
	17 EP	232 18	33.38	232.30	-0.61	-0.79	0.00	20.41	0.00	26.41		979.59	973.59
	18 DP	229 34	35.85	229.57	-0.65	-0.76	0.00	23.25	0.00	27.29		976.75	972.71
	19 PC	244 8	19.63	244.13	-0.44	-0.90	0.00	8.56	0.00	17.66		991.44	982.34
	20 PA	246 50	18.82	246.83	-0.39	-0.92	0.00	7.40	0.00	17.30		992.60	982.70
	21 PSS	252 0	17.66	252.00	-0.31	-0.95	0.00	5.46	0.00	16.80		994.54	983.20
	22 P	262 58	12.68	262.97	-0.12	-0.99	0.00	1.55	0.00	12.58		998.45	987.42
	23 P	230 33	8.76	230.55	-0.64	-0.77	0.00	5.57	0.00	6.76		994.43	993.24
	24 S	286 53	14.44	286.88	0.29	-0.96	4.19	0.00	0.00	13.82		1004.19	986.16
	25 DP	5 44	16.87	5.73	0.99	0.10	16.79	0.00	1.69	0.00		1016.79	1001.69
	26 EP	27 25	5.25	27.42	0.89	0.46	4.65	0.00	2.42	0.00		1004.66	1002.42
	27 EP	78 1	31.05	78.02	0.21	0.98	6.45	0.00	30.37	0.00		1006.45	1030.37
	28 P	119 21	25.82	119.35	-0.49	0.87	0.00	12.66	22.51	0.00		987.34	1022.51
	29 PC	138 59	25.63	138.98	-0.75	0.66	0.00	19.34	16.82	0.00		980.66	1016.82
	30 PA	136 28	24.93	136.47	-0.72	0.69	0.00	18.07	17.17	0.00		981.93	1017.17
	31 PSS K	132 50	23.47	132.83	-0.68	0.73	0.00	15.96	17.21	0.00		984.04	1017.21
	32 PS	120 50	42.93	120.83	-0.51	0.86	0.00	22.00	36.86	0.00		978.00	1036.86
	33 CS	119 39	49.08	119.65	-0.49	0.87	0.00	24.28	42.65	0.00		975.72	1042.65
	34 CS	119 23	54.53	119.38	-0.49	0.87	0.00	26.76	47.52	0.00		973.24	1047.52
	35 CS	120 38	62.78	120.63	-0.51	0.86	0.00	31.99	54.02	0.00		968.01	1054.02
	36 CA	122 28	62.78	122.47	-0.54	0.84	0.00	33.70	52.97	0.00		966.30	1052.97
	37 CC	123 29	62.64	123.48	-0.55	0.83	0.00	34.56	52.24	0.00		965.44	1052.24
	38 CA	121 36	56.01	121.60	-0.52	0.85	0.00	29.35	47.71	0.00		970.65	1047.71
	39 CC	122 46	55.94	122.77	-0.54	0.84	0.00	30.28	47.04	0.00		969.72	1047.04
	40 CA	122 22	47.08	122.37	-0.54	0.84	0.00	25.20	39.77	0.00		974.80	1039.77
	41 CC	123 46	47.37	123.77	-0.56	0.83	0.00	26.33	39.38	0.00		973.67	1039.38
	42 PA	124 0	41.91	124.00	-0.56	0.83	0.00	23.44	34.74	0.00		976.56	1034.74
	43 PC	125 32	42.37	125.53	-0.58	0.81	0.00	24.62	34.48	0.00		975.38	1034.48

000129

TALUD-2

44 PA	120	12	51.63	120.20	-0.50	0.86	0.00	25.97	44.62	0.00	974.03	1044.62
45 EC	130	15	35	130.25	-0.65	0.76	0.00	22.61	26.71	0.00	977.39	1026.71
46 EC	130	27	34.76	130.45	-0.65	0.76	0.00	22.55	26.45	0.00	977.45	1026.45
47 QC	137	16	37.19	137.27	-0.73	0.68	0.00	27.32	25.24	0.00	972.68	1025.24
48 QC	137	30	36.89	137.50	-0.74	0.68	0.00	27.20	24.92	0.00	972.80	1024.92
49 PA	104	18	40.95	104.30	-0.25	0.97	0.00	10.11	39.68	0.00	989.89	1039.68
50 PS	107	20	40.72	107.33	-0.30	0.95	0.00	12.13	38.87	0.00	987.87	1038.87
51 CS	107	41	46.05	107.68	-0.30	0.95	0.00	13.99	43.87	0.00	986.01	1043.87
52 CS	108	6	50.2	108.10	-0.31	0.95	0.00	15.60	47.72	0.00	984.40	1047.72
53 CA	105	19	46.92	105.32	-0.26	0.96	0.00	12.39	45.25	0.00	987.61	1045.25
54 FA	105	51	50.32	105.85	-0.27	0.96	0.00	13.74	48.41	0.00	986.26	1048.41
55 PPS	108	28	52.91	108.47	-0.32	0.95	0.00	16.76	50.19	0.00	983.24	1050.19
56 PoCS	107	45	53.6	107.75	-0.30	0.95	0.00	16.34	51.05	0.00	983.66	1051.05
57 PS	107	1	53.46	107.02	-0.29	0.96	0.00	15.65	51.12	0.00	984.35	1051.12
58 DS	89	55	43.76	89.92	0.00	1.00	0.06	0.00	43.76	0.00	1000.06	1043.76

D-2

											974.45	1011.53
59 QC	109	33	13.39	109.55	-0.33	0.94	0.00	4.48	12.62	0.00	969.97	1024.15
60 QC	108	39	13.11	108.65	-0.32	0.95	0.00	4.19	12.42	0.00	970.26	1023.95
61 DP	141	36	33.63	141.60	-0.78	0.62	0.00	26.36	20.89	0.00	948.09	1032.42
62 EP	177	29	19.91	177.48	-1.00	0.04	0.00	19.89	0.87	0.00	954.56	1012.40
63 DP	185	7	31.44	185.12	-1.00	-0.09	0.00	31.31	0.00	2.80	943.13	1008.73
64 PE	191	46	21.41	191.77	-0.98	-0.20	0.00	20.96	0.00	4.37	953.49	1007.16
65 PE	177	59	15.8	177.98	-1.00	0.04	0.00	15.79	0.56	0.00	958.66	1012.09
66 DP	205	44	18.84	205.73	-0.90	-0.43	0.00	16.97	0.00	8.18	957.48	1003.35
67 EP	218	50	7.13	218.83	-0.78	-0.63	0.00	5.55	0.00	4.47	968.89	1007.06
68 QC	210	38	5.22	210.63	-0.86	-0.51	0.00	4.49	0.00	2.66	969.96	1008.87
69 QC	211	31	4.93	211.52	-0.85	-0.52	0.00	4.20	0.00	2.58	970.24	1008.95
70 EC	280	15	39.56	280.25	0.18	-0.98	7.04	0.00	0.00	38.93	981.49	972.60
71 EC	280	46	39.56	280.77	0.19	-0.98	7.39	0.00	0.00	38.86	981.84	972.67

CALCULO POLIGONAL SIN CORRECCIONES

DELTA	PUNTO V.	ANG. HOR	DIST.	ZIMUT PT	COSENO	PROYECCIONES					COORDENADAS		
						SENO	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	NORTE	ESTE	
D-1					0.00							1000.00	1000.00
D-2	322	54	35	33.5	322.91	0.80	-0.60	26.71	0.00	0.00	20.20	1026.71	979.80
D-3	33	27	20	73.8	33.46	0.83	0.55	61.57	0.00	40.69	0.00	1061.57	1040.69
D-4	200	7	15	31.1	200.12	-0.94	-0.34	0.00	29.22	0.00	10.70	970.78	989.30
1 DP	30	7	78.8	30.12	0.87	0.50	68.18	0.00	39.55	0.00	1068.18	1039.55	
2 CA	269	50	35.6	269.83	0.00	-1.00	0.00	0.10	0.00	35.56	999.90	964.44	
3 CS	271	10	36.5	271.17	0.02	-1.00	0.74	0.00	0.00	36.52	1000.74	963.48	
4 CS	277	12	31.6	277.20	0.13	-0.99	3.96	0.00	0.00	31.33	1003.96	968.67	
5 CS	282	59	25.6	282.98	0.22	-0.97	5.76	0.00	0.00	24.97	1005.76	975.03	
6 PCS	286	14	20.1	286.23	0.28	-0.96	5.62	0.00	0.00	19.31	1005.62	980.69	
7 P	54	8	8.37	54.13	0.59	0.81	4.90	0.00	6.78	0.00	1004.90	1006.78	
8 S	77	41	8.23	77.68	0.21	0.98	1.76	0.00	8.04	0.00	1001.76	1008.04	
9 PS	85	12	12.6	85.20	0.08	1.00	1.06	0.00	12.57	0.00	1001.06	1012.57	
10 PoCS	92	47	16.4	92.78	-0.05	1.00	0.00	0.80	16.38	0.00	999.20	1016.38	
11 PoCS	105	55	21.5	105.92	-0.27	0.96	0.00	5.90	20.69	0.00	994.10	1020.69	
12 P.PS	114	25	30.4	114.42	-0.41	0.91	0.00	12.56	27.66	0.00	987.44	1027.66	
13 PoCS	114	10	43.3	114.17	-0.41	0.91	0.00	17.73	39.51	0.00	982.27	1039.51	
14 PoCS	109	8	54.7	109.13	-0.33	0.94	0.00	17.94	51.72	0.00	982.06	1051.72	
15 PS	105	59	59.7	105.98	-0.28	0.96	0.00	16.43	57.36	0.00	983.57	1057.36	
16 DS	98	26	72.2	98.43	-0.15	0.99	0.00	10.59	71.43	0.00	989.41	1071.43	
17 DA	99	36	73.3	99.60	-0.17	0.99	0.00	12.23	72.30	0.00	987.77	1072.30	
18 DS	91	30	66.6	91.50	-0.03	1.00	0.00	1.74	66.56	0.00	998.26	1066.56	
19 DA	90	48	63.3	90.80	-0.01	1.00	0.00	0.88	63.30	0.00	999.12	1063.30	
20 PS	95	47	57.4	95.78	-0.10	0.99	0.00	5.78	57.06	0.00	994.22	1057.06	
21 PoCS	100	9	47.8	100.15	-0.18	0.98	0.00	8.43	47.07	0.00	991.57	1047.07	
22 PoCS	98	39	35.3	98.65	-0.15	0.99	0.00	5.32	34.94	0.00	994.68	1034.94	
23 PoCS	83	8	26.9	83.13	0.12	0.99	3.22	0.00	26.73	0.00	1003.22	1026.73	
24 PoCS	56	55	28.3	56.92	0.55	0.84	15.43	0.00	23.68	0.00	1015.43	1023.68	
25 S	48	39	32	48.65	0.66	0.75	21.13	0.00	24.01	0.00	1021.13	1024.01	
26 P	44	9	27.1	44.15	0.72	0.70	19.44	0.00	18.87	0.00	1019.44	1018.87	
27 PoCS	42	46	42.3	42.77	0.73	0.68	31.04	0.00	28.71	0.00	1031.04	1028.71	
28 S	46	2	55.3	46.03	0.69	0.72	38.36	0.00	39.77	0.00	1038.36	1039.77	
29 P	40	25	55.7	40.42	0.76	0.65	42.39	0.00	36.10	0.00	1042.39	1036.10	
30 PS	47	31	57.7	47.52	0.68	0.74	38.97	0.00	42.55	0.00	1038.97	1042.55	
31 PS	43	26	68.4	43.43	0.73	0.69	49.65	0.00	47.01	0.00	1049.65	1047.01	
32 PA	42	8	69.8	42.13	0.74	0.67	51.73	0.00	46.79	0.00	1051.73	1046.79	
33 PC	41	25	70.6	41.42	0.75	0.66	52.91	0.00	46.68	0.00	1052.91	1046.68	
34 PA	39	53	64.3	39.88	0.77	0.64	49.30	0.00	41.20	0.00	1049.30	1041.20	
35 CS	38	53	62.3	38.88	0.78	0.63	48.53	0.00	39.13	0.00	1048.53	1039.13	
36 CA	37	34	63.7	37.57	0.79	0.61	50.52	0.00	38.86	0.00	1050.52	1038.86	
37 CC	36	47	64.5	36.78	0.80	0.60	51.68	0.00	38.64	0.00	1051.68	1038.64	
38 CS	33	40	54	33.67	0.83	0.55	44.93	0.00	29.93	0.00	1044.93	1029.93	
39 CA	31	43	54.9	31.72	0.85	0.53	46.73	0.00	28.88	0.00	1046.73	1028.88	
40 CC	31	6	56.1	31.10	0.86	0.52	48.00	0.00	28.96	0.00	1048.00	1028.96	
41 CS	29	46	44.4	29.77	0.87	0.50	38.58	0.00	22.06	0.00	1038.58	1022.06	

42 CA	27	9	44.8	27.15	0.89	0.46	39.88	0.00	20.45	0.00	1039.88	1020.45
43 CC	25	46	45.1	25.77	0.90	0.43	40.57	0.00	19.58	0.00	1040.57	1019.58
44 PE	27	45	38.5	27.75	0.88	0.47	34.06	0.00	17.92	0.00	1034.06	1017.92
45 CS	28	38	35.1	28.63	0.88	0.48	30.81	0.00	16.82	0.00	1030.81	1016.82
46 CA	25	18	34.9	25.30	0.90	0.43	31.57	0.00	14.92	0.00	1031.57	1014.92
47 CS	31	46	27	31.77	0.85	0.53	22.92	0.00	14.19	0.00	1022.92	1014.19
48 CA	27	36	26.8	27.60	0.89	0.46	23.73	0.00	12.41	0.00	1023.73	1012.41
49 PS	37	50	21.5	37.83	0.79	0.61	17.00	0.00	13.21	0.00	1017.00	1013.21
50 PA	32	9	20.1	32.15	0.85	0.53	16.98	0.00	10.67	0.00	1016.98	1010.67
51 CS	42	49	17.4	42.82	0.73	0.68	12.74	0.00	11.81	0.00	1012.74	1011.81
52 CS	39	22	12.5	39.37	0.77	0.63	9.68	0.00	7.94	0.00	1009.68	1007.94
53 PS	29	50	10.7	29.83	0.87	0.50	9.28	0.00	5.32	0.00	1009.28	1005.32
54 PA	20	59	11.2	20.98	0.93	0.36	10.44	0.00	4.00	0.00	1010.44	1004.00
55 CC	18	57	12.1	18.95	0.95	0.32	11.44	0.00	3.93	0.00	1011.44	1003.93
56 PE	24	1	13.6	24.02	0.91	0.41	12.41	0.00	5.53	0.00	1012.41	1005.53
57 PS	305	44	21.4	305.73	0.58	-0.81	12.47	0.00	0.00	17.34	1012.47	982.66
58 PA	308	11	21.7	308.18	0.62	-0.79	13.44	0.00	0.00	17.09	1013.44	982.91
59 PC	310	31	22.4	310.52	0.65	-0.76	14.52	0.00	0.00	16.99	1014.52	983.01
60 EC	305	38	25.6	305.63	0.58	-0.81	14.89	0.00	0.00	20.77	1014.89	979.23
61 EC	305	14	25.8	305.23	0.58	-0.82	14.88	0.00	0.00	21.07	1014.88	978.93
62 P	300	33	23.3	300.55	0.51	-0.86	11.83	0.00	0.00	20.04	1011.83	979.96
63 CS	299	43	26.1	299.72	0.50	-0.87	12.95	0.00	0.00	22.69	1012.95	977.31
64 PE	296	58	30.7	296.97	0.45	-0.89	13.91	0.00	0.00	27.34	1013.91	972.66
65 CS	292	0	32.2	292.00	0.37	-0.93	12.05	0.00	0.00	29.82	1012.05	970.18
66 P	287	59	30.9	287.98	0.31	-0.95	9.53	0.00	0.00	29.36	1009.53	970.64
67 CS	283	5	38.5	283.08	0.23	-0.97	8.72	0.00	0.00	37.50	1008.72	962.50
68 CS	277	23	42.1	277.38	0.13	-0.99	5.41	0.00	0.00	41.73	1005.41	958.27
69 CA	278	38	42.6	278.63	0.15	-0.99	6.40	0.00	0.00	42.15	1006.40	957.85
70 CC	279	47	43.3	279.78	0.17	-0.99	7.36	0.00	0.00	42.66	1007.36	957.34

0-3

1061.57 1040.69

71 EP	340	3	3.38	340.05	0.94	-0.34	3.18	0.00	0.00	1.15	1064.75	1039.53
72 EP	331	13	5.4	331.22	0.88	-0.48	4.73	0.00	0.00	2.60	1066.31	1038.09
73 DP	333	10	17.4	333.17	0.89	-0.45	15.54	0.00	0.00	7.86	1077.11	1032.83
74 EP K0+0	86	19	26.9	86.32	0.06	1.00	1.73	0.00	26.83	0.00	1063.30	1067.52
75 ECA	89	39	28.1	89.65	0.01	1.00	0.17	0.00	28.08	0.00	1061.75	1068.77
76 EC	90	21	28.1	90.35	-0.01	1.00	0.00	0.17	28.07	0.00	1061.40	1068.76
77 EC	89	48	40.2	89.80	0.00	1.00	0.14	0.00	40.19	0.00	1061.71	1080.88
78 EC	90	19	40	90.32	-0.01	1.00	0.00	0.22	40.01	0.00	1061.35	1080.70
79 CC	87	21	42.1	87.35	0.05	1.00	1.94	0.00	42.01	0.00	1063.52	1082.69
80 CA	88	16	43	88.27	0.03	1.00	1.30	0.00	43.00	0.00	1062.88	1083.69
81 CS	89	23	45	89.38	0.01	1.00	0.48	0.00	45.04	0.00	1062.06	1085.72
82 S	92	3	43.4	92.05	-0.04	1.00	0.00	1.55	43.38	0.00	1060.02	1084.07
83 CS	90	27	56.4	90.45	-0.01	1.00	0.00	0.44	56.35	0.00	1061.13	1097.03
84 CA	90	57	58.3	90.95	-0.02	1.00	0.00	0.97	58.33	0.00	1060.61	1099.02
85 CS	97	11	52.6	97.18	-0.13	0.99	0.00	6.58	52.22	0.00	1054.99	1092.90
86 CS	105	40	47.2	105.67	-0.27	0.96	0.00	12.75	45.45	0.00	1048.83	1086.13
87 CS	112	18	42.7	112.30	-0.38	0.93	0.00	16.20	39.51	0.00	1045.37	1080.19
88 PS	122	4	35.7	122.07	-0.53	0.85	0.00	16.93	30.21	0.00	1042.65	1070.90

89 P	99	42	45	99.70	-0.17	0.99	0.00	7.57	44.31	0.00	1054.00	1084.99
90 CS	97	50	39	97.83	-0.14	0.99	0.00	5.32	38.65	0.00	1056.26	1079.33
91 CS	95	56	37.3	95.93	-0.10	0.99	0.00	3.85	37.08	0.00	1057.72	1077.77
92 CC	94	58	36	94.97	-0.09	1.00	0.00	3.12	35.85	0.00	1058.46	1076.54
93 PS	107	57	29.4	107.95	-0.31	0.95	0.00	9.05	27.93	0.00	1052.53	1068.62
94 PA	104	34	28.4	104.57	-0.25	0.97	0.00	7.14	27.46	0.00	1054.44	1068.14
95 PC	102	15	28	102.25	-0.21	0.98	0.00	5.95	27.40	0.00	1055.62	1068.09
96 PE	106	35	29.2	106.58	-0.29	0.96	0.00	8.34	28.00	0.00	1053.24	1068.68
97 EC	289	18	5.59	289.30	0.33	-0.94	1.85	0.00	0.00	5.28	1063.42	1035.41
98 EC	285	58	5.43	285.97	0.28	-0.96	1.49	0.00	0.00	5.22	1063.07	1035.47
99 FAE	252	14	43.1	252.23	-0.31	-0.95	0.00	13.14	0.00	41.00	1048.44	999.69

D-2

1026.71 979.80

100 EC	179	16	1.48	179.27	-1.00	0.01	0.00	1.48	0.02	0.00	1025.23	979.82
101 EC	169	35	1.72	169.58	-0.98	0.18	0.00	1.69	0.31	0.00	1025.02	980.11
102 EC	76	40	4.3	76.67	0.23	0.97	0.99	0.00	4.18	0.00	1027.71	983.99
103 EC	73	43	3.98	73.72	0.28	0.96	1.12	0.00	3.82	0.00	1027.83	983.62
104 QC	359	46	10.5	359.77	1.00	0.00	10.50	0.00	0.00	0.04	1037.21	979.76
105 EC	0	58	10.7	0.97	1.00	0.02	10.65	0.00	0.18	0.00	1037.36	979.98
106 EC	0	26	10.9	0.43	1.00	0.01	10.89	0.00	0.08	0.00	1037.60	979.89
107 EP	4	3	13	4.05	1.00	0.07	13.00	0.00	0.92	0.00	1039.71	980.72
108 EP	350	14	24.3	350.23	0.99	-0.17	23.90	0.00	0.00	4.11	1050.61	975.69
109 DC	346	34	23.9	346.57	0.97	-0.23	23.27	0.00	0.00	5.56	1049.98	974.25
110 DC	345	50	23.9	345.83	0.97	-0.24	23.13	0.00	0.00	5.84	1049.85	973.96
111 EFA	45	7	28.9	45.12	0.71	0.71	20.39	0.00	20.48	0.00	1047.11	1000.28
112 EC	45	48	28.8	45.80	0.70	0.72	20.06	0.00	20.63	0.00	1046.78	1000.44
113 TG	245	25	3.52	245.42	-0.42	-0.91	0.00	1.46	0.00	3.20	1025.25	976.60
114 TG	232	46	5.14	232.77	-0.61	-0.80	0.00	3.11	0.00	4.09	1023.60	975.71

CALCULO POLIGONAL SIN CORRECCIONES

DELT	PUNTO V.	ANG. HOR	DIST.	ZIMUT P	OSEN	PROYECCIONES						COORDENADAS	
						SENO	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	NORTE	ESTE	
D-1					0.00							1000.00	1000.00
D-2	114	35	35	16.74	114.59	-0.42	0.91	0.00	6.97	15.22	0.00	993.03	1015.22
1	CSD	234	23	22.49	234.38	-0.58	-0.81	0.00	13.10	0.00	18.28	986.90	981.72
2	CSS	246	48	16.32	246.80	-0.39	-0.92	0.00	6.43	0.00	15.00	993.57	985.00
3	CSS	249	11	15.56	249.18	-0.36	-0.93	0.00	5.53	0.00	14.54	994.47	985.46
4	DSC	276	11	11.32	276.18	0.11	-0.99	1.22	0.00	0.00	11.25	1001.22	988.75
5	DAC	284	21	10.87	284.35	0.25	-0.97	2.69	0.00	0.00	10.53	1002.69	989.47
6	PE	287	35	12.11	287.58	0.30	-0.95	3.66	0.00	0.00	11.54	1003.66	988.46
7	DP	22	37	32.85	22.62	0.92	0.38	30.32	0.00	12.63	0.00	1030.32	1012.63
8	DA	20	32	32.81	20.53	0.94	0.35	30.73	0.00	11.51	0.00	1030.73	1011.51
9	EP	32	2	11.96	32.03	0.85	0.53	10.14	0.00	6.34	0.00	1010.14	1006.34
10	EMA	27	18	10.32	27.30	0.89	0.46	9.17	0.00	4.73	0.00	1009.17	1004.73
11	EP	69	35	18.96	69.58	0.35	0.94	6.61	0.00	17.77	0.00	1006.61	1017.77
12	PM	73	15	18.12	73.25	0.29	0.96	5.22	0.00	17.35	0.00	1005.22	1017.35
13	PS	200	12	19.35	200.20	-0.94	-0.35	0.00	18.16	0.00	6.68	981.84	993.32
14	PSS	205	47	11.95	205.78	-0.90	-0.43	0.00	10.76	0.00	5.20	989.24	994.80
15	PSS	201	38	10.87	201.63	-0.93	-0.37	0.00	10.10	0.00	4.01	989.90	995.99
16	S K0+	223	21	3.63	223.35	-0.73	-0.69	0.00	2.64	0.00	2.49	997.36	997.51
17	PS	153	0	4.90	153.00	-0.89	0.45	0.00	4.37	2.22	0.00	995.63	1002.22
18	PA	129	3	5.08	129.05	-0.63	0.78	0.00	3.20	3.95	0.00	996.80	1003.95
19	P	181	30	12.27	181.50	-1.00	-0.03	0.00	12.27	0.00	0.32	987.73	999.68
20	PE	112	45	18.50	112.75	-0.39	0.92	0.00	7.15	17.06	0.00	992.85	1017.06
D-2					0.00							993.03	1015.22
D-3	109	29	55	36.94	109.50	-0.33	0.94	0.00	12.33	34.82	0.00	980.70	1050.04
21	EE	89	14	6.75	89.23	0.01	1.00	0.09	0.00	6.75	0.00	993.12	1021.97
22	EE	83	43	5.37	83.72	0.11	0.99	0.59	0.00	5.34	0.00	993.62	1020.56
23	EE	45	13	13.60	45.22	0.70	0.71	9.58	0.00	9.65	0.00	1002.61	1024.87
24	EEM	39	18	13.15	39.30	0.77	0.63	10.18	0.00	8.33	0.00	1003.21	1023.55
25	EP	42	7	15.02	42.12	0.74	0.67	11.14	0.00	10.07	0.00	1004.17	1025.29
26	EA	36	47	14.64	36.78	0.80	0.60	11.73	0.00	8.77	0.00	1004.76	1023.99
27	EC	34	51	14.85	34.85	0.82	0.57	12.19	0.00	8.49	0.00	1005.22	1023.71
28	EP	27	52	35.31	27.87	0.88	0.47	31.22	0.00	16.50	0.00	1024.25	1031.73
29	EA	25	26	35.15	25.43	0.90	0.43	31.74	0.00	15.10	0.00	1024.78	1030.32
30	EC	24	52	35.04	24.87	0.91	0.42	31.79	0.00	14.73	0.00	1024.82	1029.96
31		17	55	34.76	17.92	0.95	0.31	33.07	0.00	10.69	0.00	1026.11	1025.91
32	EA	17	21	34.76	17.35	0.95	0.30	33.18	0.00	10.37	0.00	1026.21	1025.59
33	EP	14	48	34.81	14.80	0.97	0.26	33.66	0.00	8.89	0.00	1026.69	1024.11
34	EA	16	53	13.73	16.88	0.96	0.29	13.14	0.00	3.99	0.00	1006.17	1019.21
35	EC	18	24	13.73	18.40	0.95	0.32	13.03	0.00	4.33	0.00	1006.06	1019.56
36	EC	45	14	13.75	45.23	0.70	0.71	9.68	0.00	9.76	0.00	1002.72	1024.98
37	EC	46	0	13.49	46.00	0.69	0.72	9.37	0.00	9.70	0.00	1002.40	1024.93
D-3					0.00							980.70	1050.04
D-4	117	9	15	27.89	117.15	-0.46	0.89	0.00	12.73	24.82	0.00	967.98	1074.85

TALUD3-4

38 PA	169	37	45.21	169.62	-0.98	0.18	0.00	44.47	8.15	0.00	936.24	1058.19
39 P	163	50	48.97	163.83	-0.96	0.28	0.00	47.03	13.63	0.00	933.67	1063.67
40 EC	163	3	48.07	163.05	-0.96	0.29	0.00	45.98	14.01	0.00	934.72	1064.05
41 EC	162	38	47.59	162.63	-0.95	0.30	0.00	45.42	14.20	0.00	935.28	1064.24
42 QC	165	47	48.88	165.78	-0.97	0.25	0.00	47.38	12.00	0.00	933.32	1062.04
43 QC	166	0	48.57	166.00	-0.97	0.24	0.00	47.13	11.75	0.00	933.58	1061.79
44 PT	170	32	48.38	170.53	-0.99	0.16	0.00	47.72	7.96	0.00	932.98	1058.00
45 EC	170	12	49.84	170.20	-0.99	0.17	0.00	49.11	8.48	0.00	931.59	1058.52
46 EC	170	45	49.83	170.75	-0.99	0.16	0.00	49.18	8.01	0.00	931.52	1058.05
47 ECA	170	48	49.52	170.80	-0.99	0.16	0.00	48.88	7.92	0.00	931.82	1057.96
48 EP	172	19	51.37	172.32	-0.99	0.13	0.00	50.91	6.87	0.00	929.80	1056.91
49 DP	205	6	63.38	205.10	-0.91	-0.42	0.00	57.39	0.00	26.89	923.31	1023.15
50 DA	205	35	62.02	205.58	-0.90	-0.43	0.00	55.94	0.00	26.78	924.77	1023.26
51 DC	205	41	61.69	205.68	-0.90	-0.43	0.00	55.60	0.00	26.74	925.11	1023.30
52 DC	207	50	57.77	207.83	-0.88	-0.47	0.00	51.09	0.00	26.97	929.62	1023.07
53 EC	203	9	54.41	203.15	-0.92	-0.39	0.00	50.03	0.00	21.39	930.68	1028.65
54 PE	196	49	50.94	196.82	-0.96	-0.29	0.00	48.76	0.00	14.74	931.94	1035.30
55 EC	208	37	24.26	208.62	-0.88	-0.48	0.00	21.30	0.00	11.62	959.41	1038.42
56 ECM	217	59	23.99	217.98	-0.79	-0.62	0.00	18.91	0.00	14.76	961.80	1035.27
57 PDM	268	40	57.69	268.67	-0.02	-1.00	0.00	1.34	0.00	57.67	979.36	992.36
58 PDC	268	18	55.98	268.30	-0.03	-1.00	0.00	1.66	0.00	55.96	979.04	994.08
59 DPA	269	11	55.60	269.18	-0.01	-1.00	0.00	0.79	0.00	55.59	979.91	994.44
60 PC	231	36	23.06	231.60	-0.62	-0.78	0.00	14.32	0.00	18.07	966.38	1031.97
61 PA	233	11	22.29	233.18	-0.60	-0.80	0.00	13.36	0.00	17.84	967.35	1032.19
62 PS	230	6	19.74	230.10	-0.64	-0.77	0.00	12.66	0.00	15.14	968.04	1034.89
63 CC	201	52	19.35	201.87	-0.93	-0.37	0.00	17.96	0.00	7.21	962.75	1042.83
64 CA	202	6	18.48	202.10	-0.93	-0.38	0.00	17.12	0.00	6.95	963.58	1043.09
65 CS	202	6	16.99	202.10	-0.93	-0.38	0.00	15.74	0.00	6.39	964.96	1043.65
66 CC	176	36	21.59	176.60	-1.00	0.06	0.00	21.55	1.28	0.00	959.15	1051.32
67 CA	175	39	20.69	175.65	-1.00	0.08	0.00	20.63	1.57	0.00	960.07	1051.61
68 CS	173	25	19.37	173.42	-0.99	0.11	0.00	19.24	2.22	0.00	961.46	1052.26
69 CC	159	4	28.90	159.07	-0.93	0.36	0.00	26.99	10.33	0.00	953.71	1060.36
70 CA	157	26	28.42	157.43	-0.92	0.38	0.00	26.24	10.91	0.00	954.46	1060.94
71 CS	154	38	27.24	154.63	-0.90	0.43	0.00	24.61	11.67	0.00	956.09	1061.71
72 CC	149	52	44.93	149.87	-0.86	0.50	0.00	38.86	22.56	0.00	941.85	1072.59
73 CA	148	39	44.93	148.65	-0.85	0.52	0.00	38.37	23.38	0.00	942.33	1073.41
74 CS	146	41	44.67	146.68	-0.84	0.55	0.00	37.33	24.54	0.00	943.38	1074.57
75 PE	147	1	48.89	147.02	-0.84	0.54	0.00	41.01	26.62	0.00	939.69	1076.65
76 PSS	199	3	9.37	199.05	-0.95	-0.33	0.00	8.86	0.00	3.06	971.85	1046.96
77 PSS	197	9	8.38	197.15	-0.96	-0.29	0.00	8.01	0.00	2.47	972.70	1047.57
78 CSS	153	27	14.33	153.45	-0.89	0.45	0.00	12.82	6.41	0.00	967.89	1056.44
79 CSS	150	15	13.78	150.25	-0.87	0.50	0.00	11.96	6.84	0.00	968.74	1056.88
80 CSS	141	15	21.90	141.25	-0.78	0.63	0.00	17.08	13.71	0.00	963.63	1063.75
81 S	138	49	21.49	138.82	-0.75	0.66	0.00	16.17	14.15	0.00	964.53	1064.19
82 CSS	136	57	31.93	136.95	-0.73	0.68	0.00	23.33	21.80	0.00	957.37	1071.83
83 CSS	135	9	31.84	135.15	-0.71	0.71	0.00	22.57	22.46	0.00	958.13	1072.49
84 CSS	136	45	42.79	136.75	-0.73	0.69	0.00	31.17	29.32	0.00	949.54	1079.36
85 CSS	135	27	42.87	135.45	-0.71	0.70	0.00	30.55	30.07	0.00	950.15	1080.11
86 CSS	138	29	53.97	138.48	-0.75	0.66	0.00	40.41	35.77	0.00	940.29	1085.61

87	CSS	137	27	54.15	137.45	-0.74	0.68	0.00	39.89	36.62	0.00	940.81	1086.66
88	PSS	142	4	68.08	142.07	-0.79	0.61	0.00	53.70	41.85	0.00	927.01	1091.89
89	PSS	141	18	68.38	141.30	-0.78	0.63	0.00	53.37	42.75	0.00	927.34	1092.79
90	PCSS	147	49	97.96	147.82	-0.85	0.53	0.00	82.91	52.18	0.00	897.80	1102.21
91	PoCC	147	36	98.64	147.60	-0.84	0.54	0.00	83.28	52.85	0.00	897.42	1102.89
92	PCSS	147	18	98.30	147.30	-0.84	0.54	0.00	82.72	53.11	0.00	897.98	1103.14
93	PE	301	14	3.94	301.23	0.52	-0.86	2.04	0.00	0.00	3.37	982.75	1046.67
94	PE	312	15	2.27	312.25	0.67	-0.74	1.53	0.00	0.00	1.68	982.23	1048.36
95	CE	6	8	0.85	6.13	0.99	0.11	0.85	0.00	0.09	0.00	981.55	1050.13
96	CE	81	17	1.78	81.28	0.15	0.99	0.27	0.00	1.76	0.00	980.97	1051.80
97	EE	25	10	10.24	25.17	0.91	0.43	9.27	0.00	4.35	0.00	989.97	1054.39
98	EE	16	41	10.24	16.68	0.96	0.29	9.81	0.00	2.94	0.00	990.51	1052.98
99	EC	26	37	9.71	26.62	0.89	0.45	8.68	0.00	4.35	0.00	989.39	1054.39
100	EC	28	16	10.04	28.27	0.88	0.47	8.84	0.00	4.75	0.00	989.55	1054.79
101	QC	25	31	10.27	25.52	0.90	0.43	9.27	0.00	4.42	0.00	989.97	1054.46
102	QC	24	22	10.91	24.37	0.91	0.41	9.94	0.00	4.50	0.00	990.64	1054.54
103	QC	23	34	10.66	23.57	0.92	0.40	9.77	0.00	4.26	0.00	990.48	1054.30
104	QC	16	58	11.11	16.97	0.96	0.29	10.63	0.00	3.24	0.00	991.33	1053.28
105	QC	15	2	10.86	15.03	0.97	0.26	10.49	0.00	2.82	0.00	991.19	1052.86
106	EP	24	40	11.44	24.67	0.91	0.42	10.40	0.00	4.77	0.00	991.10	1054.81
107	EPD	19	32	42.94	19.53	0.94	0.33	40.47	0.00	14.36	0.00	1021.17	1064.40
108	DA	17	28	42.91	17.47	0.95	0.30	40.93	0.00	12.88	0.00	1021.64	1062.92
109	DC	17	4	42.95	17.07	0.96	0.29	41.06	0.00	12.61	0.00	1021.76	1062.64
110	DC	10	47	39.70	10.78	0.98	0.19	39.00	0.00	7.43	0.00	1019.70	1057.47
111	DA	10	19	39.81	10.32	0.98	0.18	39.17	0.00	7.13	0.00	1019.87	1057.17
113	DP	8	6	40.07	8.10	0.99	0.14	39.67	0.00	5.65	0.00	1020.38	1055.68
114	EP	354	0	16.27	354.00	0.99	-0.10	16.18	0.00	0.00	1.70	996.89	1048.34
115	EC	355	32	14.53	355.53	1.00	-0.08	14.49	0.00	0.00	1.13	995.19	1048.91
116	EC	356	20	14.19	356.33	1.00	-0.06	14.16	0.00	0.00	0.91	994.87	1049.13
117	QC	358	5	16.09	358.08	1.00	-0.03	16.08	0.00	0.00	0.54	996.79	1049.50
118	QC	359	47	16.48	359.78	1.00	0.00	16.48	0.00	0.00	0.06	997.18	1049.98
119	QC	0	12	15.78	0.20	1.00	0.00	15.78	0.00	0.06	0.00	996.48	1050.09
120	QC	358	58	15.91	358.97	1.00	-0.02	15.91	0.00	0.00	0.29	996.61	1049.75
121	EP	67	10	17.45	67.17	0.39	0.92	6.77	0.00	16.08	0.00	987.48	1066.12
122	EC	67	43	15.48	67.72	0.38	0.93	5.87	0.00	14.32	0.00	986.57	1064.36
123	EC	67	58	15.04	67.97	0.38	0.93	5.64	0.00	13.94	0.00	986.35	1063.98
124	EP	77	21	15.45	77.35	0.22	0.98	3.38	0.00	15.07	0.00	984.09	1065.11
125	EC	79	26	13.70	79.43	0.18	0.98	2.51	0.00	13.47	0.00	983.22	1063.51
126	EC	80	5	13.26	80.08	0.17	0.99	2.28	0.00	13.06	0.00	982.99	1063.10
127	EC	83	38	15.10	83.63	0.11	0.99	1.67	0.00	15.01	0.00	982.38	1065.05
128	EC	82	58	15.36	82.97	0.12	0.99	1.88	0.00	15.24	0.00	982.59	1065.28
129	EC	82	27	15.09	82.45	0.13	0.99	1.98	0.00	14.96	0.00	982.69	1065.00
130	EC	81	26	15.21	81.43	0.15	0.99	2.27	0.00	15.04	0.00	982.97	1065.08
131	PS	284	35	9.50	284.58	0.25	-0.97	2.39	0.00	0.00	9.19	983.10	1040.84
132	PA	294	40	9.51	294.67	0.42	-0.91	3.97	0.00	0.00	8.64	984.67	1041.40
133	CS	273	38	2.81	273.63	0.06	-1.00	0.18	0.00	0.00	2.80	980.88	1047.23
134	CA	303	8	2.83	303.13	0.55	-0.84	1.55	0.00	0.00	2.37	982.25	1047.67
135	CS	117	4	8.05	117.07	-0.46	0.89	0.00	3.66	7.17	0.00	977.04	1057.21
136	CA	105	58	7.83	105.97	-0.28	0.96	0.00	2.15	7.53	0.00	978.55	1057.57

TALUD3-4

137 CS	117	21	17.02	117.35	-0.46	0.89	0.00	7.82	15.12	0.00	972.89	1065.16	
138 CA	111	27	17.03	111.45	-0.37	0.93	0.00	6.23	15.85	0.00	974.48	1065.89	
139 CS	119	6	23.52	119.10	-0.49	0.87	0.00	11.44	20.55	0.00	969.27	1070.59	
140 CA	115	13	23.95	115.22	-0.43	0.90	0.00	10.20	21.67	0.00	970.50	1071.71	
141 CS	120	38	29.12	120.63	-0.51	0.86	0.00	14.84	25.06	0.00	965.87	1075.09	
142 CA	117	38	29.47	117.63	-0.46	0.89	0.00	13.67	26.11	0.00	967.04	1076.15	
143 CS	123	0	36.50	123.00	-0.54	0.84	0.00	19.88	30.61	0.00	960.83	1080.65	
144 CA	120	24	36.71	120.40	-0.51	0.86	0.00	18.58	31.66	0.00	962.13	1081.70	
D-4						0.00					967.98	1074.85	
D-5	145	41	55	44.16	145.70	-0.83	0.56	0.00	36.48	24.89	0.00	931.50	1099.74
D-6	112	12	35	18.80	112.21	-0.38	0.93	0.00	7.10	17.40	0.00	924.39	1117.14
145 EC	12	14	7.25	12.23	0.98	0.21	7.09	0.00	1.54	0.00	975.06	1076.39	
146 EC	14	42	7.55	14.70	0.97	0.25	7.30	0.00	1.92	0.00	975.28	1076.77	
147 EE	2	35	7.91	2.58	1.00	0.05	7.90	0.00	0.36	0.00	975.88	1075.21	
148 EP	7	53	12.59	7.88	0.99	0.14	12.47	0.00	1.73	0.00	980.45	1076.58	
149 EC	6	6	11.63	6.10	0.99	0.11	11.56	0.00	1.24	0.00	979.54	1076.09	
150 EC	5	46	11.33	5.77	0.99	0.10	11.27	0.00	1.14	0.00	979.25	1075.99	
151 DP	12	52	24.36	12.87	0.97	0.22	23.75	0.00	5.42	0.00	991.73	1080.28	
152 DA	16	26	24.10	16.43	0.96	0.28	23.12	0.00	6.82	0.00	991.09	1081.67	
153 DC	17	6	24.04	17.10	0.96	0.29	22.98	0.00	7.07	0.00	990.95	1081.92	
154 DC	25	39	27.99	25.65	0.90	0.43	25.23	0.00	12.12	0.00	993.21	1086.97	
155 DA	26	12	28.33	26.20	0.90	0.44	25.42	0.00	12.51	0.00	993.40	1087.36	
156 DP	29	22	28.26	29.37	0.87	0.49	24.63	0.00	13.86	0.00	992.61	1088.71	
157 EC	41	30	9.91	41.50	0.75	0.66	7.42	0.00	6.57	0.00	975.40	1081.42	
158 EA	43	5	10.06	43.08	0.73	0.68	7.35	0.00	6.87	0.00	975.32	1081.72	
159 EP	50	55	10.71	50.92	0.63	0.78	6.75	0.00	8.31	0.00	974.73	1083.17	
160 QC	81	18	16.78	81.30	0.15	0.99	2.54	0.00	16.59	0.00	970.51	1091.44	
161 QC	82	21	16.69	82.35	0.13	0.99	2.22	0.00	16.54	0.00	970.20	1091.39	
162 EC	86	15	19.86	86.25	0.07	1.00	1.30	0.00	19.82	0.00	969.28	1094.67	
163 EC	85	22	19.80	85.37	0.08	1.00	1.60	0.00	19.74	0.00	969.58	1094.59	
164 EP	80	47	20.09	80.78	0.16	0.99	3.22	0.00	19.83	0.00	971.19	1094.68	
165 TA	3	53	3.31	3.88	1.00	0.07	3.30	0.00	0.22	0.00	971.28	1075.08	
166 PE	124	27	1.85	124.45	-0.57	0.82	0.00	1.05	1.53	0.00	966.93	1076.38	
167 PE	130	4	9.00	130.07	-0.64	0.77	0.00	5.79	6.89	0.00	962.18	1081.74	
168 PE	131	30	10.72	131.50	-0.66	0.75	0.00	7.10	8.03	0.00	960.87	1082.88	
169 CA	134	56	18.07	134.93	-0.71	0.71	0.00	12.76	12.79	0.00	955.21	1087.65	
170 CS	139	37	18.03	139.62	-0.76	0.65	0.00	13.73	11.68	0.00	954.24	1086.53	
171 CA	138	37	28.71	138.62	-0.75	0.66	0.00	21.54	18.98	0.00	946.44	1093.83	
172 CS	141	42	29.06	141.70	-0.78	0.62	0.00	22.81	18.01	0.00	945.17	1092.86	
173 PE	143	9	39.08	143.15	-0.80	0.60	0.00	31.27	23.44	0.00	936.70	1098.29	
174 DP	86	59	27.74	86.98	0.05	1.00	1.46	0.00	27.70	0.00	969.44	1102.55	
175 EP	107	17	16.76	107.28	-0.30	0.95	0.00	4.98	16.00	0.00	963.00	1090.86	
176 CS	172	19	31.69	172.32	-0.99	0.13	0.00	31.41	4.24	0.00	936.57	1079.09	
177 CS	168	40	38.47	168.67	-0.98	0.20	0.00	37.72	7.56	0.00	930.26	1082.41	
178 PS	167	7	45.26	167.12	-0.97	0.22	0.00	44.12	10.09	0.00	923.86	1084.94	
179 PA	169	0	45.41	169.00	-0.98	0.19	0.00	44.58	8.66	0.00	923.40	1083.52	
180 PC	170	19	45.75	170.32	-0.99	0.17	0.00	45.10	7.70	0.00	922.88	1082.55	

D-5	0.00											931.50	1099.74
181 EP	14	26	10.72	14.43	0.97	0.25	10.38	0.00	2.67	0.00	941.88	1102.41	
182 DP	44	2	26.06	44.03	0.72	0.70	18.74	0.00	18.11	0.00	950.23	1117.85	
183 DP	61	34	22.65	61.57	0.48	0.88	10.78	0.00	19.92	0.00	942.28	1119.66	
184 EP	62	23	7.27	62.38	0.46	0.89	3.37	0.00	6.44	0.00	934.87	1106.18	
185 DP	134	31	25.27	134.52	-0.70	0.71	0.00	17.72	18.02	0.00	913.78	1117.76	
186 PE	160	13	27.34	160.22	-0.94	0.34	0.00	25.73	9.25	0.00	905.77	1108.99	
187 PE	160	13	29.08	160.22	-0.94	0.34	0.00	27.36	9.84	0.00	904.13	1109.58	
188 DA	157	6	21.12	157.10	-0.92	0.39	0.00	19.46	8.22	0.00	912.04	1107.96	
189 DS	161	11	20.43	161.18	-0.95	0.32	0.00	19.34	6.59	0.00	912.16	1106.33	
190 PEPS	345	48	5.04	345.80	0.97	-0.25	4.89	0.00	0.00	1.24	936.38	1098.50	
191 PA	326	5	1.69	326.08	0.83	-0.56	1.40	0.00	0.00	0.94	932.90	1098.80	
192 EP	358	53	3.19	358.88	1.00	-0.02	3.19	0.00	0.00	0.06	934.69	1099.68	
193 EC	251	34	42.72	251.57	-0.32	-0.95	0.00	13.51	0.00	40.53	917.99	1059.21	
194 EC	253	22	41.19	253.37	-0.29	-0.96	0.00	11.79	0.00	39.47	919.71	1060.27	
195 EC	253	42	40.56	253.70	-0.28	-0.96	0.00	11.38	0.00	38.93	920.11	1060.81	
196 EC	252	2	29.94	252.03	-0.31	-0.95	0.00	9.24	0.00	28.48	922.26	1071.26	
197 EC	252	45	29.99	252.75	-0.30	-0.96	0.00	8.89	0.00	28.64	922.60	1071.10	
198 EC	252	14	33.80	252.23	-0.31	-0.95	0.00	10.31	0.00	32.19	921.18	1067.55	
199 EC	252	15	34.08	252.25	-0.30	-0.95	0.00	10.39	0.00	32.46	921.11	1067.28	
200 EP	250	9	35.82	250.15	-0.34	-0.94	0.00	12.16	0.00	33.69	919.33	1066.05	
201 EP	232	41	39.48	232.68	-0.61	-0.80	0.00	23.93	0.00	31.40	907.56	1068.34	
202 EC	229	1	38.81	229.02	-0.66	-0.75	0.00	25.45	0.00	29.30	906.04	1070.44	
203 EC	229	40	38.93	229.67	-0.65	-0.76	0.00	25.20	0.00	29.68	906.30	1070.06	
204 DC	232	22	43.19	232.37	-0.61	-0.79	0.00	26.37	0.00	34.20	905.12	1065.54	
205 DC	232	37	43.10	232.62	-0.61	-0.79	0.00	26.17	0.00	34.25	905.33	1065.49	
206 DC	229	52	48.72	229.87	-0.64	-0.76	0.00	31.40	0.00	37.25	900.09	1062.49	
207 DC	229	36	48.92	229.60	-0.65	-0.76	0.00	31.71	0.00	37.25	899.79	1062.49	
208 DP	227	50	49.26	227.83	-0.67	-0.74	0.00	33.07	0.00	36.51	898.43	1063.23	
209 EP	216	59	38.16	216.98	-0.80	-0.60	0.00	30.48	0.00	22.96	901.01	1076.78	
210 EC	216	6	35.26	216.10	-0.81	-0.59	0.00	28.49	0.00	20.78	903.01	1078.96	
211 EC	216	26	35.07	216.43	-0.80	-0.59	0.00	28.22	0.00	20.83	903.28	1078.91	
212 PE	219	0	35.66	219.00	-0.78	-0.63	0.00	27.71	0.00	22.44	903.78	1077.30	
213 PE	223	21	33.62	223.35	-0.73	-0.69	0.00	24.45	0.00	23.08	907.05	1076.66	
214 EA	215	28	37.08	215.47	-0.81	-0.58	0.00	30.20	0.00	21.51	901.30	1078.22	
215 EE	217	12	36.17	217.20	-0.80	-0.60	0.00	28.81	0.00	21.87	902.69	1077.87	
216 QC	203	20	40.06	203.33	-0.92	-0.40	0.00	36.78	0.00	15.87	894.71	1083.87	
217 QC	203	31	40.57	203.52	-0.92	-0.40	0.00	37.20	0.00	16.19	894.30	1083.55	
218 DA	207	7	43.67	207.12	-0.89	-0.46	0.00	38.87	0.00	19.90	892.63	1079.83	
219 DP	207	33	45.38	207.55	-0.89	-0.46	0.00	40.23	0.00	20.99	891.26	1078.75	
220 EE	198	40	28.97	198.67	-0.95	-0.32	0.00	27.45	0.00	9.27	904.05	1090.47	
221 EE	200	27	27.80	200.45	-0.94	-0.35	0.00	26.05	0.00	9.71	905.45	1090.03	
223 PE	201	38	25.19	201.63	-0.93	-0.37	0.00	23.42	0.00	9.29	908.08	1090.45	
224 PE	204	39	24.02	204.65	-0.91	-0.42	0.00	21.83	0.00	10.02	909.67	1089.72	
225 DS	186	42	37.12	186.70	-0.99	-0.12	0.00	36.87	0.00	4.33	894.63	1095.41	
226 DA	188	48	37.83	188.80	-0.99	-0.15	0.00	37.38	0.00	5.79	894.11	1093.95	
227 DC	190	11	38.31	190.18	-0.98	-0.18	0.00	37.71	0.00	6.77	893.79	1092.97	
228 ER	243	4	26.80	243.07	-0.45	-0.89	0.00	12.14	0.00	23.89	919.36	1075.85	
229 ER	239	21	27.26	239.35	-0.51	-0.86	0.00	13.90	0.00	23.45	917.60	1076.29	

230 ER	240	46	26.44	240.77	-0.49	-0.87	0.00	12.91	0.00	23.07	918.58	1076.67
231 P	219	47	32.35	219.78	-0.77	-0.64	0.00	24.86	0.00	20.70	906.64	1079.04
232 QC	221	49	33.25	221.82	-0.75	-0.67	0.00	24.78	0.00	22.17	906.72	1077.57
233 QC	221	22	32.91	221.37	-0.75	-0.66	0.00	24.70	0.00	21.75	906.80	1077.99
234 QC	232	41	29.36	232.68	-0.61	-0.80	0.00	17.80	0.00	23.35	913.70	1076.39
235 QC	232	19	28.93	232.32	-0.61	-0.79	0.00	17.68	0.00	22.90	913.81	1076.84
236 V	229	29	30.46	229.48	-0.65	-0.76	0.00	19.79	0.00	23.16	911.71	1076.58

CALCULO POLIGONAL SIN CORRECCIONES

ELT	PUNTO V.	ANG. HOR	DIST.	ZIMUT PT	COSENO	PROYECCIONES					COORDENADAS	
						SENO	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	NORTE	ESTE
D-1				0.00							1000.00	1000.00
1 EP	244	35	111.23	244.58	-0.43	-0.90	0.00	47.74	0.00	100.46	952.26	899.54
2 DP	243	47	115.72	243.78	-0.44	-0.90	0.00	51.12	0.00	103.82	948.88	896.18
3 DC	244	45	115.01	244.75	-0.43	-0.90	0.00	49.06	0.00	104.02	950.94	895.98
4 DC	244	52	115.2	244.87	-0.42	-0.91	0.00	48.93	0.00	104.29	951.07	895.71
5 EC	245	31	110.36	245.52	-0.41	-0.91	0.00	45.74	0.00	100.44	954.26	899.56
6 EC	245	43	110.16	245.72	-0.41	-0.91	0.00	45.30	0.00	100.41	954.70	899.59
7 PZA	246	25	109.46	246.42	-0.40	-0.92	0.00	43.79	0.00	100.32	956.21	899.68
8 PE	246	53	107.53	246.88	-0.39	-0.92	0.00	42.22	0.00	98.90	957.78	901.10
9 EP	242	12	109.69	242.20	-0.47	-0.88	0.00	51.16	0.00	97.03	948.84	902.97
10 EP	241	29	114.25	241.48	-0.48	-0.88	0.00	54.54	0.00	100.39	945.46	899.61
11 EP	239	0	112.95	239.00	-0.52	-0.86	0.00	58.17	0.00	96.82	941.83	903.18
12 EP	237	58	121.57	237.97	-0.53	-0.85	0.00	64.48	0.00	103.06	935.52	896.94
13 EP	233	25	119.87	233.42	-0.60	-0.80	0.00	71.44	0.00	96.25	928.56	903.75
14 EE	234	21	106.39	234.35	-0.58	-0.81	0.00	62.01	0.00	86.45	937.99	913.55
15 EE	233	36	106.07	233.60	-0.59	-0.80	0.00	62.94	0.00	85.38	937.06	914.62
16 PE	232	37	105.66	232.62	-0.61	-0.79	0.00	64.15	0.00	83.96	935.85	916.04
17 ES	231	59	104.81	231.98	-0.62	-0.79	0.00	64.55	0.00	82.57	935.45	917.43
18 PE	231	13	104.65	231.22	-0.63	-0.78	0.00	65.55	0.00	81.58	934.45	918.42
19 PC	232	11	104.87	232.18	-0.61	-0.79	0.00	64.30	0.00	82.84	935.70	917.16
20 PZA	232	46	102.7	232.77	-0.61	-0.80	0.00	62.14	0.00	81.77	937.86	918.23
21 ECE	240	33	107.38	240.55	-0.49	-0.87	0.00	52.79	0.00	93.50	947.21	906.50
22 ECE	240	37	106.99	240.62	-0.49	-0.87	0.00	52.49	0.00	93.23	947.51	906.77
23 EE	239	47	107	239.78	-0.50	-0.86	0.00	53.85	0.00	92.46	946.15	907.54
24 EEA	241	22	96.8	241.37	-0.48	-0.88	0.00	46.39	0.00	84.96	953.61	915.04
25 EE	242	6	97.13	242.10	-0.47	-0.88	0.00	45.45	0.00	85.84	954.55	914.16
26 EA	241	36	95.49	241.60	-0.48	-0.88	0.00	45.42	0.00	84.00	954.58	916.00
27 CC	240	11	93.98	240.18	-0.50	-0.87	0.00	46.73	0.00	81.54	953.27	918.46
28 CC	240	4	94.15	240.07	-0.50	-0.87	0.00	46.98	0.00	81.59	953.02	918.41
29 FA	235	39	93.05	235.65	-0.56	-0.83	0.00	52.50	0.00	76.82	947.50	923.18
30 EE	235	31	94.55	235.52	-0.57	-0.82	0.00	53.53	0.00	77.94	946.47	922.06
31 EE	234	45	92.9	234.75	-0.58	-0.82	0.00	53.62	0.00	75.87	946.38	924.13
32 PZA	233	58	87.92	233.97	-0.59	-0.81	0.00	51.72	0.00	71.10	948.28	928.90
33 FC	233	49	85.04	233.82	-0.59	-0.81	0.00	50.21	0.00	68.64	949.79	931.36
34 FC	233	54	84.84	233.90	-0.59	-0.81	0.00	49.99	0.00	68.55	950.01	931.45
35 PE	234	35	84.21	234.58	-0.58	-0.81	0.00	48.80	0.00	68.63	951.20	931.37
36 FCQ	234	4	80.36	234.07	-0.59	-0.81	0.00	47.16	0.00	65.07	952.84	934.93
37 FCQ	234	19	80.37	234.32	-0.58	-0.81	0.00	46.88	0.00	65.28	953.12	934.72
38 PZA	235	40	73.06	235.67	-0.56	-0.83	0.00	41.21	0.00	60.33	958.79	939.67
39 V	237	2	74.07	237.03	-0.54	-0.84	0.00	40.31	0.00	62.14	959.69	937.86
40 EG	240	51	77.88	240.85	-0.49	-0.87	0.00	37.94	0.00	68.02	962.06	931.98
41 EG	241	5	78.14	241.08	-0.48	-0.88	0.00	37.78	0.00	68.40	962.22	931.60
42 EG	246	0	70.35	246.00	-0.41	-0.91	0.00	28.61	0.00	64.27	971.39	935.73
43 EG	245	44	70.04	245.73	-0.41	-0.91	0.00	28.79	0.00	63.85	971.21	936.15
44 PZA	244	35	67.79	244.58	-0.43	-0.90	0.00	29.10	0.00	61.23	970.90	938.77

TALUD-7

45 PZA	236	39	66.88	236.65	-0.55	-0.84	0.00	36.77	0.00	55.87	963.23	944.13
46 EA	233	55	71.83	233.92	-0.59	-0.81	0.00	42.31	0.00	58.05	957.69	941.95
47 EA	234	9	70.39	234.15	-0.59	-0.81	0.00	41.22	0.00	57.05	958.78	942.95
48 DA	218	20	74.87	218.33	-0.78	-0.62	0.00	58.73	0.00	46.44	941.27	953.56
49 DA	218	11	73.44	218.18	-0.79	-0.62	0.00	57.73	0.00	45.40	942.27	954.60
50 DC	208	30	75.33	208.50	-0.88	-0.48	0.00	66.20	0.00	35.94	933.80	964.06
51 DA	207	57	74.27	207.95	-0.88	-0.47	0.00	65.61	0.00	34.81	934.39	965.19
52 DS	207	13	73.1	207.22	-0.89	-0.46	0.00	65.01	0.00	33.43	934.99	966.57
53 DSS	203	49	66.85	203.82	-0.91	-0.40	0.00	61.16	0.00	26.99	938.84	973.01
54 DSS	203	21	66.16	203.35	-0.92	-0.40	0.00	60.74	0.00	26.22	939.26	973.78
55 DS	198	54	60.27	198.90	-0.95	-0.32	0.00	57.02	0.00	19.52	942.98	980.48
56 DA	197	58	59.13	197.97	-0.95	-0.31	0.00	56.25	0.00	18.24	943.75	981.76
57 PZA	213	55	66.05	213.92	-0.83	-0.56	0.00	54.81	0.00	36.86	945.19	963.14
58 PE	215	10	67.51	215.17	-0.82	-0.58	0.00	55.19	0.00	38.88	944.81	961.12
59 PC	218	58	65.35	218.97	-0.78	-0.63	0.00	50.81	0.00	41.10	949.19	958.90
60 PC	222	23	65.42	222.38	-0.74	-0.67	0.00	48.32	0.00	44.10	951.68	955.90
61 PC	222	40	66.57	222.67	-0.74	-0.68	0.00	48.95	0.00	45.12	951.05	954.88
62 PC	223	15	55.59	223.25	-0.73	-0.69	0.00	40.49	0.00	38.09	959.51	961.91
63 PC	222	56	54.59	222.93	-0.73	-0.68	0.00	39.97	0.00	37.18	960.03	962.82
64 PC	219	21	47.84	219.35	-0.77	-0.63	0.00	36.99	0.00	30.33	963.01	969.67
65 PC	218	17	46.61	218.28	-0.78	-0.62	0.00	36.59	0.00	28.88	963.41	971.12
66 H	229	41	62.62	229.68	-0.65	-0.76	0.00	40.52	0.00	47.75	959.48	952.25
67 V	230	17	61.96	230.28	-0.64	-0.77	0.00	39.59	0.00	47.66	960.41	952.34
68 EE	235	31	61.52	235.52	-0.57	-0.82	0.00	34.83	0.00	50.71	965.17	949.29
69 EE	236	57	61.22	236.95	-0.55	-0.84	0.00	33.39	0.00	51.31	966.61	948.69
70 CC	238	17	62.15	238.28	-0.53	-0.85	0.00	32.67	0.00	52.87	967.33	947.13
71 CA	238	2	61.05	238.03	-0.53	-0.85	0.00	32.32	0.00	51.79	967.68	948.21
72 CS	237	43	59.5	237.72	-0.53	-0.85	0.00	31.78	0.00	50.30	968.22	949.70
73 PE	238	32	59.51	238.53	-0.52	-0.85	0.00	31.06	0.00	50.76	968.94	949.24
74 PZA	238	37	57.68	238.62	-0.52	-0.85	0.00	30.04	0.00	49.24	969.96	950.76
75 CSS	236	55	52.06	236.92	-0.55	-0.84	0.00	28.42	0.00	43.62	971.58	956.38
76 CSS	236	43	51.01	236.72	-0.55	-0.84	0.00	27.99	0.00	42.64	972.01	957.36
77 CS	232	47	44.07	232.78	-0.60	-0.80	0.00	26.65	0.00	35.10	973.35	964.90
78 CA	232	3	42.62	232.05	-0.61	-0.79	0.00	26.21	0.00	33.61	973.79	966.39
79 ED	250	57	60.51	250.95	-0.33	-0.95	0.00	19.75	0.00	57.20	980.25	942.80
80 ED	251	45	60.5	251.75	-0.31	-0.95	0.00	18.95	0.00	57.46	981.05	942.54
81 ED	251	41	59.21	251.68	-0.31	-0.95	0.00	18.61	0.00	56.21	981.39	943.79
82 ED	250	57	59.26	250.95	-0.33	-0.95	0.00	19.34	0.00	56.01	980.66	943.99
83 CS K0	251	46	57.72	251.77	-0.31	-0.95	0.00	18.06	0.00	54.82	981.94	945.18
84 S	252	51	50.06	252.85	-0.29	-0.96	0.00	14.76	0.00	47.83	985.24	952.17
85 S	252	48	49.03	252.80	-0.30	-0.96	0.00	14.50	0.00	46.84	985.50	953.16
86 PZA	253	26	47.95	253.43	-0.29	-0.96	0.00	13.67	0.00	45.96	986.33	954.04
87 CS	254	7	41.51	254.12	-0.27	-0.96	0.00	11.36	0.00	39.93	988.64	960.07
88 CA	254	17	40.01	254.28	-0.27	-0.96	0.00	10.84	0.00	38.51	989.16	961.49
89 PE	268	6	58.01	268.10	-0.03	-1.00	0.00	1.92	0.00	57.98	998.08	942.02
90 DC	272	11	61.17	272.18	0.04	-1.00	2.33	0.00	0.00	61.13	1002.33	938.87
91 DA	272	21	59.87	272.35	0.04	-1.00	2.45	0.00	0.00	59.82	1002.45	940.18
92 DS	272	34	58.43	272.57	0.04	-1.00	2.62	0.00	0.00	58.37	1002.62	941.63
93 DSS	273	29	50.91	273.48	0.06	-1.00	3.09	0.00	0.00	50.82	1003.09	949.18

94 DSS	273	45	49.95	273.75	0.07	-1.00	3.27	0.00	0.00	49.84	1003.27	950.16
95 DS	275	44	42.63	275.73	0.10	-0.99	4.26	0.00	0.00	42.42	1004.26	957.58
96 DA	276	11	41.14	276.18	0.11	-0.99	4.43	0.00	0.00	40.90	1004.43	959.10
97 T	235	46	79.38	235.77	-0.56	-0.83	0.00	44.66	0.00	65.63	955.34	934.37
98 DT	235	15	82.51	235.25	-0.57	-0.82	0.00	47.03	0.00	67.79	952.97	932.21

CALCULO POLIGONAL SIN CORRECCIONES													
ELT	PUNTO V.	ANG. HOR	DIST.	ZIMUT PT	COSENO	PROYECCIONES					COORDENADAS		
						SENO	NORTE	SUR	ESTE	OESTE	NORTE	ESTE	
D-1					0.00							1000.00	1000.00
	1 DP	23 26	48.77	23.43	0.92	0.40	44.75	0.00	19.39	0.00	1044.75	1019.39	
	2 EP	24 33	36.68	24.55	0.91	0.42	33.36	0.00	15.24	0.00	1033.36	1015.24	
	3 DA	335 31	51.16	335.52	0.91	-0.41	46.56	0.00	0.00	21.20	1046.56	978.80	
	4 C	334 22	50.07	334.37	0.90	-0.43	45.14	0.00	0.00	21.66	1045.14	978.34	
	5 DC	334 9	49.78	334.15	0.90	-0.44	44.80	0.00	0.00	21.70	1044.80	978.30	
	6 PE	333 52	49.09	333.87	0.90	-0.44	44.07	0.00	0.00	21.62	1044.07	978.38	
	7 PE	7 0	35.01	7.00	0.99	0.12	34.75	0.00	4.27	0.00	1034.75	1004.27	
	8 PE	53 3	40.76	53.05	0.60	0.80	24.50	0.00	32.57	0.00	1024.50	1032.57	
	9 EP	56 47	45.77	56.78	0.55	0.84	25.07	0.00	38.29	0.00	1025.07	1038.29	
	10 PA	59 23	45.48	59.38	0.51	0.86	23.16	0.00	39.14	0.00	1023.16	1039.14	
	11 PC	59 39	45.25	59.65	0.51	0.86	22.86	0.00	39.05	0.00	1022.86	1039.05	
	12 DA	68 24	47.78	68.40	0.37	0.93	17.59	0.00	44.42	0.00	1017.59	1044.42	
	13 DS	70 14	47.99	70.23	0.34	0.94	16.23	0.00	45.16	0.00	1016.23	1045.16	
	14 DS	81 2	48.47	81.03	0.16	0.99	7.55	0.00	47.88	0.00	1007.55	1047.88	
	15 DC	82 48	48.8	82.80	0.13	0.99	6.12	0.00	48.42	0.00	1006.12	1048.42	
	16 DC	84 4	49.16	84.07	0.10	0.99	5.08	0.00	48.90	0.00	1005.08	1048.90	
	17 S	70 38	43.06	70.63	0.33	0.94	14.28	0.00	40.62	0.00	1014.28	1040.62	
	18 PZA	76 16	43.42	76.27	0.24	0.97	10.31	0.00	42.18	0.00	1010.31	1042.18	
	19 PE	98 51	19.93	98.85	-0.15	0.99	0.00	3.07	19.69	0.00	996.93	1019.69	
	20 PC	203 37	16.46	203.62	-0.92	-0.40	0.00	15.08	0.00	6.59	984.92	993.41	
	21 PCA	206 14	15.51	206.23	-0.90	-0.44	0.00	13.91	0.00	6.86	986.09	993.14	
	22 PS	210 20	14.33	210.33	-0.86	-0.51	0.00	12.37	0.00	7.24	987.63	992.76	
	23 PE	210 21	14.8	210.35	-0.86	-0.51	0.00	12.77	0.00	7.48	987.23	992.52	
	24 PE	214 21	16.2	214.35	-0.83	-0.56	0.00	13.37	0.00	9.14	986.63	990.86	
	25 PZA	228 39	13	228.65	-0.66	-0.75	0.00	8.59	0.00	9.76	991.41	990.24	
	26 PS	249 15	11.07	249.25	-0.35	-0.94	0.00	3.92	0.00	10.35	996.08	989.65	
	27 PA	256 50	11.43	256.83	-0.23	-0.97	0.00	2.60	0.00	11.13	997.40	988.87	
	28 K0+0	70 25	20.05	70.42	0.34	0.94	6.72	0.00	18.89	0.00	1006.72	1018.89	
	29 PC	251 51	47.32	251.85	-0.31	-0.95	0.00	14.74	0.00	44.97	985.26	955.03	
	30 PC	249 59	47.25	249.98	-0.34	-0.94	0.00	16.17	0.00	44.40	983.83	955.60	
	31 PC	239 13	48.91	239.22	-0.51	-0.86	0.00	25.03	0.00	42.02	974.97	957.96	
	32 PC	237 28	49.23	237.47	-0.54	-0.84	0.00	26.48	0.00	41.50	973.52	958.50	
	33 PC	236 8	49.61	236.13	-0.56	-0.83	0.00	27.65	0.00	41.19	972.35	958.81	
	34 CA	250 58	56.03	250.97	-0.33	-0.95	0.00	18.27	0.00	52.97	981.73	947.03	
	35 CS	249 2	55.56	249.03	-0.36	-0.93	0.00	19.88	0.00	51.88	980.12	948.12	
	36 CA	248 56	61.02	248.93	-0.36	-0.93	0.00	21.93	0.00	56.94	978.07	943.06	
	37 CS	247 37	60.41	247.62	-0.38	-0.92	0.00	23.00	0.00	55.86	977.00	944.14	
	38 CA	242 18	74.63	242.30	-0.46	-0.89	0.00	34.69	0.00	66.08	965.31	933.92	
	39 CS	241 23	73.55	241.38	-0.48	-0.88	0.00	35.23	0.00	64.57	964.77	935.43	
	40 PT	238 40	79.55	238.67	-0.52	-0.85	0.00	41.37	0.00	67.95	958.63	932.05	
	41 PT	237 53	78.39	237.88	-0.53	-0.85	0.00	41.68	0.00	66.39	958.32	933.61	
	42 CS	238 2	62.41	238.03	-0.53	-0.85	0.00	33.04	0.00	52.95	966.96	947.05	
	43 CA	236 42	62.01	236.70	-0.55	-0.84	0.00	34.04	0.00	51.83	965.96	948.17	
	44 CC	235 56	61.57	235.93	-0.56	-0.83	0.00	34.49	0.00	51.00	965.51	949.00	

TALUD-8

45 CS	239	34	55.79	239.57	-0.51	-0.86	0.00	28.26	0.00	48.10	971.74	951.90
46 CA	238	1	55.65	238.02	-0.53	-0.85	0.00	29.48	0.00	47.20	970.52	952.80
47 CC	236	55	55.58	236.92	-0.55	-0.84	0.00	30.34	0.00	46.57	969.66	953.43
48 S	249	41	27.72	249.68	-0.35	-0.94	0.00	9.62	0.00	26.00	990.38	974.00
49 S	249	42	26.21	249.70	-0.35	-0.94	0.00	9.09	0.00	24.58	990.91	975.42

ANEXO 2
PERFIL Y PROPIEDADES DEL SUBSUELO

BOSA . CALLE 13

CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS DE EN
DE PENETRACION ESTANDAR

SONDEO 2 TALUD 3

	MUESTR	PROFUN.	*N	
	1	1.15	1.075	37
	1.15	1.3	1.225	16
	1.3	1.45	1.375	16
	1.45	1.6	1.525	17
	1.6	1.75	1.675	20
	1.75	1.9	1.825	27
	1.9	2.05	1.975	37
	2.05	2.2	2.125	37
	2.2	2.35	2.275	20
	2.35	2.5	2.425	20
	2.5	2.65	2.575	17
	2.65	2.8	2.725	20
	2.8	2.95	2.875	18
	2.95	3.1	3.025	23
	3.1	3.25	3.175	20
	3.25	3.4	3.325	21
	3.4	3.55	3.475	19
	3.55	3.7	3.625	23
	3.7	3.85	3.775	20
	3.85	4	3.925	21
	4	4.15	4.075	20
	4.15	4.3	4.225	20
	4.3	4.45	4.375	21
	4.45	4.6	4.525	18
	4.6	4.75	4.675	20
	4.75	4.9	4.825	23
	4.9	5.05	4.975	19
	5.05	5.2	5.125	19
	5.2	5.35	5.275	14
	5.35	5.5	5.425	16
	5.5	5.65	5.575	18
	5.65	5.8	5.725	20
	5.8	5.95	5.875	14
	5.95	6.1	6.025	16
	6.1	6.25	6.175	14
	6.25	6.4	6.325	17
	6.4	6.55	6.475	14
	6.55	6.7	6.625	19
	6.7	6.85	6.775	20
	6.85	7	6.925	18
	7	7.15	7.075	14

7.15	7.3	7.225	16
7.3	7.45	7.375	17
7.45	7.6	7.525	19
7.6	7.75	7.675	14
7.75	7.9	7.825	27
7.9	8.05	7.975	50
8.05	8.2	8.125	70

SONDEO 2A TALUD 3				
	MUESTR	PROFUN.	^N	
	1.2	1.35	1.275	10
	1.35	1.5	1.425	6
	1.5	1.65	1.575	4
	1.65	1.8	1.725	5
	1.8	1.95	1.875	4
	1.95	2.1	2.025	4
	2.1	2.25	2.175	6
	2.25	2.4	2.325	4
	2.4	2.55	2.475	4
	2.55	2.7	2.625	7
	2.7	2.85	2.775	6
	2.85	3	2.925	5
	3	3.15	3.075	6
	3.15	3.3	3.225	4
	3.3	3.45	3.375	7
	3.45	3.6	3.525	5
	3.6	3.75	3.675	8
	3.75	3.9	3.825	10
	3.9	4.05	3.975	10
	4.05	4.2	4.125	11
	4.2	4.35	4.275	10
	4.35	4.5	4.425	8
	4.5	4.65	4.575	9
	4.65	4.8	4.725	10
	4.8	4.95	4.875	10
	4.95	5.1	5.025	11
	5.1	5.25	5.175	13
	5.25	5.4	5.325	12
	5.4	5.55	5.475	19
	5.55	5.7	5.625	18
	5.7	5.85	5.775	19
	5.85	6	5.925	74

SONDEO 2B TALUD 3				
	MUESTR	PROFUN.	^N	
	0.6	0.75	0.675	25
	0.75	0.9	0.825	35
	0.9	1.05	0.975	32
	1.3	1.45	1.375	28
	1.45	1.6	1.525	30
	1.6	1.75	1.675	32
	1.75	1.9	1.825	35
	1.9	2.05	1.975	39
	2.05	2.2	2.125	37
	2.2	2.35	2.275	49
	2.35	2.5	2.425	80

SONDEO 3 TALUD 3

	MUESTR	PROFUN.	^N	
	1	1.15	1.075	33
	1.15	1.3	1.225	29
	1.3	1.45	1.375	35
	1.45	1.6	1.525	38
	1.6	1.75	1.675	39
	1.75	1.9	1.825	48
	1.9	2.05	1.975	70
	2.05	2.2	2.125	80

SONDEO 3A TALUD 3

	MUESTR	PROFUN.	^N	
	0.8	0.95	0.875	15
	0.95	1.1	1.025	18
	1.1	1.25	1.175	26
	1.25	1.4	1.325	30
	1.4	1.55	1.475	28
	1.55	1.7	1.625	26
	1.7	1.85	1.775	27
	1.85	2	1.925	24
	2	2.15	2.075	18
	2.15	2.3	2.225	16
	2.3	2.45	2.375	15
	2.45	2.6	2.525	24
	2.6	2.75	2.675	30
	2.75	2.9	2.825	45
	2.9	3.05	2.975	68
	3.05	3.2	3.125	80

SONDEO 3B TALUD 3

	MUESTR	PROFUN.	^N	
	1	1.15	1.075	35
	1.15	1.3	1.225	40
	1.3	1.45	1.375	38
	1.45	1.6	1.525	45
	1.6	1.75	1.675	50
	1.75	1.9	1.825	58
	1.9	2.05	1.975	70
	2.05	2.2	2.125	79

SONDEO 4 TALUD 8

	MUESTR	PROFUN.	^N	
	1	1.15	1.075	19
	1.15	1.3	1.225	47
	1.3	1.45	1.375	25
	1.45	1.6	1.525	19
	1.6	1.75	1.675	16
	1.75	1.9	1.825	19
	1.9	2.05	1.975	24
	2.05	2.2	2.125	26
	2.2	2.35	2.275	36

2.35	2.5	2.425	45
2.5	2.65	2.575	49
2.65	2.8	2.725	50
2.8	2.95	2.875	60

SONDEO 5 TALUD 8

MUESTR	PROFUN.	^N	
0.6	0.75	0.675	10
0.75	0.9	0.825	15
0.9	1.05	0.975	14
1.05	1.2	1.125	12
1.4	1.55	1.475	22
1.55	1.7	1.625	29
1.7	1.85	1.775	36
1.85	2	1.925	40
2	2.15	2.075	30
2.15	2.3	2.225	19
2.3	2.45	2.375	18
2.45	2.6	2.525	18
2.6	2.75	2.675	15
2.75	2.9	2.825	14
2.9	3.05	2.975	17
3.05	3.2	3.125	30
3.2	3.35	3.275	40
3.35	3.5	3.425	63
3.5	3.65	3.575	70
3.65	3.8	3.725	70
3.8	3.95	3.875	77
3.95	4.1	4.025	60

SONDEO 6 TALUD 8

MUESTR	PROFUN.	^N	
1	1.15	1.075	5
1.15	1.3	1.225	6
1.3	1.45	1.375	8
1.45	1.6	1.525	7
1.6	1.75	1.675	8
1.75	1.9	1.825	7
1.9	2.05	1.975	8
2.05	2.2	2.125	5
2.2	2.35	2.275	7
2.35	2.5	2.425	6
2.5	2.65	2.575	10
2.65	2.8	2.725	15
2.8	2.95	2.875	26
2.95	3.1	3.025	35
3.1	3.25	3.175	30
3.25	3.4	3.325	60
3.4	3.55	3.475	72
3.55	3.7	3.625	100

SONDEO 6A TALUD 8

MUESTR	PROFUN.	^N	
1.2	1.35	1.275	30
1.35	1.5	1.425	50
1.5	1.65	1.575	100

SONDEO 4A TALUD 8

MUESTR	PROFUN.	^N	
1	1.15	1.075	17
1.15	1.3	1.225	16
1.3	1.45	1.375	26
1.45	1.6	1.525	28
1.6	1.75	1.675	39
1.75	1.9	1.825	60
1.9	2.05	1.975	100

SONDEO 5A TALUD 8

MUESTR	PROFUN.	^N	
1	1.15	1.075	30
1.15	1.3	1.225	37
1.3	1.45	1.375	40
1.45	1.6	1.525	40
1.6	1.75	1.675	50
1.75	1.9	1.825	51

SONDEO 7 TALUD 5

MUESTR	PROFUN.	^N	
1	1.15	1.075	19
1.15	1.3	1.225	19
1.3	1.45	1.375	20
1.45	1.6	1.525	15
1.6	1.75	1.675	10
1.75	1.9	1.825	7
1.9	2.05	1.975	11
2.05	2.2	2.125	10
2.2	2.35	2.275	12
2.35	2.5	2.425	14
2.5	2.65	2.575	15
2.65	2.8	2.725	12
2.8	2.95	2.875	15
2.95	3.1	3.025	19
3.1	3.25	3.175	25
3.25	3.4	3.325	27
3.4	3.55	3.475	28
3.55	3.7	3.625	30
3.7	3.85	3.775	38
3.85	4	3.925	40
4	4.15	4.075	42
4.15	4.3	4.225	54
4.3	4.45	4.375	120

SONDEO 7A TALUD 5

MUESTR	PROFUN.	^N	
0.8	0.95	0.875	14

0.95	1.1	1.025	14
1.1	1.25	1.175	16
1.25	1.4	1.325	18
1.4	1.55	1.475	12
1.55	1.7	1.625	16
1.7	1.85	1.775	14
1.85	2	1.925	20
2	2.15	2.075	25
2.15	2.3	2.225	30
2.3	2.45	2.375	33
2.45	2.6	2.525	40
2.6	2.75	2.675	35
2.75	2.9	2.825	42
2.9	3.05	2.975	60
3.05	3.2	3.125	50

SONDEO 7B TALUD 5

MUESTR	PROFUN.	^N	
1	1.15	1.075	20
1.15	1.3	1.225	29
1.3	1.45	1.375	35
1.45	1.6	1.525	40
1.6	1.75	1.675	49
1.75	1.9	1.825	60
1.9	2.05	1.975	70
2.05	2.2	2.125	100

SONDEO 8 TALUD 5

MUESTR	PROFUN.	^N	
1	1.15	1.075	3
1.15	1.3	1.225	6
1.3	1.45	1.375	10
1.45	1.6	1.525	10
1.6	1.75	1.675	5
1.75	1.9	1.825	9
1.9	2.05	1.975	10
2.05	2.2	2.125	14
2.2	2.35	2.275	15
2.35	2.5	2.425	25
2.5	2.65	2.575	15
2.65	2.8	2.725	15
2.8	2.95	2.875	15
2.95	3.1	3.025	30
3.1	3.25	3.175	35
3.25	3.4	3.325	27
3.4	3.55	3.475	32
3.55	3.7	3.625	38
3.7	3.85	3.775	45
3.85	4	3.925	45
4	4.15	4.075	59
4.15	4.3	4.225	60

4.3	4.45	4.375	50
-----	------	-------	----

SONDEO 8A TALUD 5

MUESTR	PROFUN.	^N	
1	1.15	1.075	27
1.15	1.3	1.225	32
1.3	1.45	1.375	40
1.45	1.6	1.525	35
1.6	1.75	1.675	49
1.75	1.9	1.825	52
1.9	2.05	1.975	60
2.05	2.2	2.125	120

SONDEO 8B TALUD 5

MUESTR	PROFUN.	^N	
0.8	0.95	0.875	10
0.95	1.1	1.025	12
1.1	1.25	1.175	26
1.25	1.4	1.325	36
1.4	1.55	1.475	40
1.55	1.7	1.625	45
1.7	1.85	1.775	100

SONDEO 9A TALUD 5

MUESTR	PROFUN.	^N	
1.4	1.55	1.475	8
1.55	1.7	1.625	7
1.7	1.85	1.775	6
1.85	2	1.925	6
2	2.15	2.075	11
2.15	2.3	2.225	6
2.3	2.45	2.375	5
2.45	2.6	2.525	4
2.6	2.75	2.675	5
2.75	2.9	2.825	12
2.9	3.05	2.975	31
3.05	3.2	3.125	45
3.2	3.35	3.275	50
3.35	3.5	3.425	60

SONDEO 9 TALUD 5

MUESTR	PROFUN.	^N	
0.9	1.05	0.975	3
1.05	1.2	1.125	2
1.2	1.35	1.275	2
1.35	1.5	1.425	5
1.5	1.65	1.575	4
1.65	1.8	1.725	9
1.8	1.95	1.875	9
1.95	2.1	2.025	11
2.1	2.25	2.175	20
2.25	2.4	2.325	32
2.4	2.55	2.475	30

2.55	2.7	2.625	49
2.7	2.85	2.775	65

SONDEO 10 TALUD 5

MUESTR	PROFUN.	^N	
1.2	1.35	1.275	3
1.35	1.5	1.425	4
1.5	1.65	1.575	4
1.65	1.8	1.725	4
3	3.15	3.075	5
3.15	3.3	3.225	5
3.3	3.45	3.375	5
3.45	3.6	3.525	5
3.6	3.75	3.675	5
3.75	3.9	3.825	7
3.9	4.05	3.975	13
4.05	4.2	4.125	20

SONDEO 11 TALUD 7

MUESTR	PROFUN.	^N	
1	1.15	1.075	30
1.15	1.3	1.225	57
1.3	1.45	1.375	61
1.45	1.6	1.525	58

SONDEO 11A TALUD 7

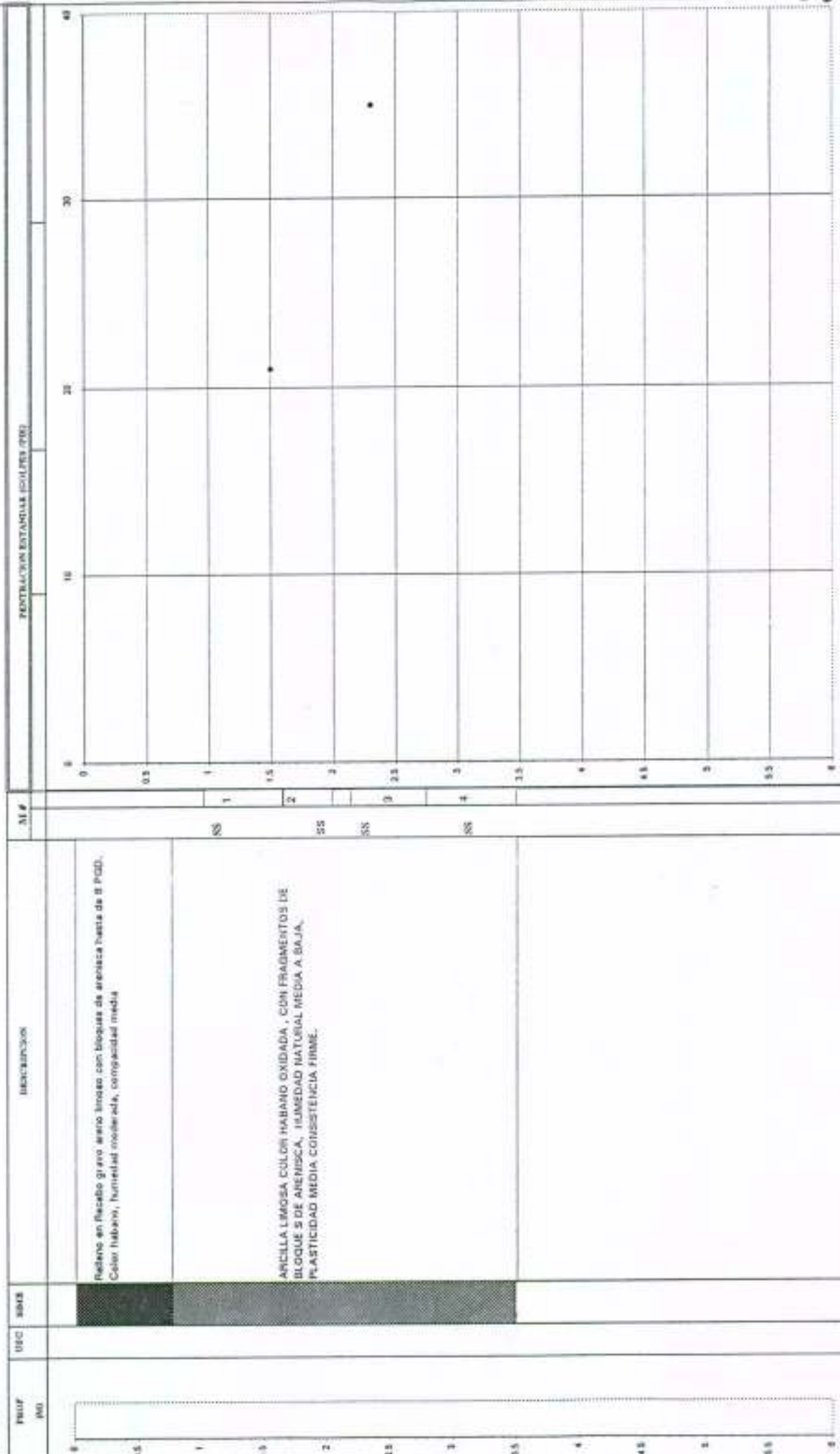
MUESTR	PROFUN.	^N	
1	1.15	1.075	12
1.15	1.3	1.225	11
1.3	1.45	1.375	10
1.45	1.6	1.525	20
1.6	1.75	1.675	20
1.75	1.9	1.825	25
1.9	2.05	1.975	35
2.05	2.2	2.125	42
2.2	2.35	2.275	40
2.35	2.5	2.425	45
2.5	2.65	2.575	100

SONDEO 11B TALUD 7

MUESTR	PROFUN.	^N	
1	1.15	1.075	12
1.15	1.3	1.225	7
1.3	1.45	1.375	7
1.45	1.6	1.525	10
2.3	2.45	2.375	20
2.45	2.6	2.525	40
2.6	2.75	2.675	100

FUENTE: CAJA DE VIVIENDA POPULAR
 PERFILES Y PROPIEDADES DEL SUBSUELO
 OBJETO: REVISIÓN DE LA ESTABILIDAD DE TALUDES
 DICIEMBRE DE 1997
 HOJA 1 DE 1

UBICACION: TALUD No 3
 PERFORACION No 1
 COORDENADAS:
 COTA:

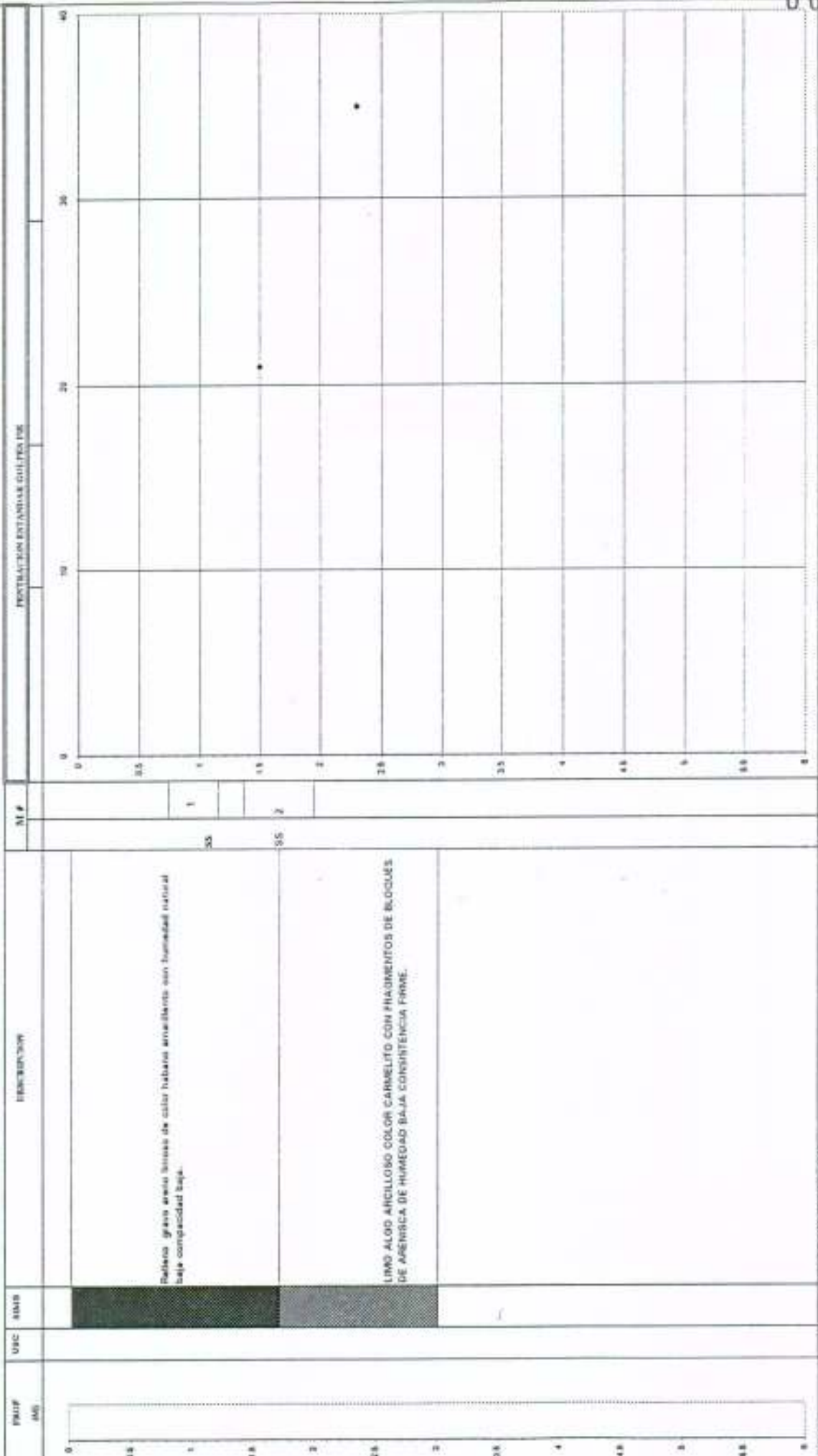


NO SE DEBE USAR SIN EL ESTADO DE

NOTAS:

FUENTE: CAJA DE VIVIENDA POPULAR
 PERFILES Y PROPIEDADES DEL SUBSUELO
 OBJETIVO: MEDICION DE LA ESTABILIDAD DE TALUDES
 URBANISMO DE 1991
 HOJA 1 DE 1

UBICACION: TALUD No 3
 PERFORACION No 1A
 VIVERENARAS
 COTA: -3.88 DEL SONDEO 1



NO. DE REG. URBANISMO 10333. PARRALIA

NOTAS:

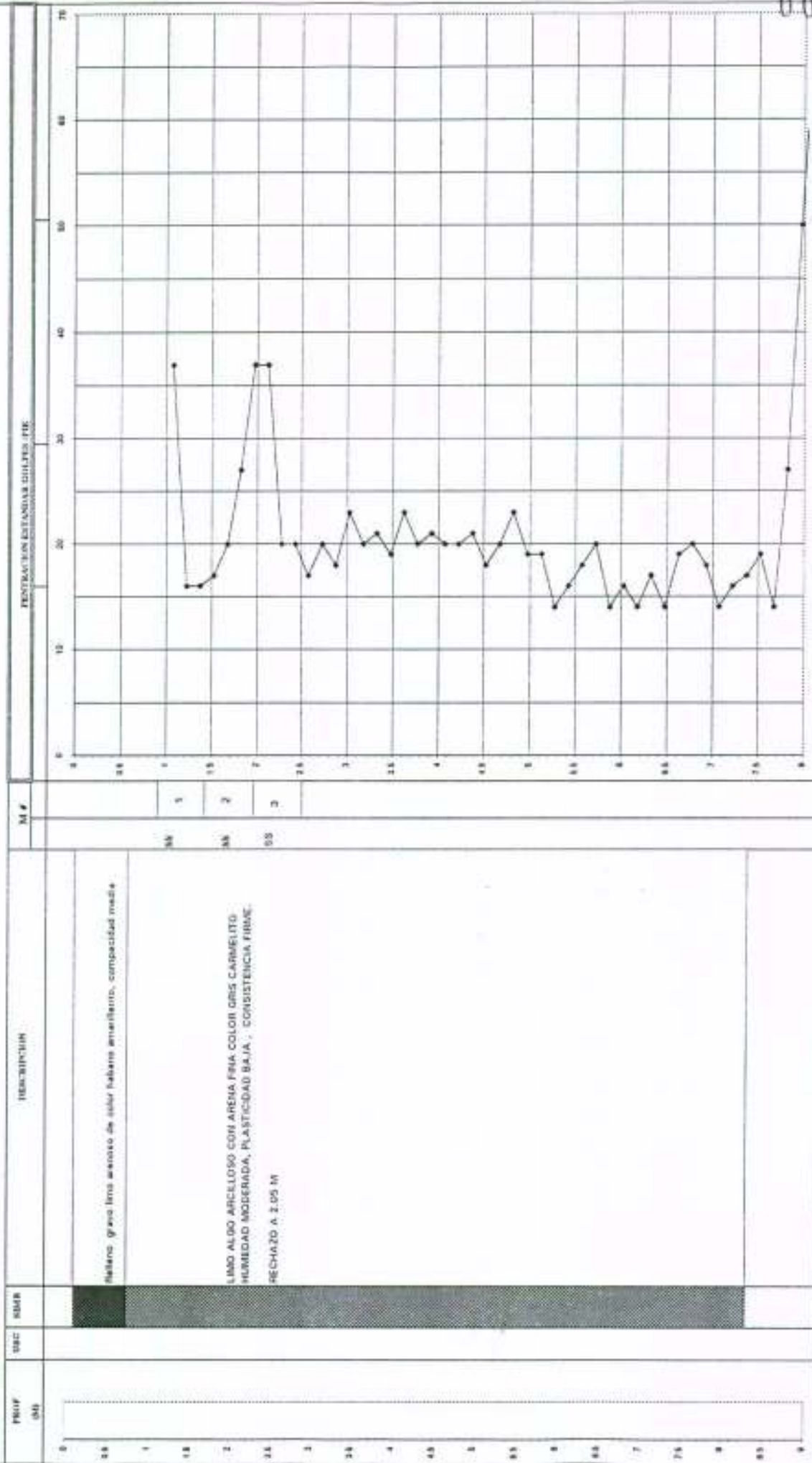
ENTE: CASA DE VIVIENDA POPULAR
 DEL Y PROPIEDADES DEL BARRIO
 YUTU: REVISION DE LA ESTABILIDAD DE TALUDES
 MARZO DE 1997
 A I H E I

UBICACION: TALLEO N° 3
 PERFORACION N° 1B
 CUORENABAS
 CUYTA: 4.80 DEL SONDRO 1

PROF (m)	DESC	SINER	DESCRIPCION	M #	PENTACION ESTACIONAL (CUTPES / PIE)
			<p>relleno: gravo limo arenoso de color amarillento, con humedad natural moderada, consistencia media a baja.</p> <p>II 1</p>	1	
			<p>II 2</p> <p>II 3</p> <p>LIMO ALTO ARCILLOSO CON ARENA FINA COLOR GRIS CARMELITO HUMEDAD MODERADA, PLASTICIDAD BAJA, CONSISTENCIA FIRME. RECHAZO A 2.05 M</p>	2 3	

CLIENTE: CAJA DE VIVIENDA POPULAR
 PERIL Y PROTECCIONES DEL SUBURRO
 PROYECTO: REVISIÓN DE LA ESTABILIDAD DE TALUDES
 ESCRIBANO DE 1997
 HOJA 1 DE 1

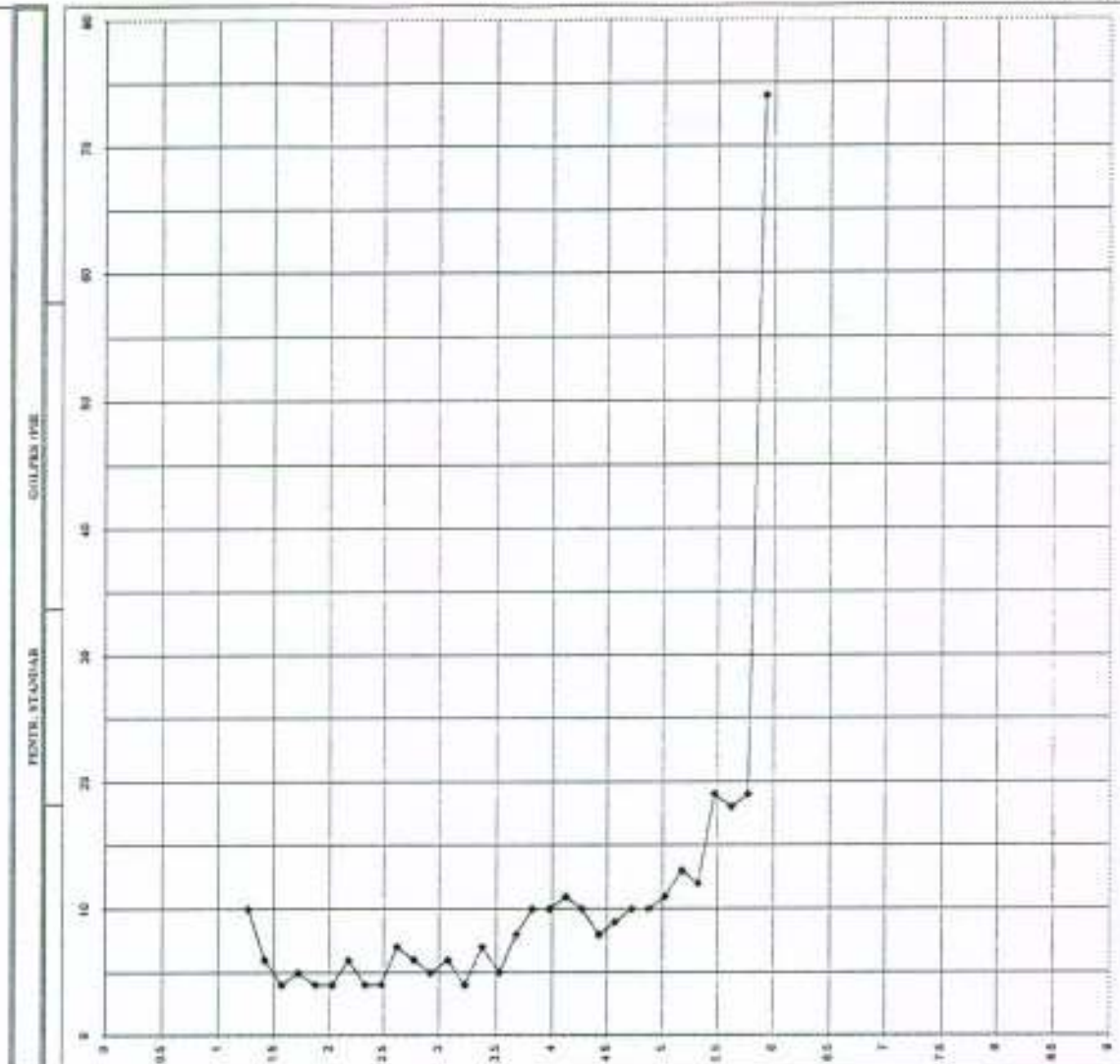
UBICACION: TALUD No 3
 PERFORACION No 1
 CUORDENADAS:
 COTA:



NOTAS:
 EN EL DOCUMENTO PERIL, PERFORACION

UBICACION TALLER No 9
 PERFORACION No 2A
 COORDENADAS:
 COTA: -2.69 61 42

ENTE: CAJA DE VIVIENDA POPULAR
 FIL Y PROPIEDAD DEL RUBENLO
 VECTO: DIVISION DE LA ESTABILIDAD DE TALLERES
 BRASE DE 1997
 JA 1 DE 1



NO #	DESCRIPCION
1	
2	
3	

DESCRIPCION
<p>ueleno: grave fino arenoso de color habano amarillento, compactidad media</p> <p>LIMO ALGO ARCILOSO CON AERIA FINA COLOR GRIS-CARAMELITO HUMEDAD MODERADA, PLASTICIDAD BAJA, CONSISTENCIA FIRME. RECHAZO A 2.05 M</p>

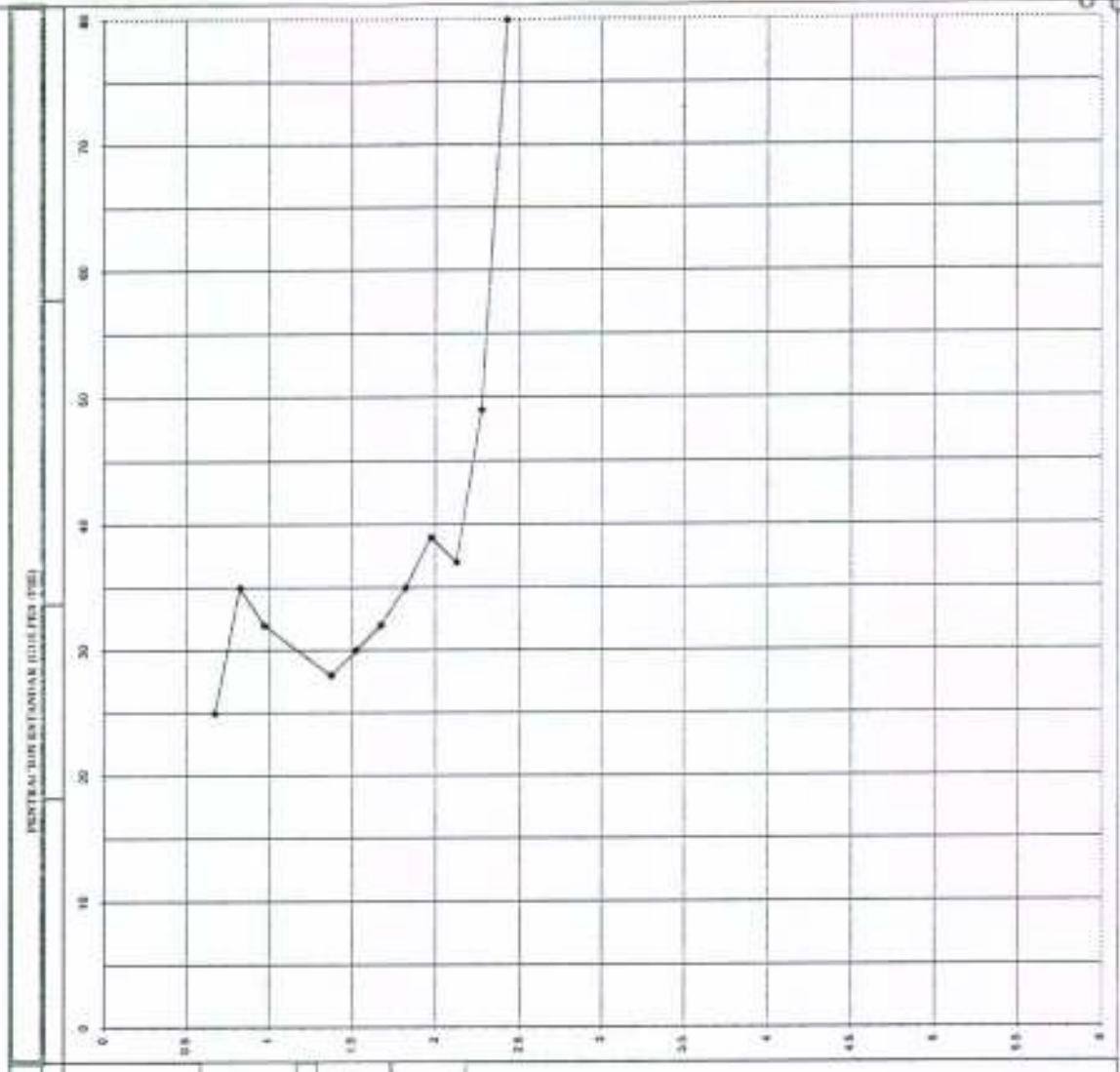
PROF (cm)	DESCRIPCION

DEL INGENIERO ROBERTO TORRES

FAS 2

CLINTE: CASA DE VIVIENDA POPULAR
 PERIFERIA Y PROPIEDADES DEL BARRIO
 PROYECTO: REVISIÓN DE LA ESTABILIDAD DE TALUDÉS
 BOCHEROS DE 1997
 HOJA 1 DE 1

UBICACION: TALUD No. 3
 PERFORACION No. 2B
 COORDENADAS:
 COTA: -5.06 6d 82



PROF (M)	DESCRIPCION	AL #
0.5	RELLENO LIMO ARENOSO CON BLOQUES Y FRAGMENTOS DE ARENISCAS COMPACTAD MEDIA A ALTA.	1
1.0	ARCILLA LIMOSA CON ARENA FINA, BLOQUES Y FRAGMENTOS DE ARENISCAS COLOR CARAMELITO, PLASTICIDAD MEDIA, CONSISTENCIA FIRME.	55
1.5	ARCILLA LIMOSA CON FRAGMENTOS DE ARENISCAS Y BLOQUES, PLASTICIDAD MEDIA, CONSISTENCIA FIRME COLOR HABANO, AMARILLENTO.	55

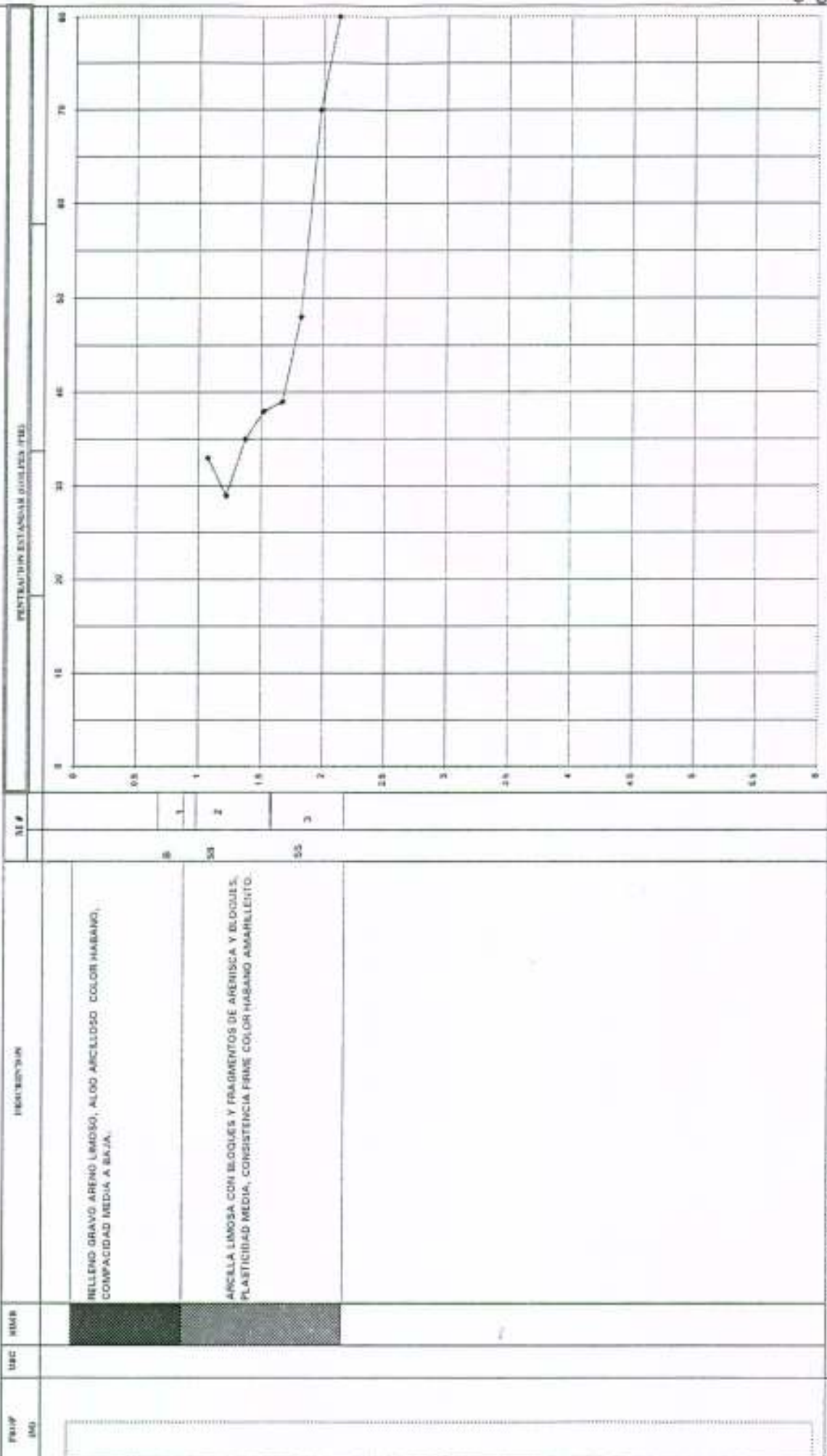
NOTAS:

NO SE ENCONTRÓ NIVEL PREVIUO

CENTRO CASA DE VIVIENDA POPULAR
 FEEL Y PROPIEDADES DEL SUBSUELO
 OBJETIVO: REVISIÓN DE LA ESTABILIDAD DE TALUDES
 FEBRERO DE 1997
 PÁG. 1 DE 1

UBICACION: TALUD No 3
 PERFORACION No 3
 CUORESNADAN

COTA:



NO SE ENCUENTRO NIVEL FREATICO

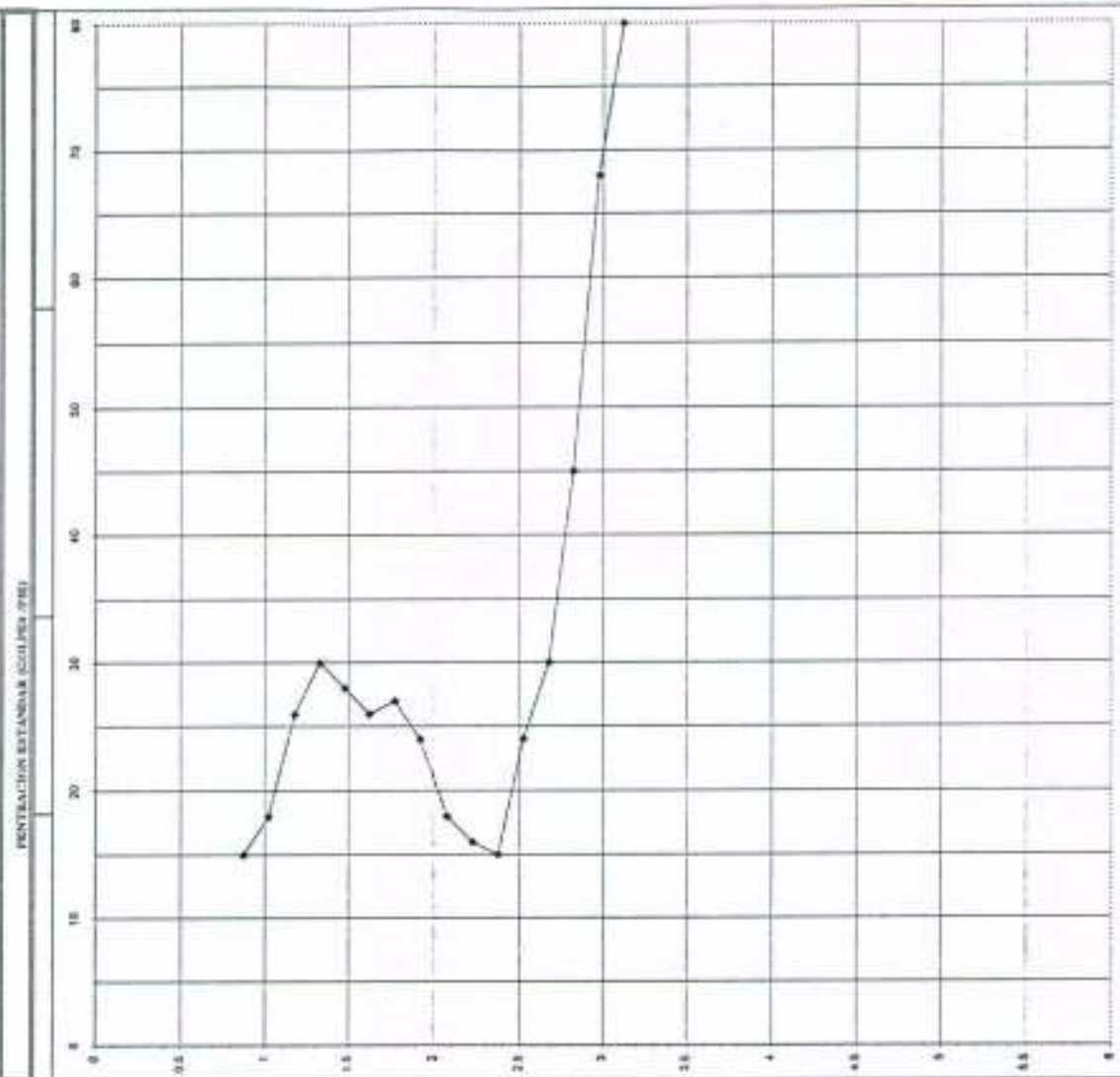
PAS 1

TE: CAJA DE VIVIENDA POPULAR
 U. Y PROPIEDADES DEL SUBSECTOR
 U. TUC: REVISIÓN DE LA ESTABILIDAD DE TALLERES
 ABRIL DE 1997
 1 DE 1

INDICACION: TALEDO No 3
 IDENTIFICACION No 3A
 COORDENADAS
 COTA: -4.38 M DEL N

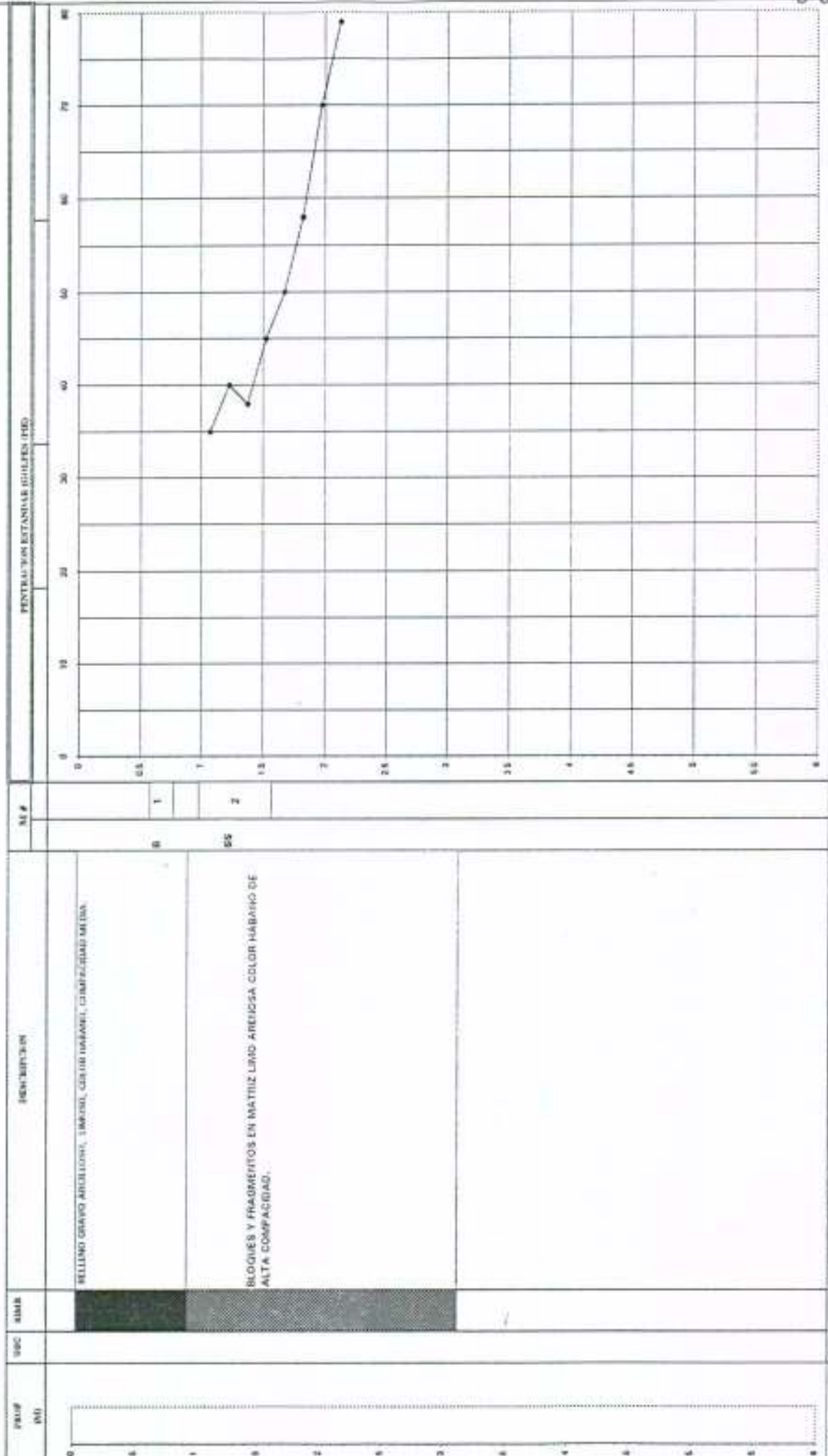
PROY NO	DESCRIPCIÓN	MATERIALES	MUESTRA
	<p>ARCILLA LIMPIA CON ARENA FINA CON ABUNDANTES FRAGMENTOS Y BLOQUES DE ARENOSA. FLASTICIDAD MEDIA. CONSISTENCIA FIRME COLON HABANO AMARILLENTO.</p>		

M #	PENETRACION ESTANDAR (CICLOS/PEL) (TPE)
1	19
2	30
3	28
4	34
5	28
6	16
7	28
8	30
9	75
10	80



RENTE: CAJA DE VIVIENDA POPULAR
 URBEL Y PROPIEDADES DEL SUBURBIO
 GOBIERNO REGIONAL DE LA ESTABILIDAD DE TALLERES
 1997
 LLA 1 DE 1

UBICACION: TALLER No. 3
 PERIFONEACION No. 36
 COORDENADAS:
 COTA: 5 M DEL 83

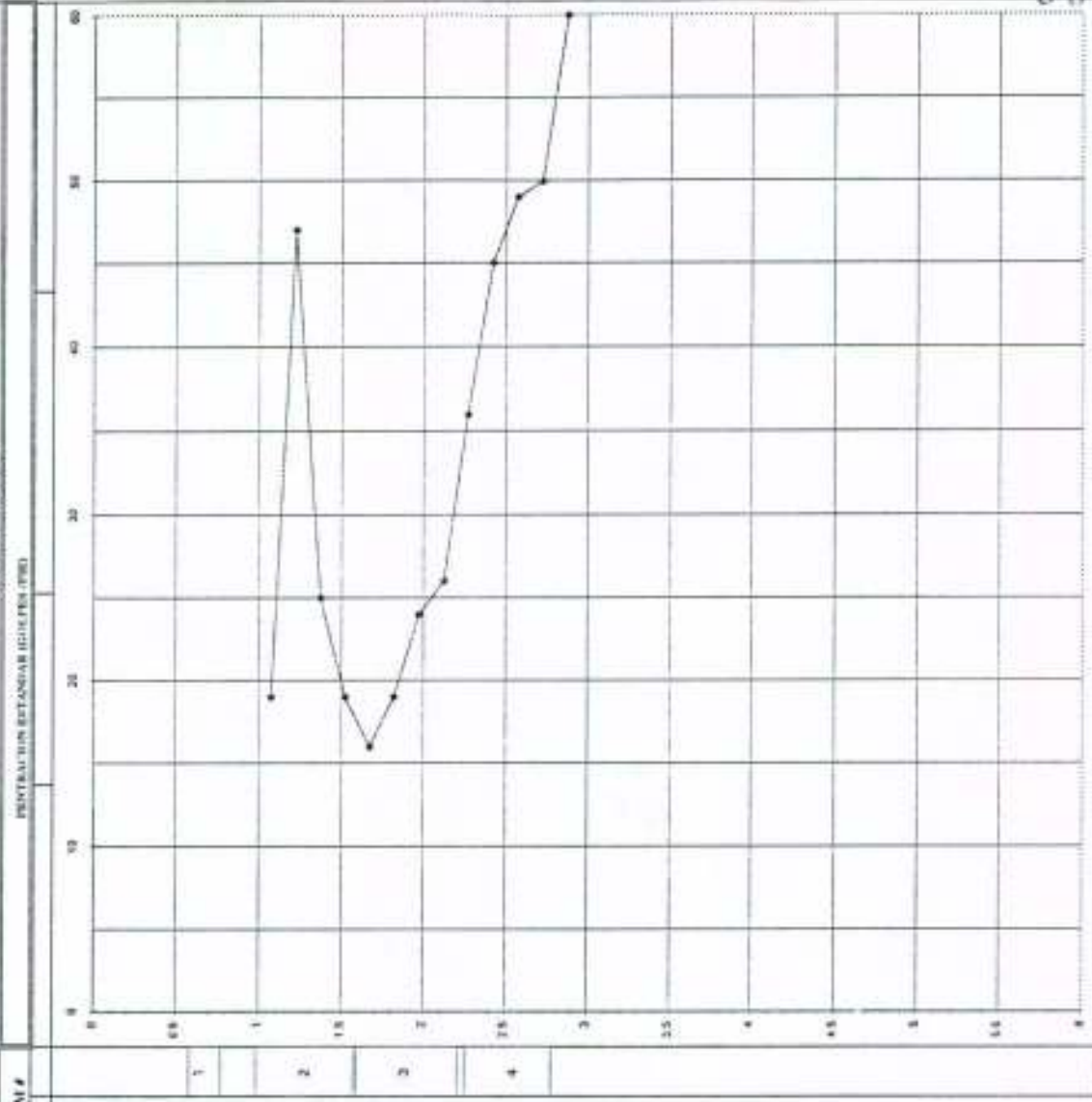


NO DE ENCUESTA NIVEL: 83/83

ESTAS 1

CENTRO CASA DE VIVIENDA POPULAR
 DEPTO. Y PROPIEDADES DEL BARRIO
 ADYECTO: REVISIÓN DE LA ESTABILIDAD DE TALUDES
 CHIMBOTE DE 1997
 OMA 1 DE 1

UBICACION: TALUD No. 8
 PERFORACION No. 4
 COORDENADAS:
 COTA: 0.40 SOBRE E n ANSHEN
 A 1.48 DEL ANSHEN



Al #	DESCRIPCION
1	HELADO GRUPO ARCILLOSO, FIBroso, color tabaco, consistencia media
2	LIMO ARCILLOSO CON ALGO DE ARENA FINA CON ALGUNAS HUELLAS COLOR GRIS DE PLASTICIDAD MEDIA Y CONSISTENCIA MEDIA
3	ARCILLA GRIS RUBIOLLO ALTA PLASTICIDAD CONSISTENCIA FINE
4	LIMO ARCILLOSO COLOR GRIS CARVELITO HUMEDAD NATURAL BAJA CONSISTENCIA DURA

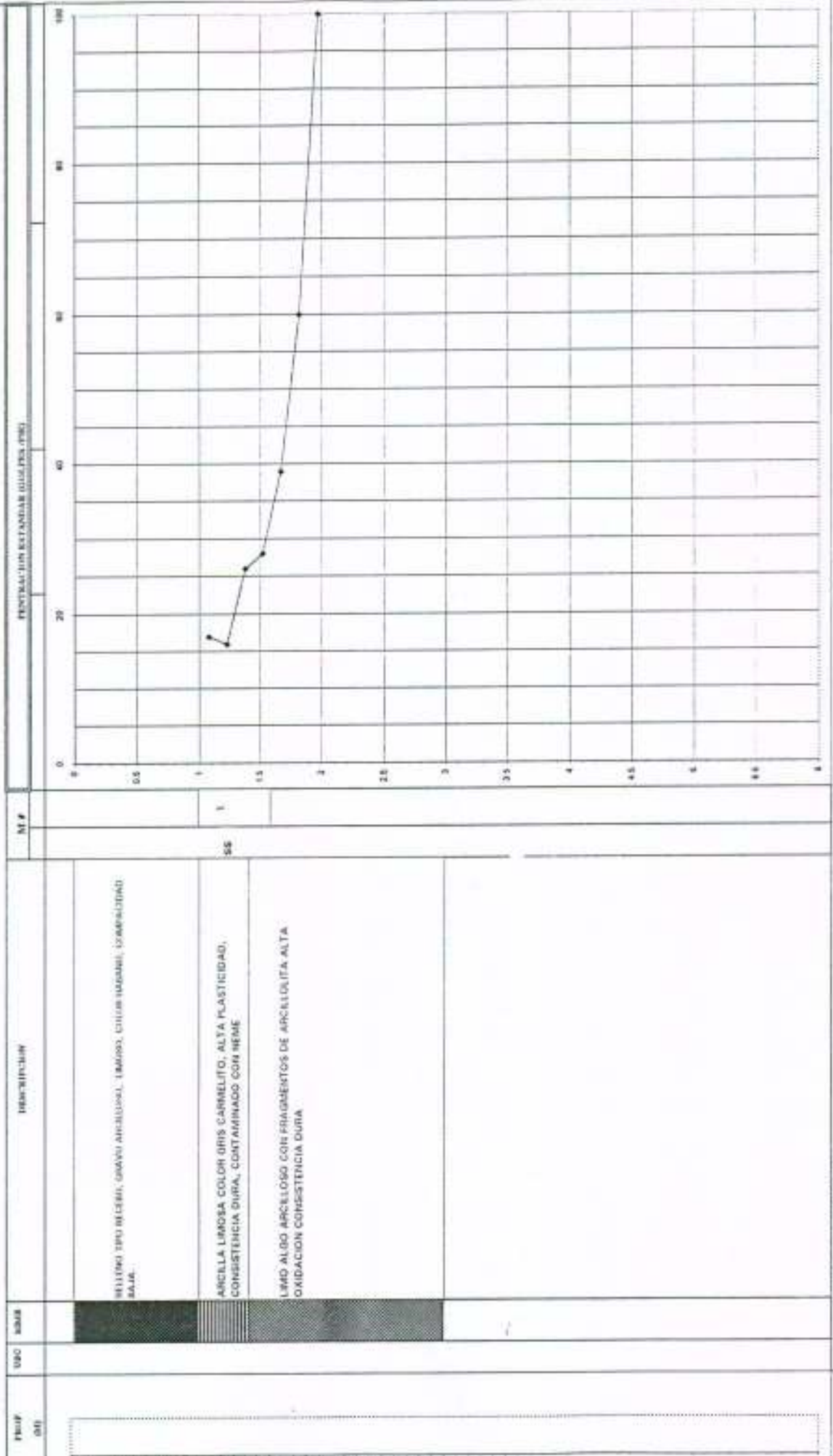
PROF. (m)	DESCRIPCION
0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

NO SE ENCUENTRO POR EL PERFORADO

OTAS:

FUENTE: CAJA DE VIVIENDA POPULAR
 DEL Y PROPIEDADES DEL BARRIO
 YUCITA: REVISIÓN DE LA ESTABILIDAD DE TALANES
 ENERO DE 1997
 A 1 DE 1

UBICACION: TALIS No 8
 PERFORACION No 4A
 COORDENADAS:
 COTA: -1.20M DE SA

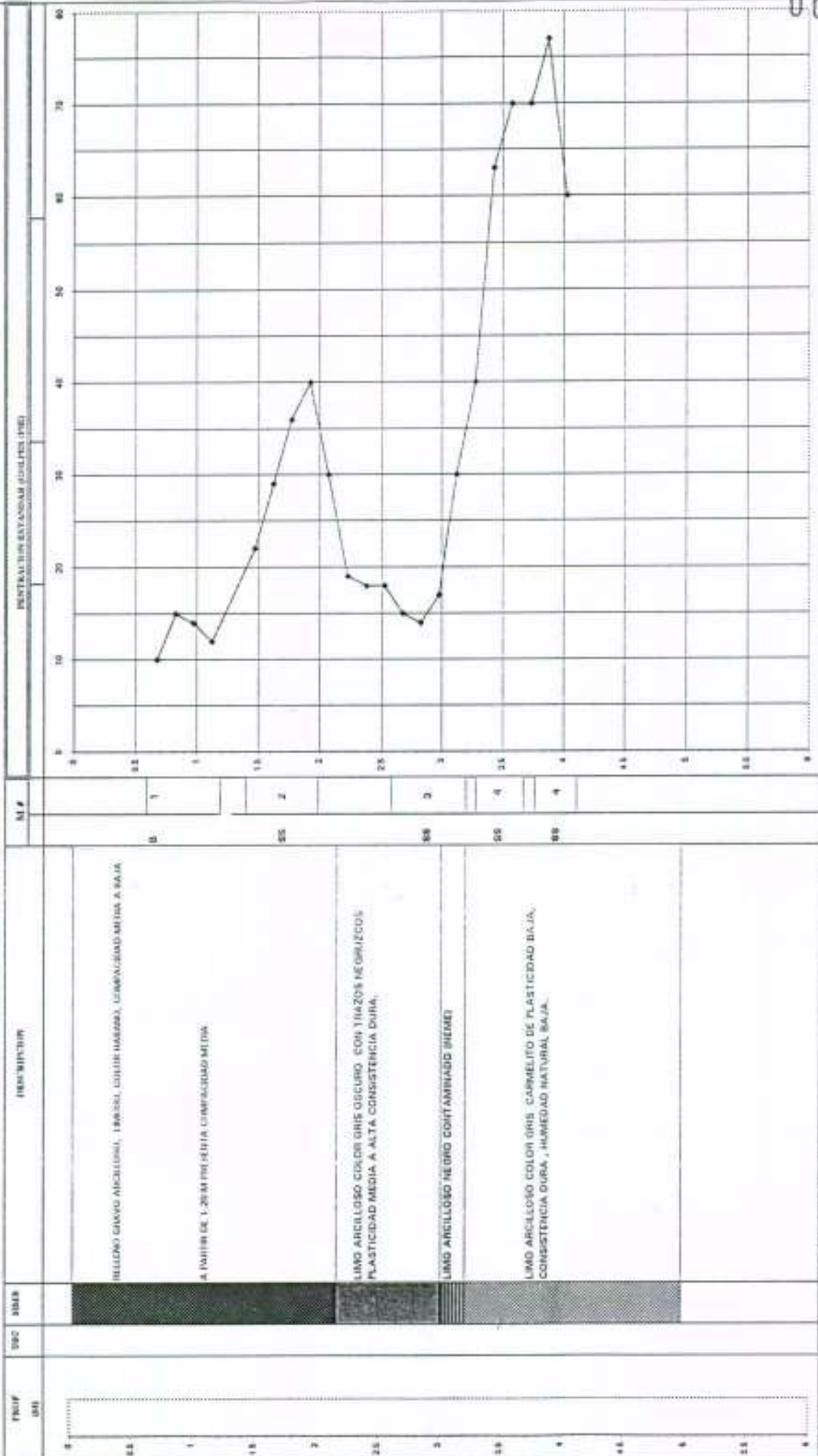


DE 18 INGENIEROS EN GEOTECNIA

CAS 7

CLIENTE: CASA DE VIVIENDA POPULAR
 PERFIL Y PROPIEDADES DEL SUBSUELO
 PROYECTO: REVISIÓN DE LA ESTABILIDAD DE TALUDS
 FECHA: 08/08/1997
 HOJA 1 DE 1

UBICACION: TALUD No. 8
 PERFORACION No. 3
 COORDENADAS:
 COTA: ANDRÉN

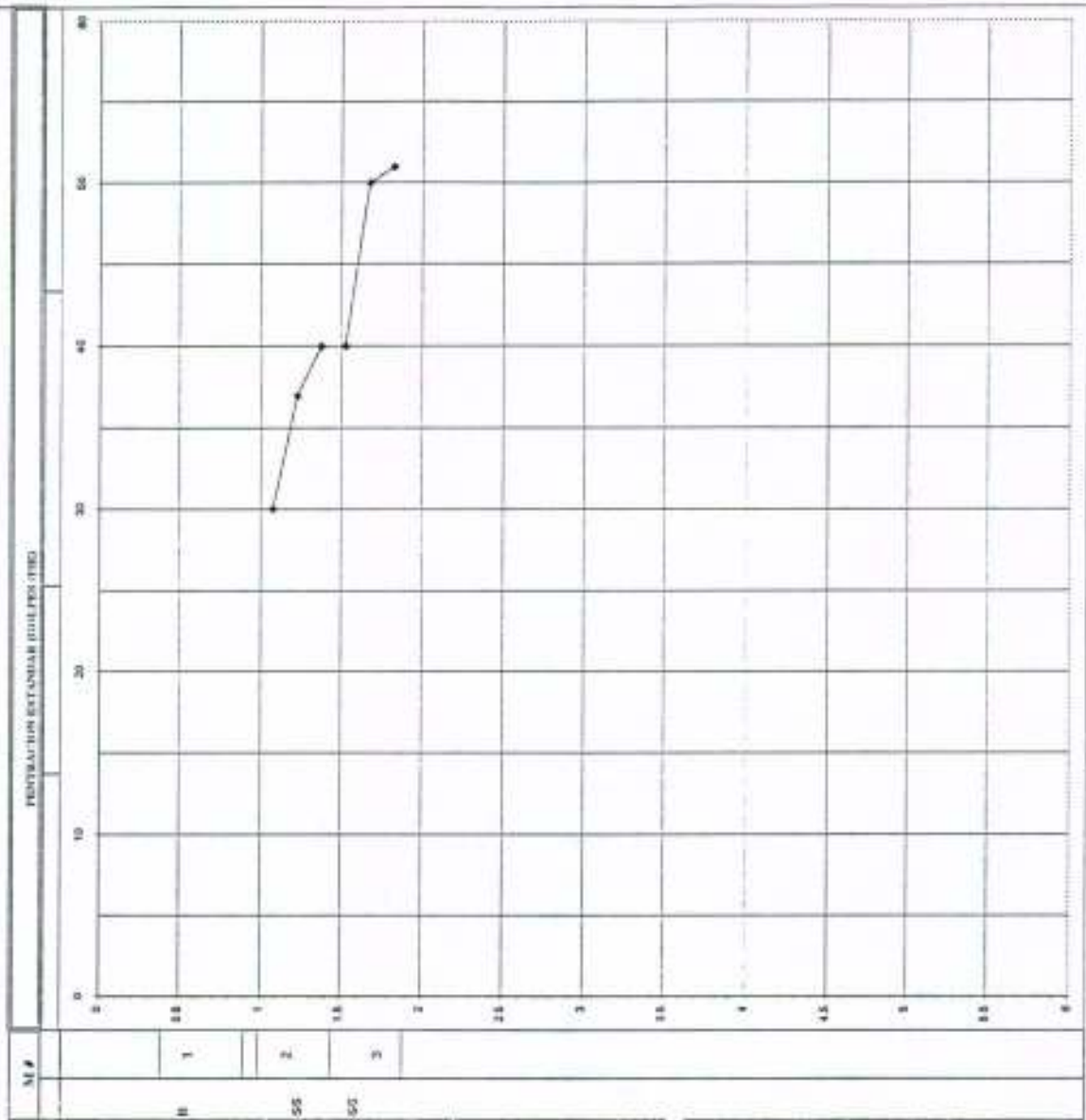


NO INCLUYE: PERFORACION

NOTAS:

CALLE CALA DE VIVIENDA POPULAR
1. Y PROPIEDADES DEL SUBURLEO
CTO: REVISION DE LA ESTABILIDAD DE TALLORES
IBRZ DE 1997
BR 1

UBICACION: TALLEZ N° 8
PERFORACION N° 3A
CUBIERTADADA:
COTA: -0.03 DH 55

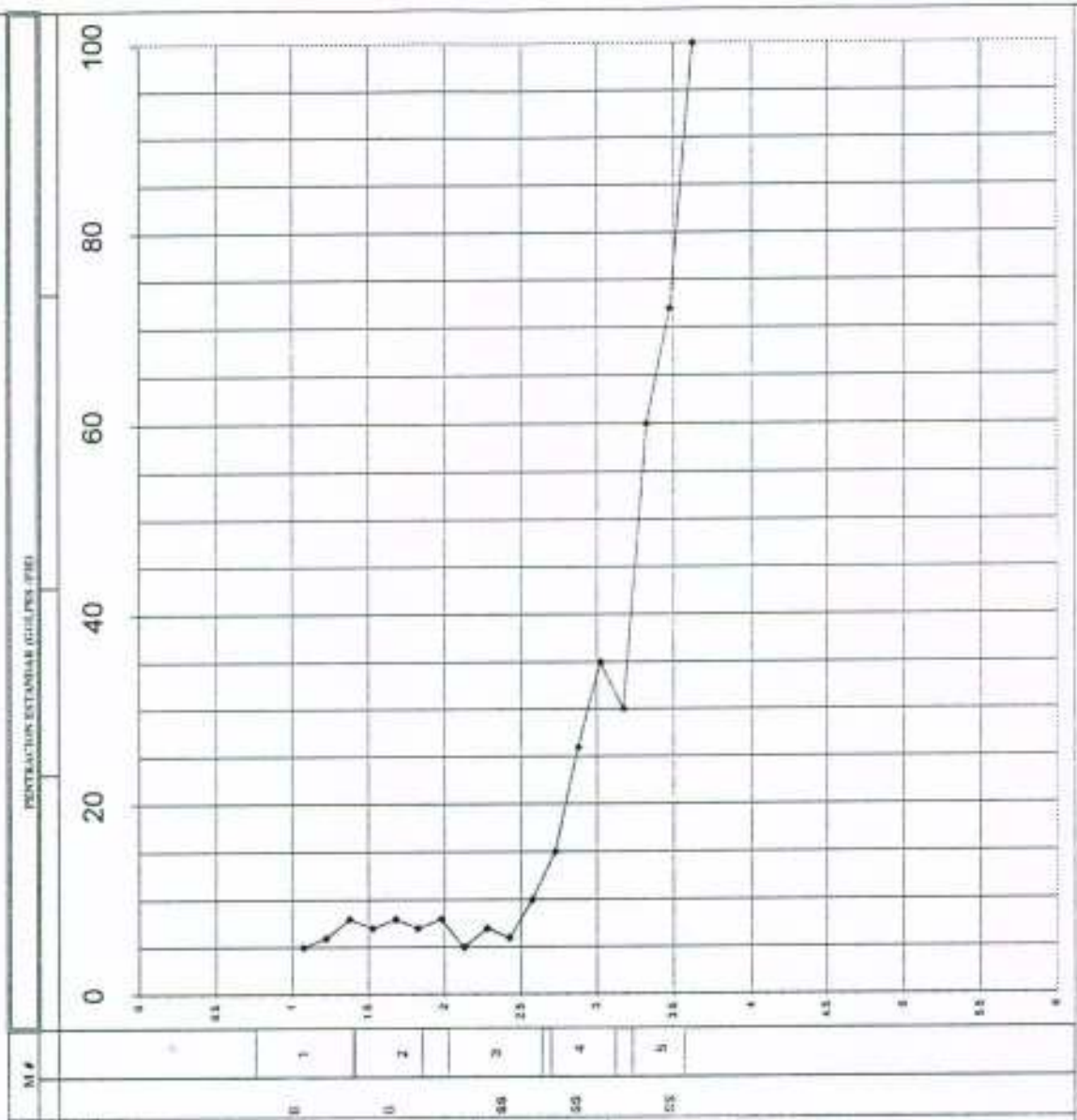


UFC	SMB	DESCRIPCION	SI #
		ARCILLA LIMOSA CON ALGUNAS GRANAS COLOR VERDE, CONSISTENCIA MEDIA.	11
		ARCILLA LIMOSA COLOR GRIS HABANO, OXIDADA, BAJA HUMEDAD, CONSISTENCIA DURA.	55
			57

NO SE ENCUENTRA NINGUN FALLO

SECCION: TALLER No. 6
 PREPARACION No. 6
 COORDENADAS:
 COTA: ANHÉN

SECCION: TALLER No. 6
 PREPARACION No. 6
 COORDENADAS:
 COTA: ANHÉN



USG	DESCRIPCION
05	SELLINO GRAVO ARCILLOSO, 1.50% H ₂ O, 1.00% H ₂ SO ₄ , COMPACTADO BAJA.
05	LIMO Y/O ARCILLA COLOR GRIS OSCURO PLASTICIDAD MEDIA CONSISTENCIA FERME.
05	ARCILLA LIMOSA COLOR HABANA CARRELITA CON TRAZOS DE OXIDACION, ALTA PLASTICIDAD, CONSISTENCIA DURA.

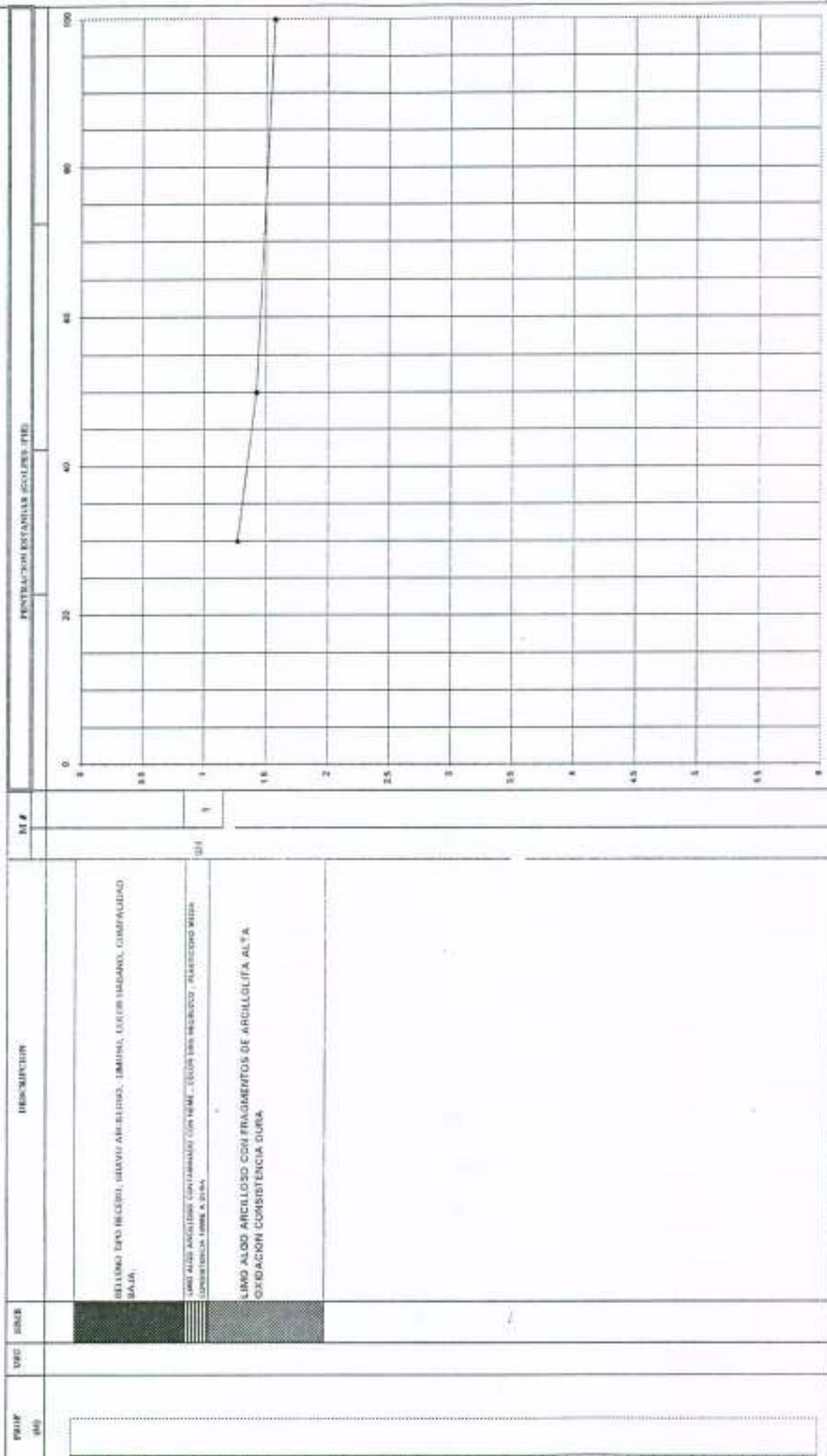
PROYECTO DE INGENIERIA CIVIL



CONTI: CASA DE VIVIENDA POPULAR
 DEL Y PROPIEDADES DEL SUBSUELO
 TRUJO. REVISIÓN DE LA ESTABILIDAD DE TALUDES
 RESUMEN DE 1997

A 1 DE 1

UBICACION: TALADRO No. 8
 PERFORACION No. 8A
 COORDENADAS:
 COTA: -1.0001 DE 84



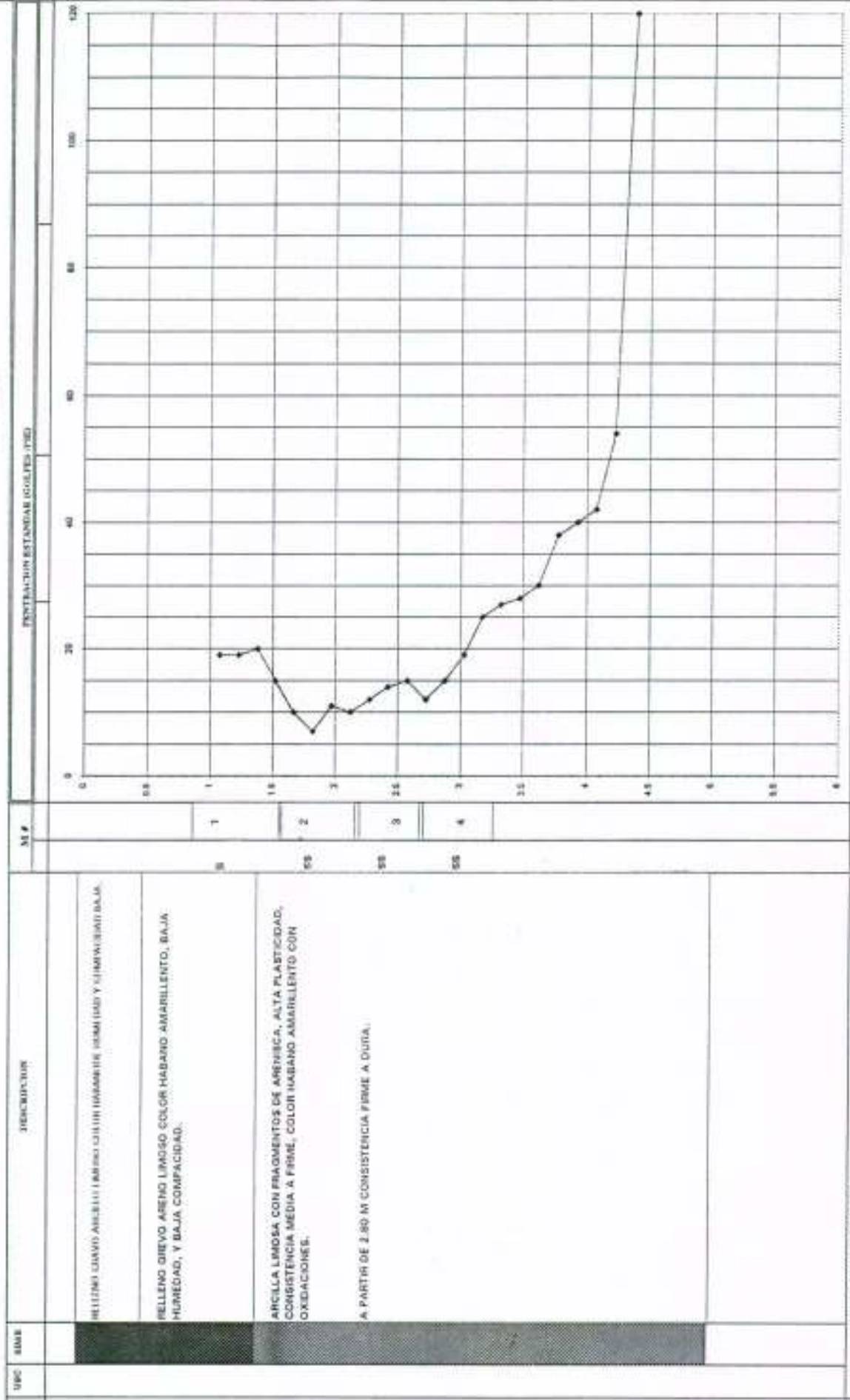
PROF (M)	DESCRIPCION	M #
0.0 - 0.5	SECCION DE TIPO RECESO, MUEVA ARCILLOSA, LIMOSA, CON UN SUELO COMPACTO (SALA).	1
0.5 - 1.0	SUELO ALTO ARCILLOSO CON GRANES DE CEMENTO, CON UN SUELO COMPACTO, ALGUNOS GRANES DE CEMENTO.	1
1.0 - 1.5	LIMO, ALTO ARCILLOSO CON FRAGMENTOS DE ARCILLITA ALTA OXIDACION CONSISTENCIA DURA.	1

NO SE ENCONTRÓ NIVEL ESTABLE

45

FUENTE: CAJA DE VIVIENDA POPULAR
 APIL Y PROPIEDADES DEL SEBAREJO
 DIBUJO: REVISIÓN DE LA ESTABILIDAD DE TALLERES
 FEBRERO DE 1997
 HOJA 1 DE 1

UBICACION: TALLEJ No 8
 PERFORACION No 7
 COORDENADAS:
 COTA: ANHIM



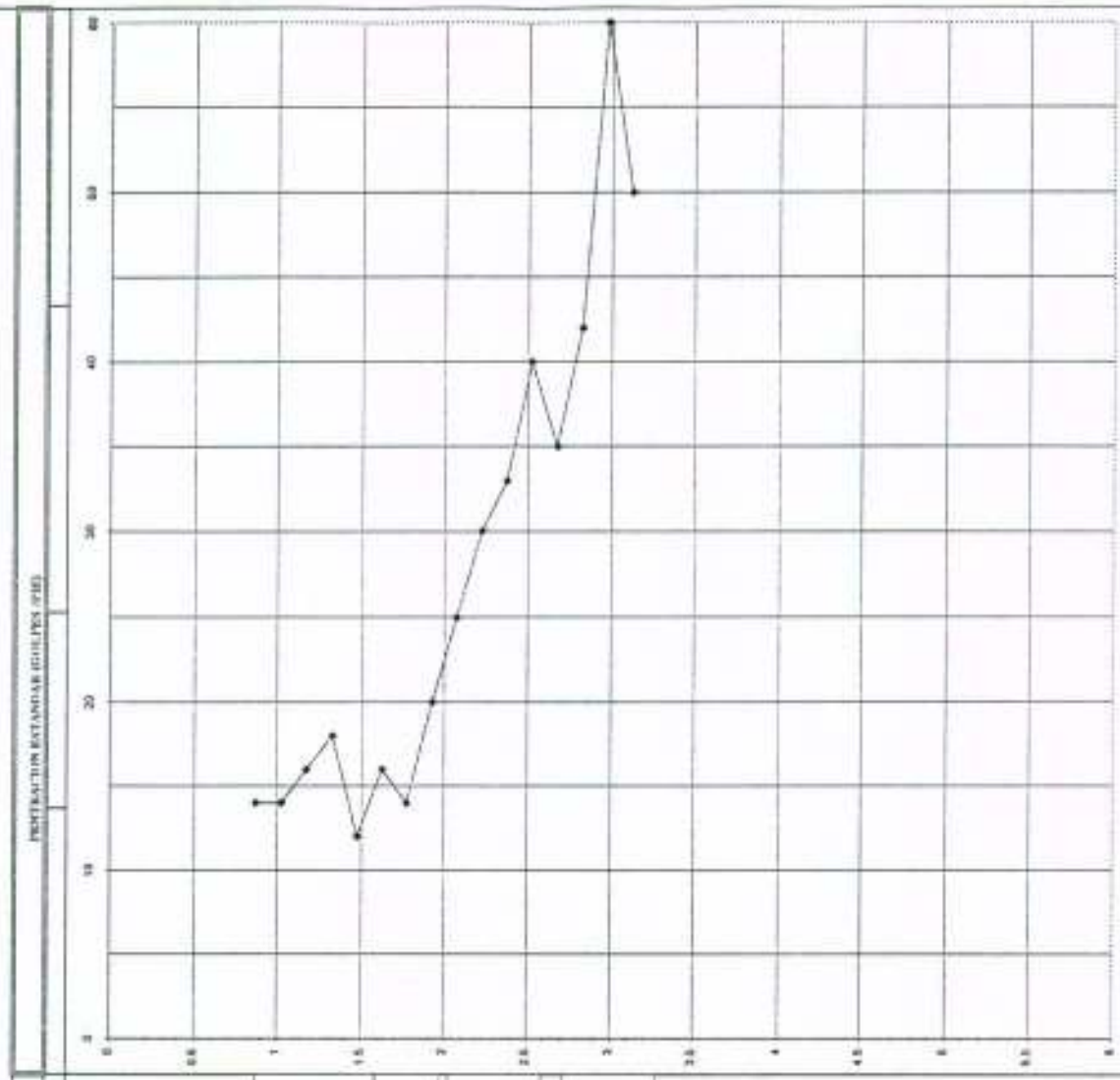
NO SE ENCONTRÓ NIVEL FREÁTICO

PAG 1

000165

CLIENTE: CASA DE VIVIENDA POPULAR
 PERIL Y PROPIEDADES DEL SUBSELO
 PROYECTO: REVISIÓN DE LA ESTABILIDAD DE TALLERES
 DICIEMBRE DE 1997
 HOJA 1 DE 1

UBICACION: TALLER No 8
 PERFORACION No 7A
 COORDENADAS:
 COTA: 4.80 DE N7



UIC	SMR	DESCRIPCION	M #
		ARENOS FINE MEDIO GRAVO ARENO LIMPIO COLOR HABANO AMARILLENTO, CON BLOQUES DE ARENOSA, BAJA ALIMENTACION.	1
		ARCILLA LIMOSA CON FIADIENTOS DE ARENOSA, ALTA PLASTICIDAD, CONSISTENCIA MEDIA A FIRME, COLOR HABANO AMARILLENTO CON OXIDACIONES.	2
		A PARTIR DE 2.80 M CONSISTENCIA FIRME A DUNA.	3
			4
			5
			6

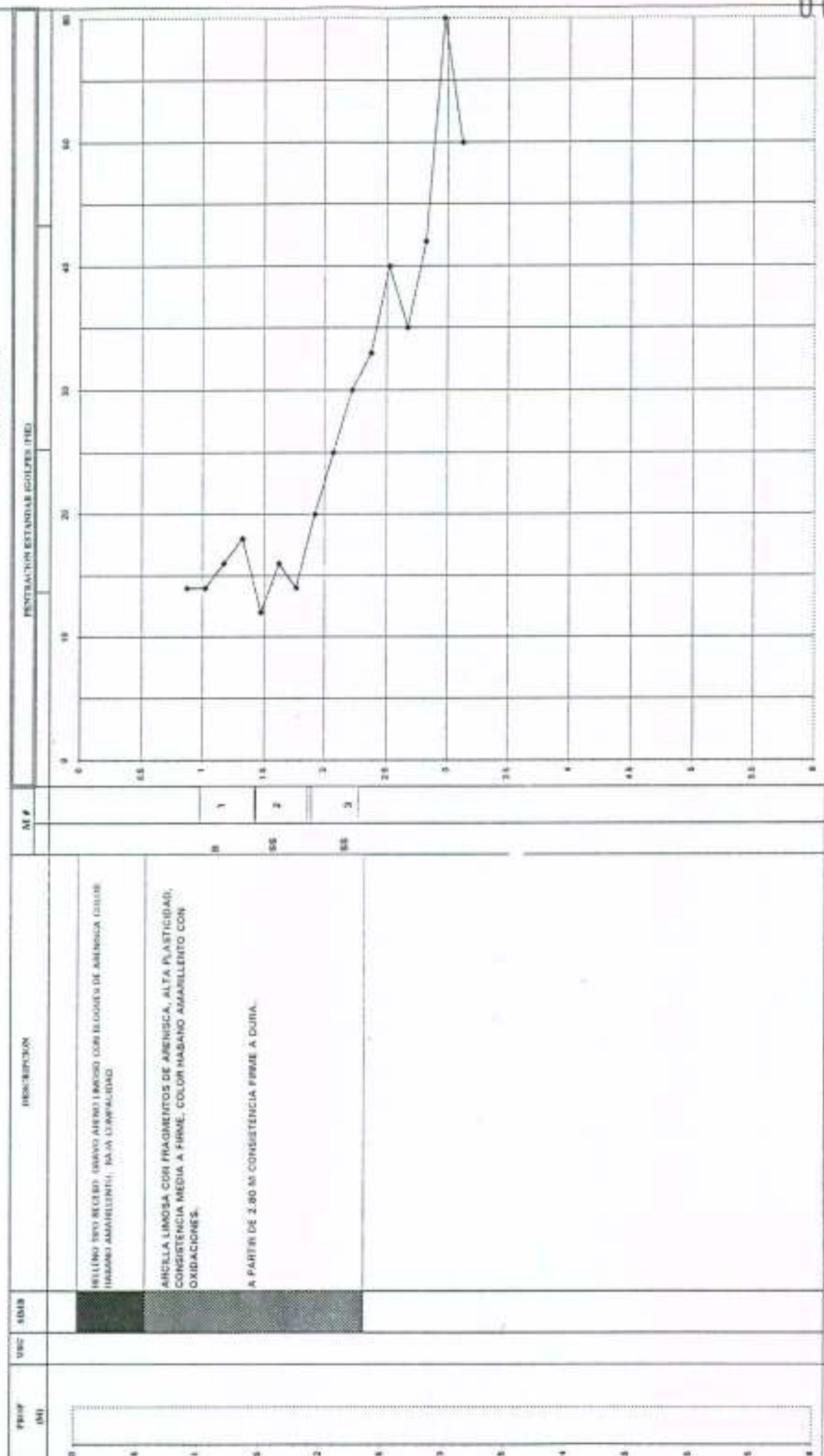


NO SE DE CUANTO PROFUNDIDAD

NOTAS:

URBTE: CASA DE VIVIENDA POPULAR
 PERFILES Y PROPIEDADES DEL SUELO
 PROYECTO: REVISIÓN DE LA ESTABILIDAD DE TALLORES
 DICIEMBRE DE 1997
 BOGOTÁ D.T. 1

UBICACIÓN: TALLORES No 8
 PERFORACION No 7B
 CUNDRINADAS:
 COTA: -4.86 DE ST

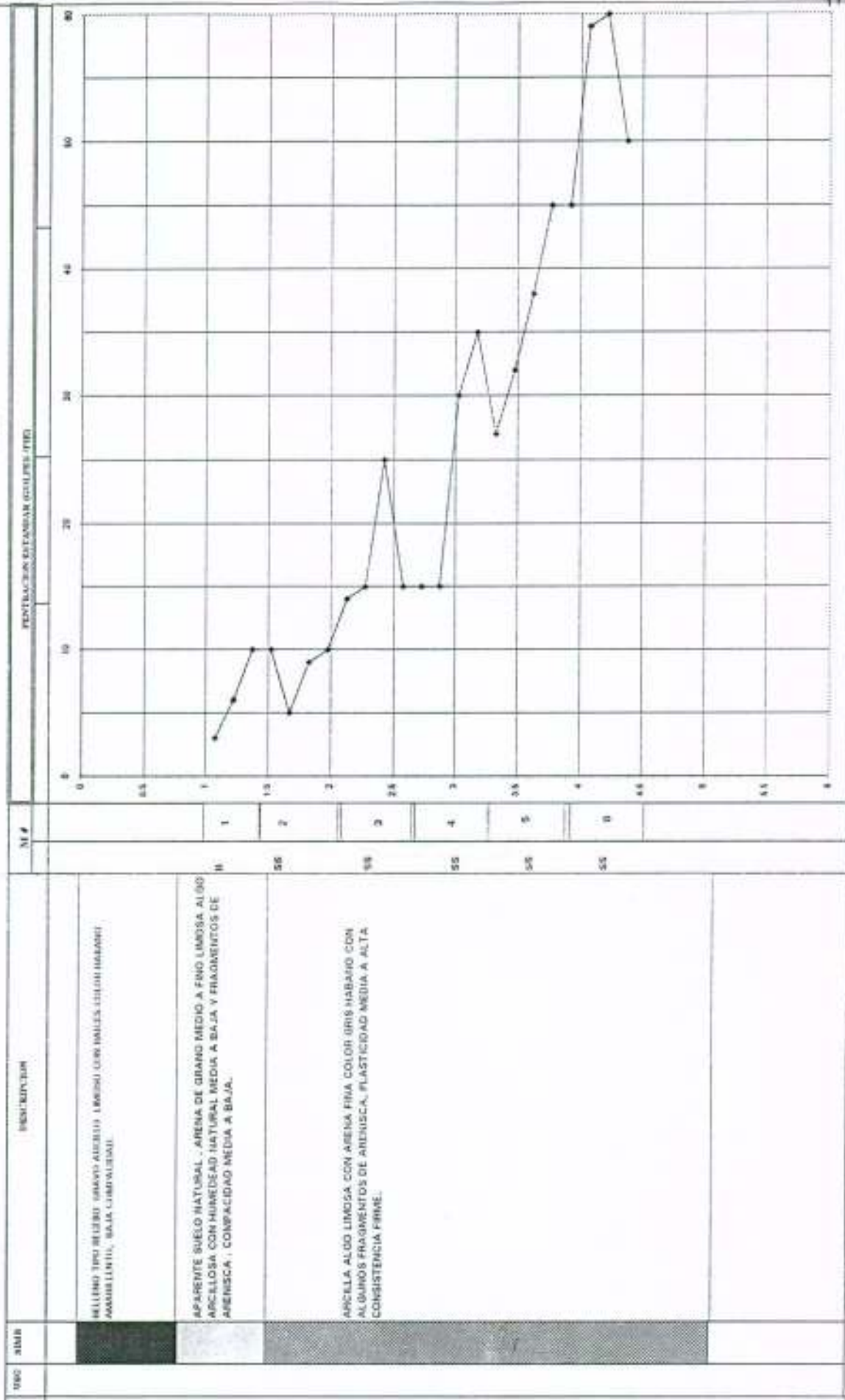


NOTAS:

NO SE ENCUENTRO NIVEL FREATICO

INTER: CASA DE VIVIENDA POPULAR
 DEL Y PRODIGIADOS DEL SURBULO
 VENTIA. REVISION DE LA ESTABILIDAD DE TALUDS
 MARZO DE 1997
 A 1 DE 1

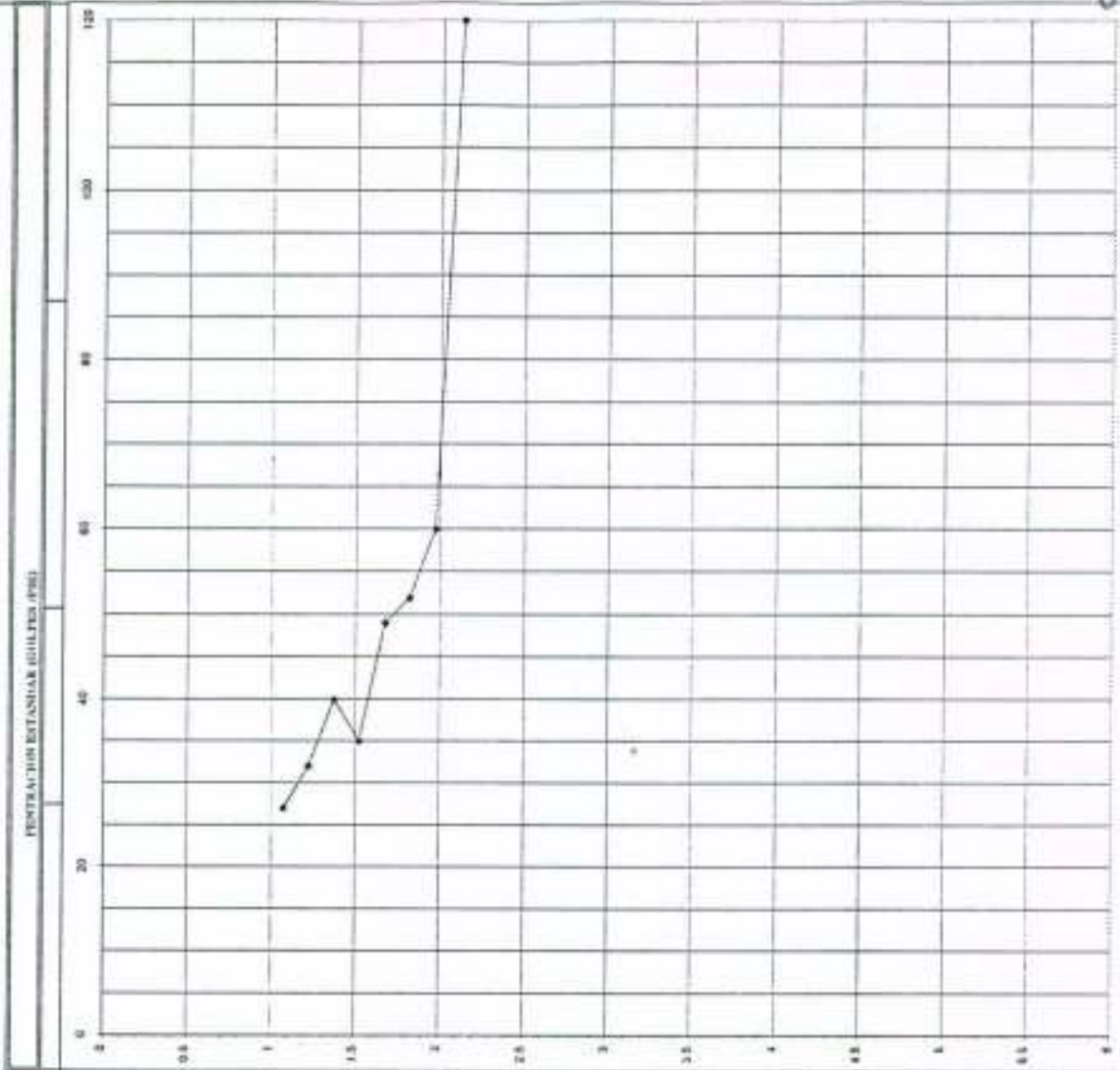
UBICACION: TALUD No 5
 PERFORACION No 8
 COORDENADAS:
 MARGEN DERECHA
 (V.P.A.)



PROF. DE LA PERFORACION: 0.00 - 6.00 M

CLIENTE: CAJA DE VIVIENDA POPULAR
 PERFIL Y PROFUNDIDAD
 PROYECTO: REVISION
 DICIEMBRE DE 1997
 HOJA 1 DE 1

UBICACION: TALLEJ No 3
 PREPARACION No 8A
 COORDENADAS:
 MARGEN DERECHA
 COTA: -3.88 DE SB



SI #

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

RELLINO TIPO RECEBO USUAVO ARENOSO LOMOSO ABUNDANTE
 COLORES HABIANO AMARILLENTO, BLANCO, COMPLICIDAD.
 SALVA HUMEDAD NATURAL

ARCILLA LOMOSA COLOR HABANA CON OXIDACIONES CON FRAGMENTOS Y
 BLOQUES DE ARENOSA Y ARENA FINA, FISURADA
 PLASTICIDAD MEDIA CONSISTENCIA FIBRIL

NOTAS:

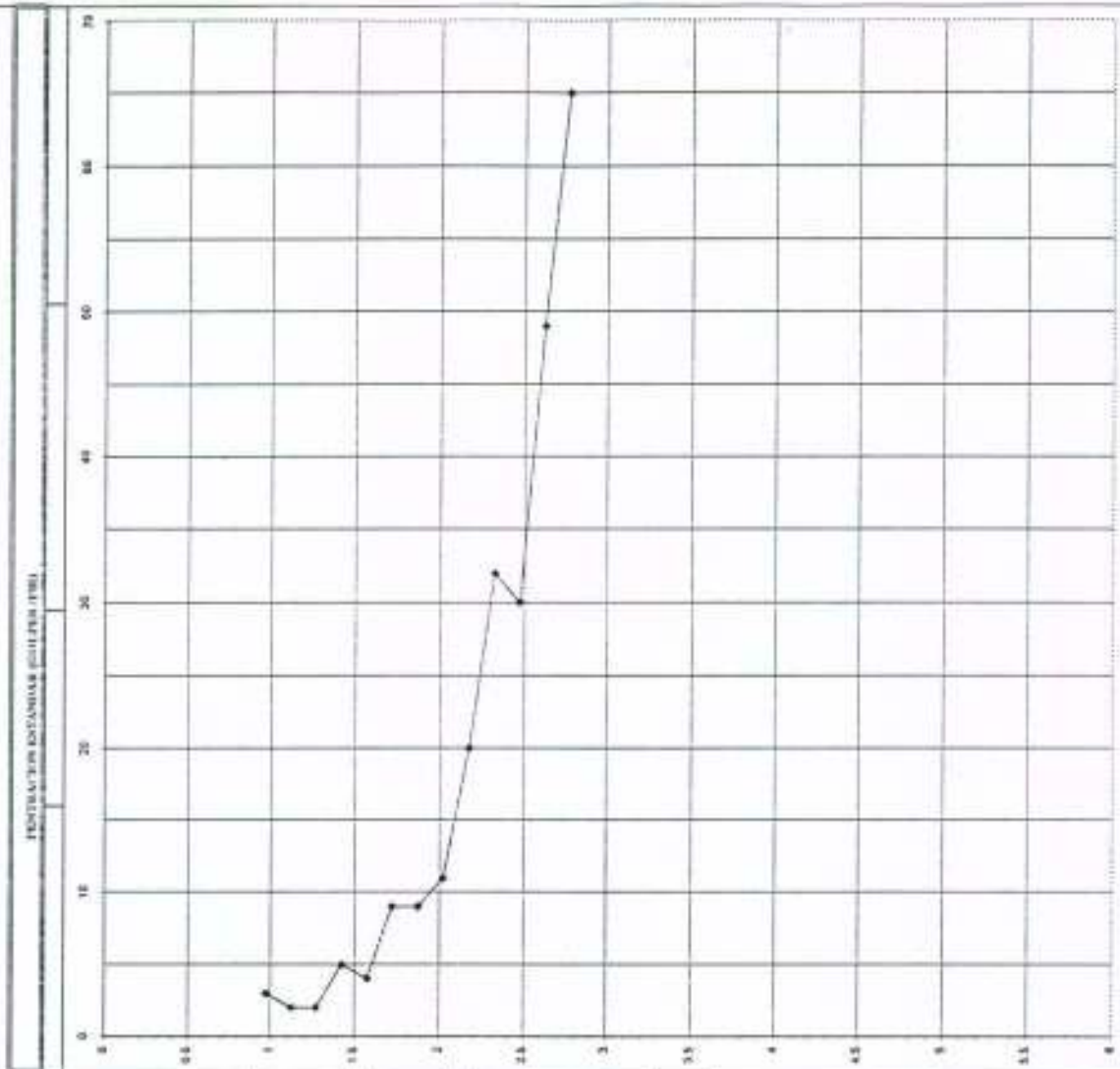
LIENTE: CASA DE VIVIENDA POPULAR
 SERPIL Y PROPIEDADES DEL SUBURLO
 PROYECTO: REVISION DE LA ESTABILIDAD DE TALUDES
 DICIEMBRE DE 1999
 HOJA 1 DE 1

UBICACION: TALUD No 3
 PREPARACION No 88
 COORDENADAS: MARICEN DIRECTA
 COTA: -8.70 DE SM

PROF. (M)	DESCRIPCION	M#	ESTRACION ESTANLAR (COLPES FRE)
	<p>ARCILLA LIMOSA COLOR GRIS HABANA OXIDADA CON ALGUNOS FRAGMENTOS DE ARENISCAS FISURADA PLASTICIDAD ALTA CONSISTENCIA DUNA.</p>		

CLIENTE: CASA DE VIVIENDA PARTICULAR
 PERFIL Y PROPIEDADES DEL SUBSUELO
 PROYECTO: REVISIÓN DE LA ESTABILIDAD DE TALLERES
 DONDEMAR DE 1997
 HOJA 1 DE 1

UBICACION: TALLER No 3
 PERFORACION No 9
 COORDENADAS:
 MARGEN DERECHA
 COTA:



Profundidad (m)	Resistencia (kg/cm²)
0.0	0
0.5	5
1.0	3
1.5	8
2.0	14
2.5	15
3.0	30
3.5	68

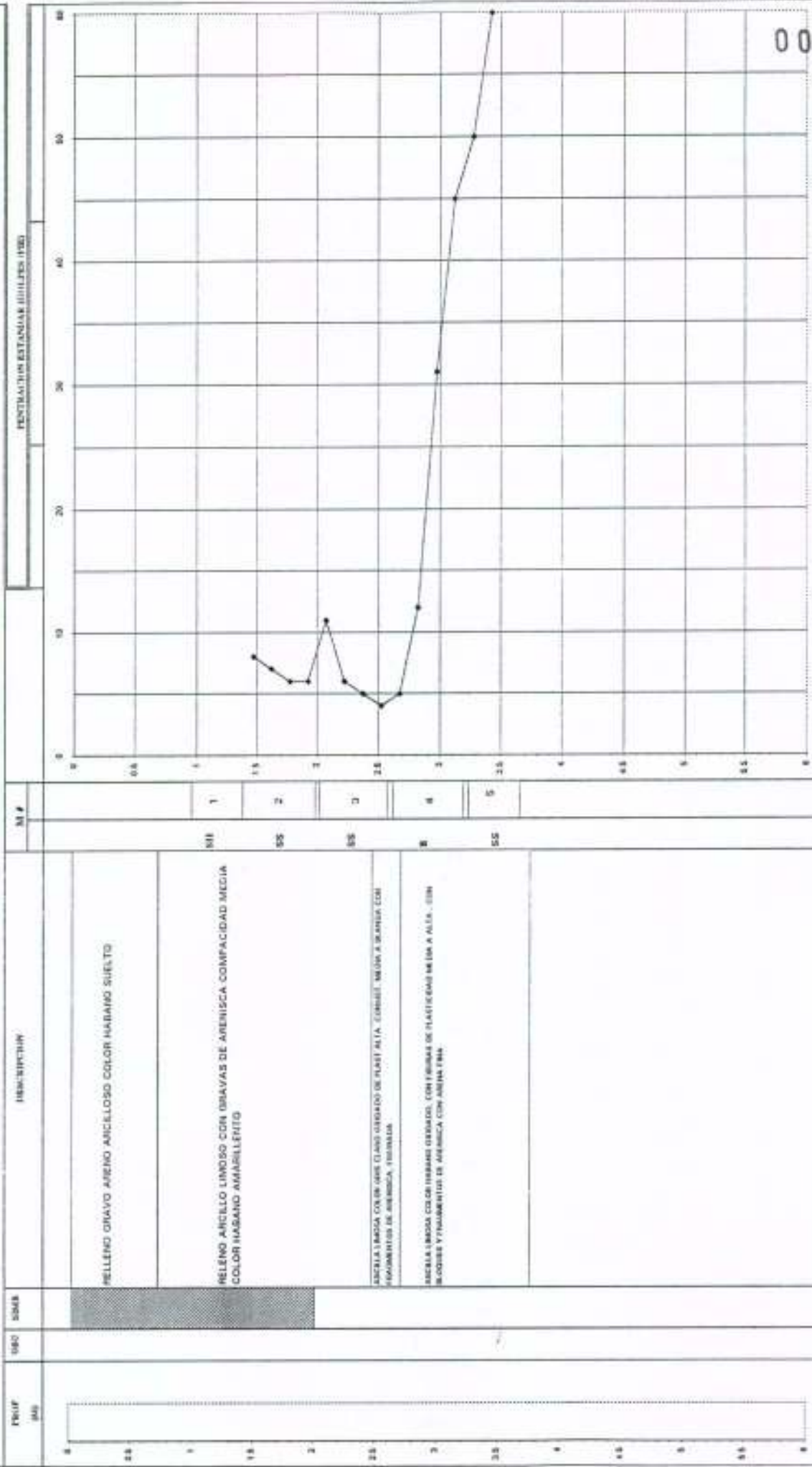
PROF (m)	DESC	REMARKS
0.0 - 0.5	RELLENO GRAVO ARCILLO LIMOSO COLOR HABANO SUELTO	85
0.5 - 2.5	RELLENO GRAVO ARCILLO LIMOSO CON ARENA FRIA, HUMEDAD ALTA, BAJA COMPACTACION, COLOR HABANO	85
2.5 - 3.5	ARCILLA ALGO LIMOSA CON ARENA FRIA, COLOR GRIS CLARO TORNOS HABANOS, CON ORIBACIONES DE ALTA PLASTICIDAD, CONSISTENCIA FIRME.	85
3.5 - 6.0	BLOQUES DE ARENISCAS	85

NOTAS:

NOTAS:

CLIENTE: CASA DE VIVIENDA POPULAR
 PERFIL Y PROPIEDADES DEL SUBSUELO
 PROYECTO: REVISIÓN DE LA ESTABILIDAD DE TALUDES
 DICIEMBRE DE 1997
 HOJA 1 DE 1

UBICACION: TALUD N° 3
 PERFORACION N° 94
 COORDENADAS:
 MARGEN DERECHA
 COTA: -6.70 DE SN

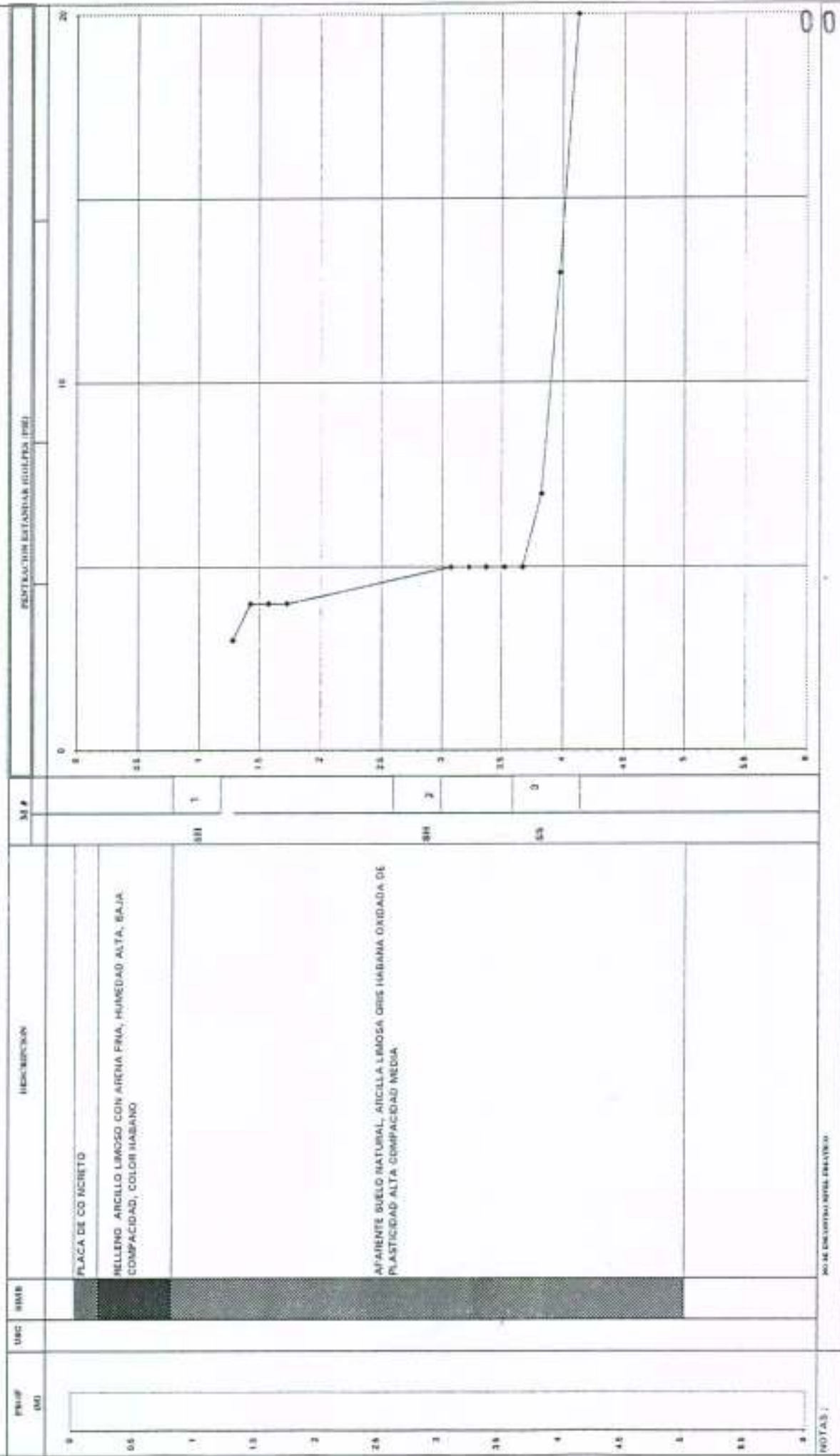


NOTAS:
 No de Exploración: 94-128-10

000172

CLIENTE: CASA DE VIVIENDA POPULAR
 PERFILES Y PROPIEDADES DEL SUELO
 PROYECTO: REVISIÓN DE LA ESTABILIDAD DE TALUDAS
 OCTUBRE DE 1997
 HOJA 1 DE 1

UBICACION: TALLER No. 4
 PERIFERIA No. 10
 CUBIENSADEAS
 COTA: VIA



000173

NO SE ENCUESTA NI SE DISEÑA

NOTAS:

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
 CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES EN FISIQUIMIA Y QUÍMICA
 DEPARTAMENTO DE QUÍMICA DE POLÍMEROS Y MATERIALES
 LABORATORIO DE ESTABILIDAD DE TALLERES
 MARZO DE 1997

UBICACION: TALLER No 7
 PERFORACION No 11
 COORDENADAS:
 CUYTA:

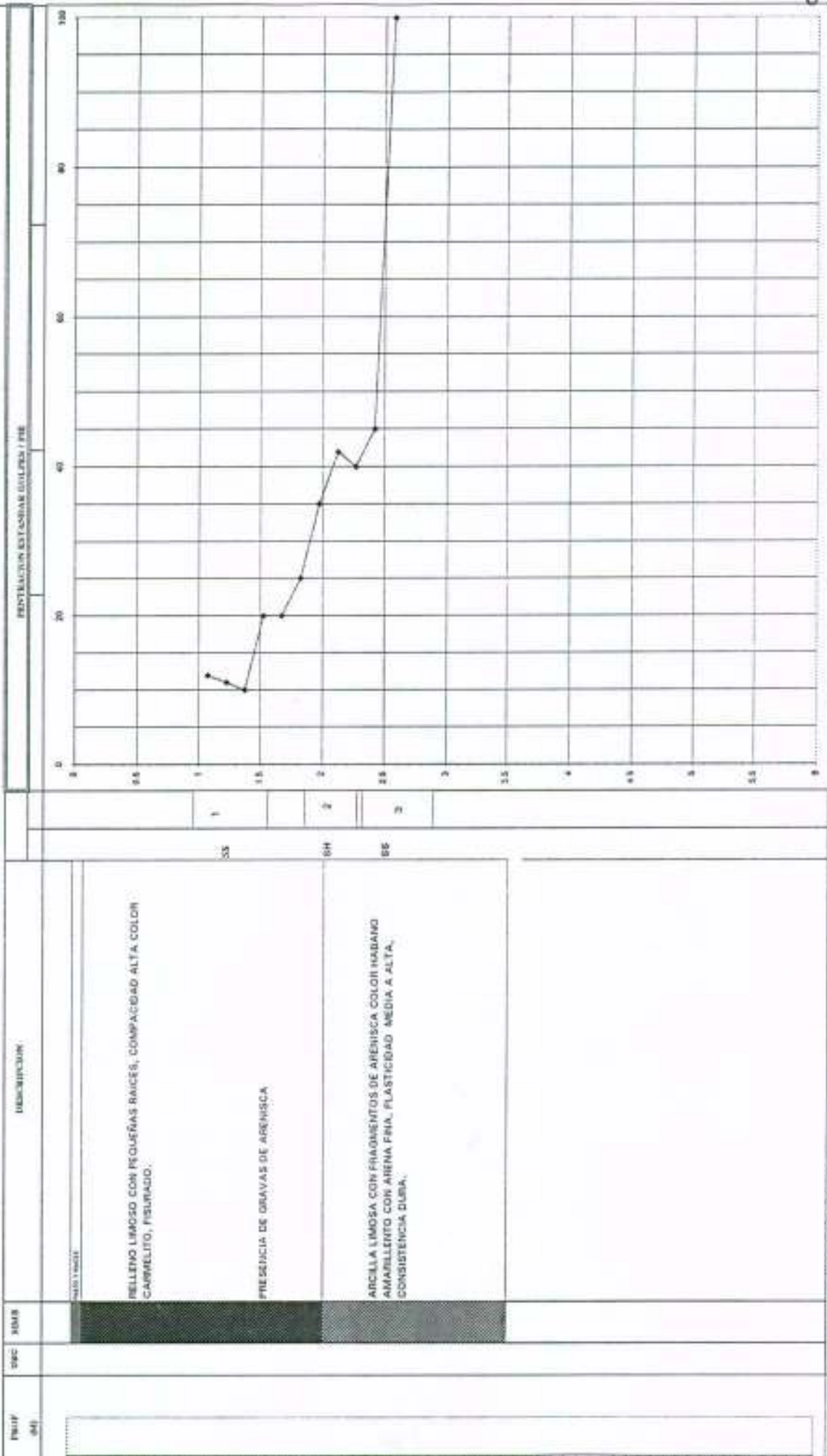
PROP. (M)	DESCRIPCION	SI #	PERFORACION ESTANDAR (FTES) (FT)
0	RELLENO LIMOSO COLOR CARMELITO COMPACTAD BAJA. ESTE ALMO ACERQUEO CON AGUA FRIA, CONTARRADO CON INTEN. EN LA PLASTICIDAD. CONSISTENCIA TRAME	1	0
1	ARCILLA FINA Y MEDIA CON ARENITA FINA COLOR GRISADO CON DECOMPOSICION PARTICULAR EN LAS CORNISTENCIAS TRAME	SS	1.5
2	TUBERACION Y BOCANES DE ARCILLA MUY DURE		60
3			62
4			65
5			68
6			70
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
70			

NO SE LEA CONTRA NINGUNO DE LOS

PTAS:

MONTE: CASA DE VIVIENDA POPULAR
 FIL Y PROPIEDADES DEL SUBSUELO
 FRUTO: REVISIÓN DE LA ESTABILIDAD DE TALUDES
 MES DE 1997

UBICACION: TALED No. 7
 PERFORACION No. 11-A
 COORDENADAS:
 COTA: -4.30 M DEL SII

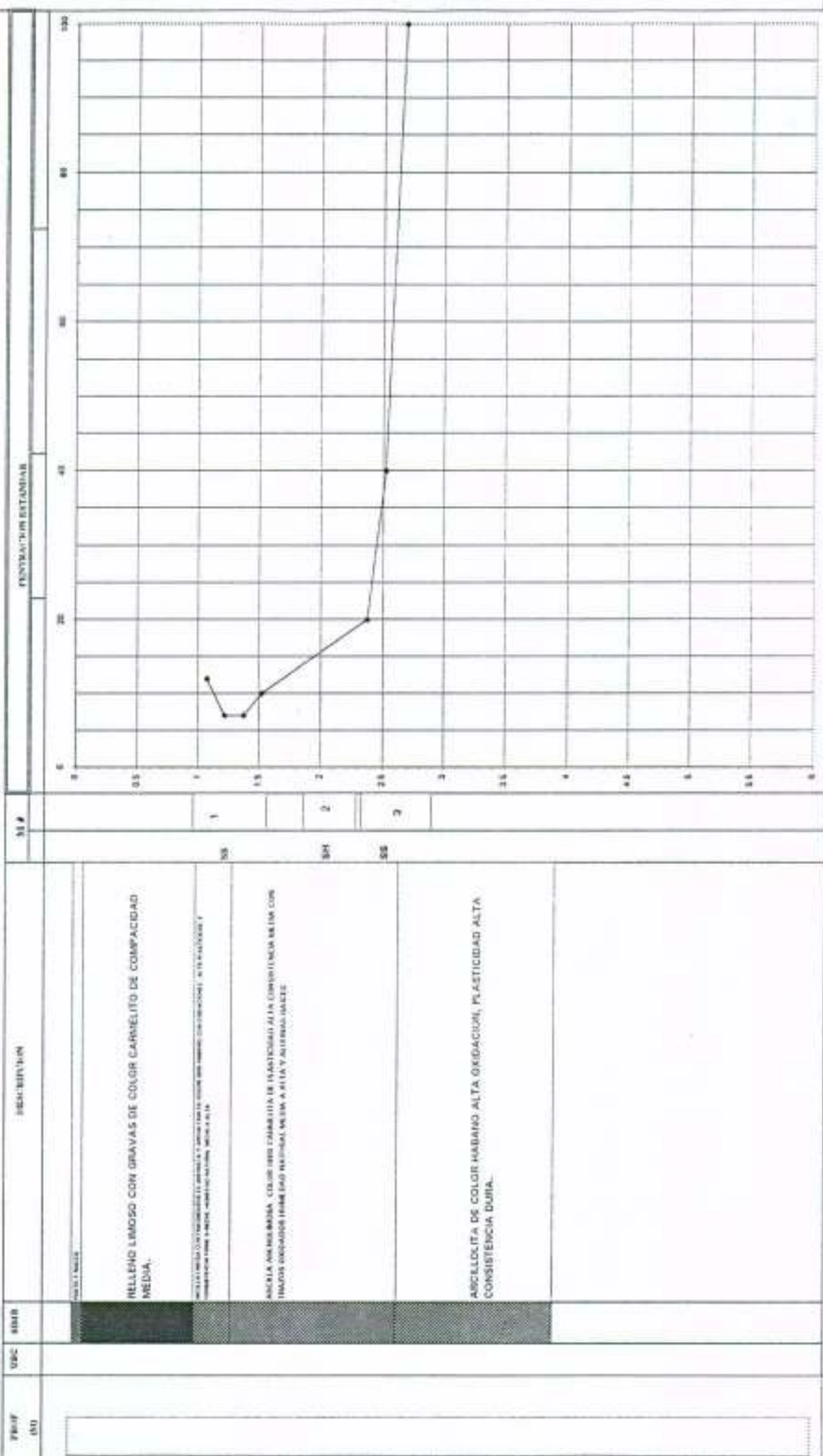


AS-
 NO DE ENCARGO DEL INGENIERO

UBICACION: CALLE No. 7
 PERFORACION No. H-1-B
 CUBIENADAS

UBICACION: CASA DE VIVIENDA POPULAR
 DEPT. Y PROPIETARIOS DEL SUBSECTOR
 GOBIERNO: REVISION DE LA ESTABILIDAD DE TALLERES
 CHARRER DE 1997
 HOJA 1 DE 1

COTA: -4.30 M DEL SII



NO SE ENCUENTRO NIVEL FREATICO

ETAS:

E 209

000001



ALEJANDRO ORTEGA ROZO
Ingeniero Civil, MSc.
Geotécnia-Cimentaciones-Estructuras
K48#67-51 TEL: 2313145-6303619-933366019
BOGOTA D.C.

ALCALDIA MAYOR DE SANTAFE DE BOGOTA

CAJA DE VIVENDA POPULAR

**ESTUDIO DE SUELOS DISEÑO Y
RECOMENDACIONES PARA LA CONFORMACION Y
ESTABILIZACION DE TALUDES**

URBANIZACION ARBORIZADORA ALTA

ALEJANDRO ORTEGA ROZO
INGENIERO CIVIL, Ms. sC

ENERO DE 1998, SANTAFE DE BOGOTA

INDICE

CAP I.	INTRODUCCION
CAP II	DESCRIPCION DE TRABAJOS EJECUTADOS
CAP III	GEOTECNIA
CAP IV	MEDIDAS CORRECTIVAS
CAP V	DISEÑOS
ANEXOS :	
ANEXO 1	CARTERA DE TOPOGRAFIA
ANEXO 2	PERFIL Y PROPIEDADES DEL SUBSUELO
ANEXO 3	ENSAYOS DE LABORATORIO
ANEXO 4	CANTIDADES DE OBRA
ANEXO 5	PLANOS

CAPITULO I

OBJETO DEL ESTUDIO:

El presente estudio tiene por objeto la elaboración de un Estudio de Suelos, Diseño y Recomendaciones para la conformación y Estabilización de los taludes en el Superlote 7,8,9 y 10 URBANIZACION ARBORIZADORA ALTA Ciudad Bolívar.

LOCALIZACION DEL PROYECTO:

Las áreas a estudiar se encuentran Ubicadas en la calle 69J sur entre carreras 452 y 43A , manzanas 60, 46 y 47, Dg 69G sur entre carreras 39 y Tv 41 Mz 33 y 83. Dg 69G sur entre carreras 43A y 44 Mz 39, Tv 35A entre calle 74C sur y 75 sur frente a las Mz 22 y 23, Calle 69g bis sur entre Tv 44A y Dg 69K sur Mz 68 Superlote 8.Tv 36 # 73-24 sur, Mz 21 y 22 superlote 9. Calle 69J sur entre carreras 31 y 32, frente a Mz 79 superlote 8 y cra. 38 con calle 69H SUR Mz 51, en la Ciudad de Santafe de Bogotá D.C. en el predio denominado Arborizadora Alta Ciudad Bolívar , terrenos de propiedad e la Caja de la Vivienda Popular.

CARACTERISTICAS GENERALES DEL PROYECTO

La CAJA DE VIVIENDA POPULAR, del Distrito Capital, desarrolla un programa urbanístico dentro del Proyecto Ciudad Bolívar destinado a proveer de solución de vivienda a personas de escasos recursos. El proyecto se localiza a la altura del Kilometro 6.5 de la vía al Llano o carretera de Oriente, al sur oriente de la capital sobre los cerros del sur oriente de la ciudad entre las cotas 2600 y 2800 msnm. , en terrenos rocosos del terciario , con fuertes pendientes tanto en sus vías vehiculares como en las peatonales y las viviendas en general se apoyan en las laderas de las montañas. El terreno durante su construcción fue transformado por el hombre para la adecuación del mismo para las obras de infraestructura general tales como vías, colectores de Aguas y demás condiciones, así como para el Loteo general.

Actualmente se encuentra construido gran parte de la Urbanización con manzanas que poseen en cada unidad de vivienda un frente de seis metros por 12 de fondo, y aislamiento posterior de 4 metros para patio o zonas verdes. Se desarrolla en doble altura con área de construcción de 42 metros en cada planta, logrando una altura total de 6.30 metros. Las vías vehiculares son de alta especificación , algunas en doble vía doble carril que recorren la totalidad de la Urbanización, y similarmente el sistema de drenaje se encuentra totalmente construido. Lamentablemente la actividad constructora de los propietarios ha perjudicado notablemente la infraestructura existente pues abundan los depósitos

de arena, gravilla y desechos tirados a volteo sobre las vías y los sistemas de recolección de Aguas que son vitales para la permanencia y duración de las mencionadas construcciones.

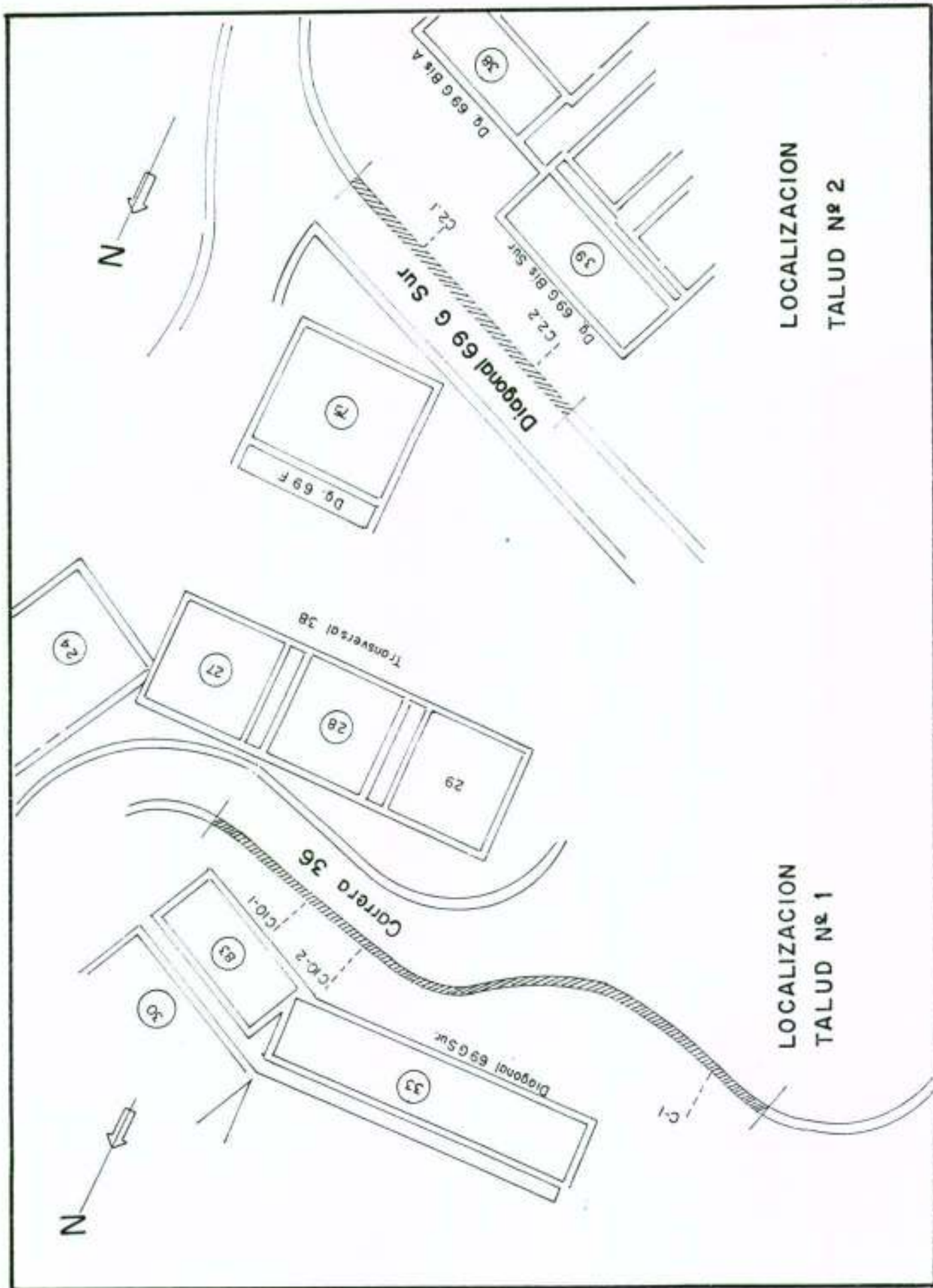
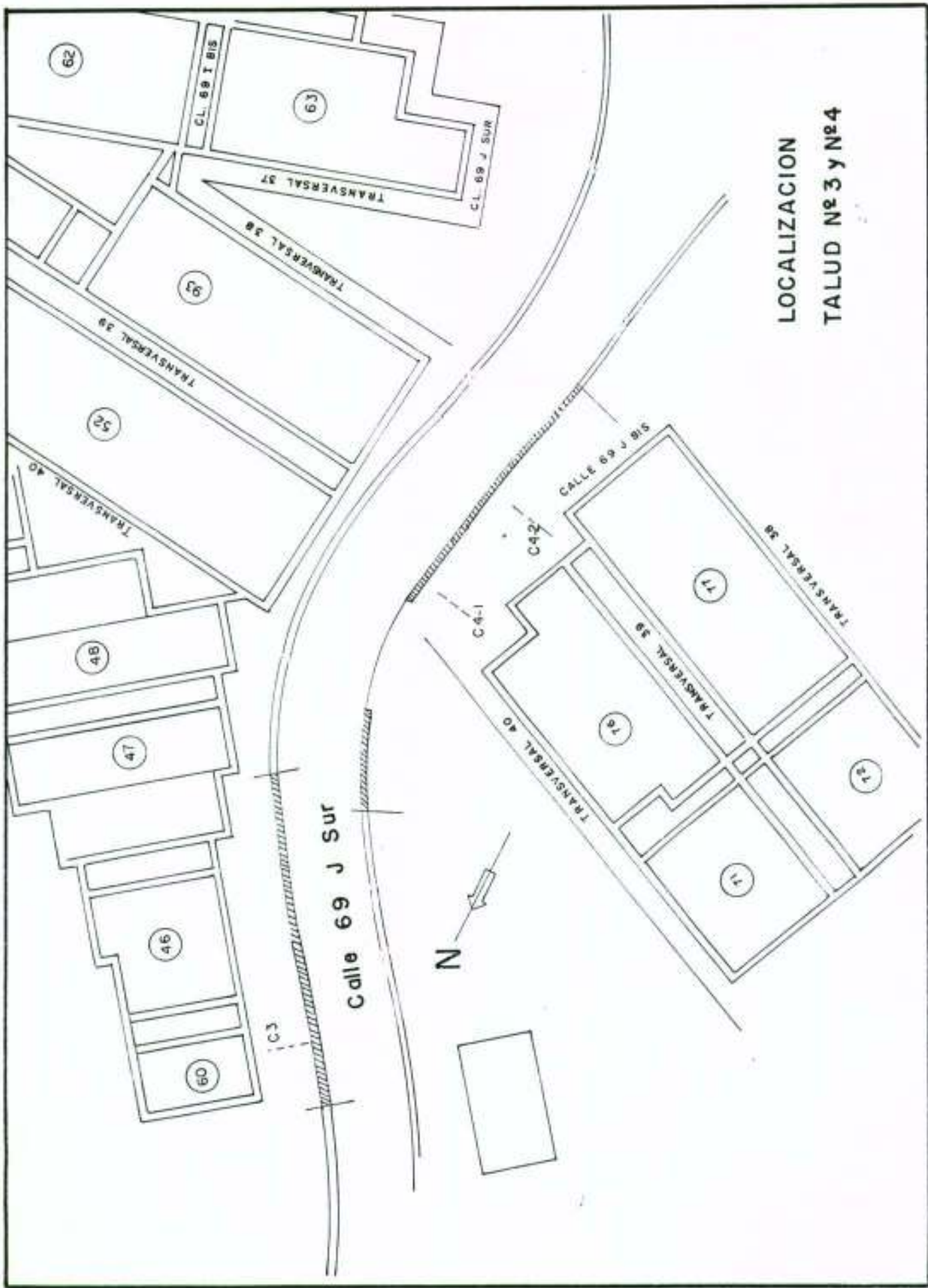


Figura L-1



LOCALIZACION
TALUD N° 3 y N° 4

Figura L-2

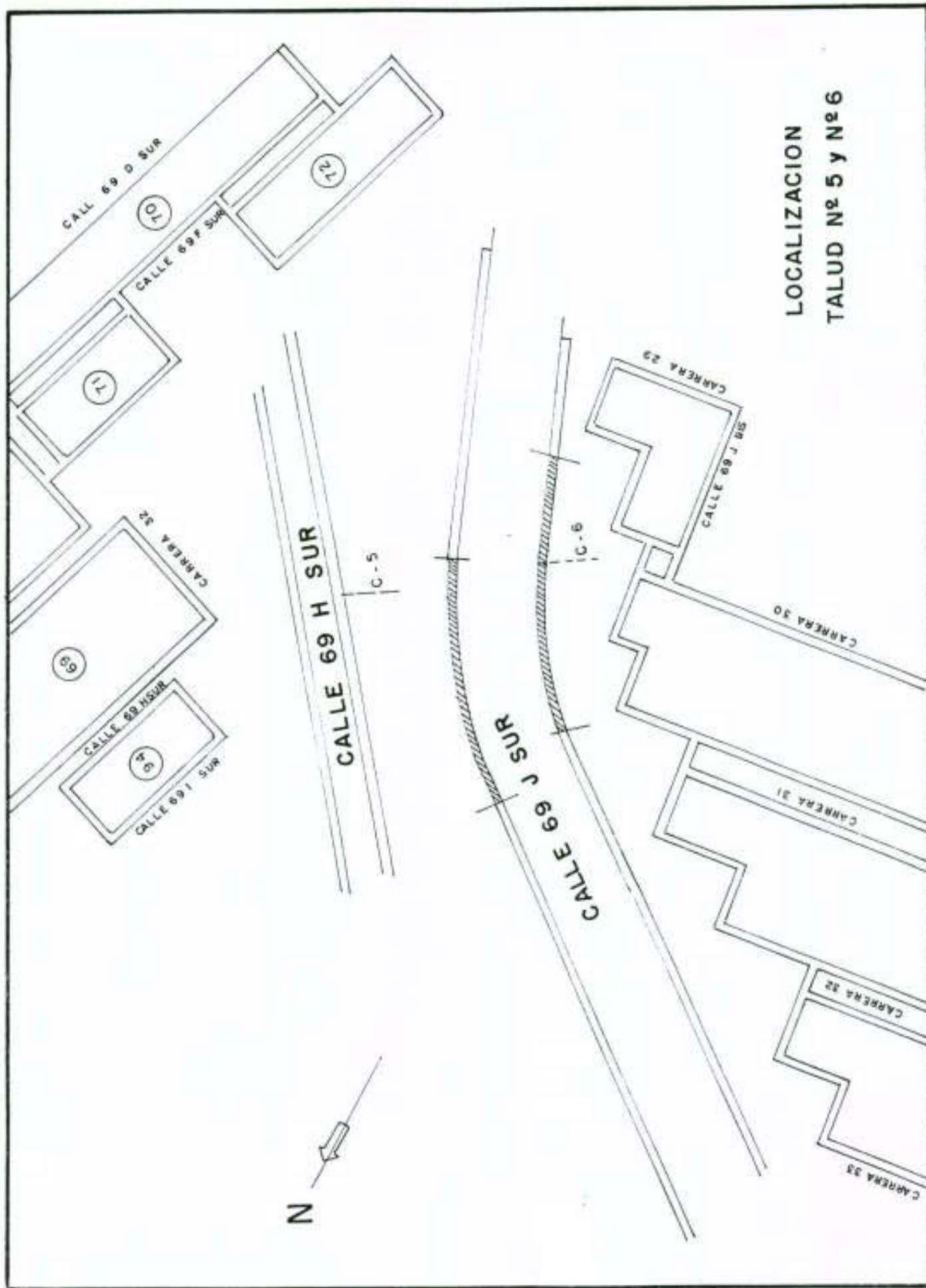


Figura L - 3

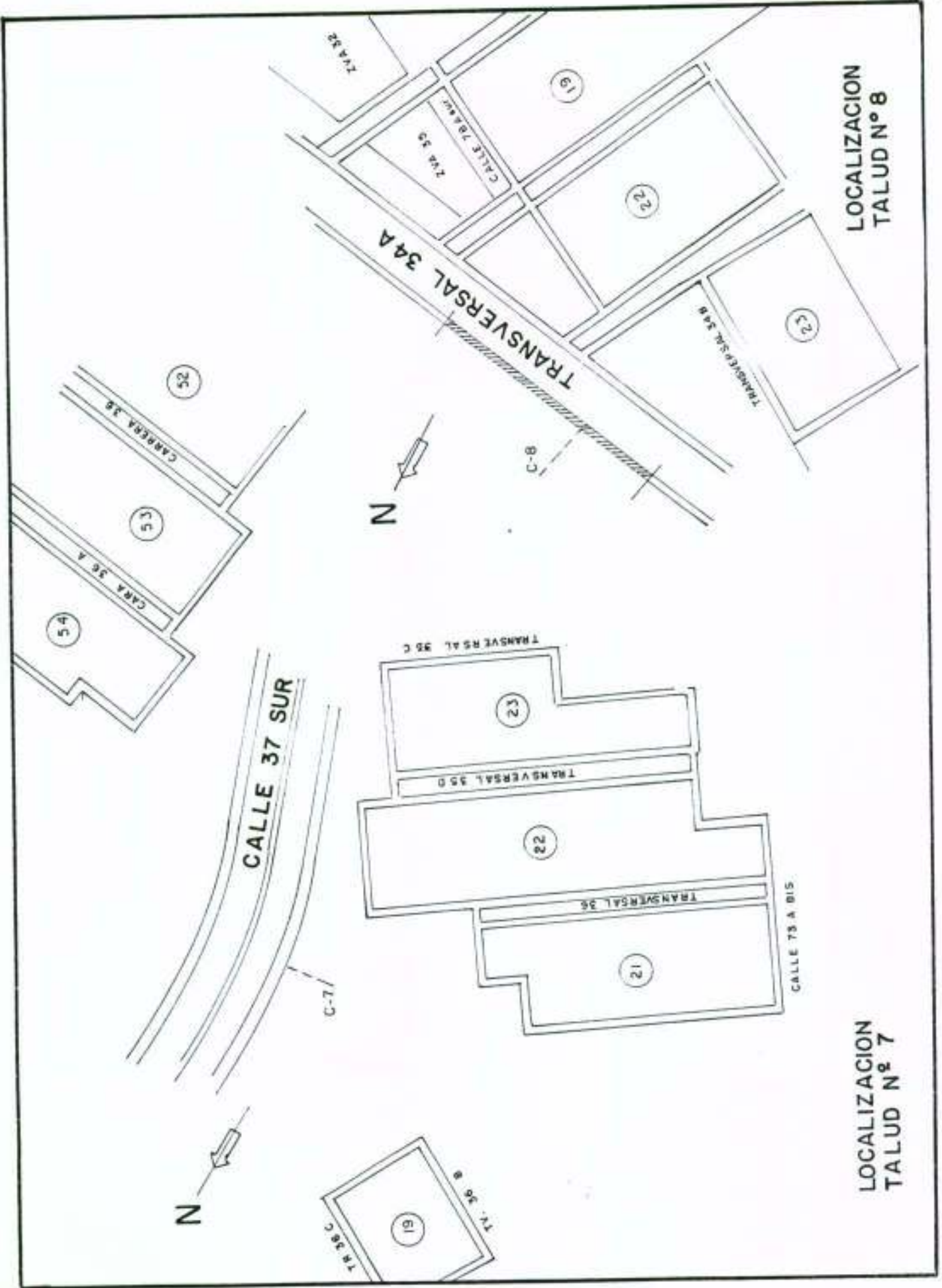


Figura L-4

CAPITULO II

METODOLOGIA

Con el propósito de alcanzar los objetivos del estudio se desarrollaron las actividades siguientes.

2.1 RECOPLICACION DE INFORMACION Y ANALISIS.

Se investigó y consultó la información cartográfica, aerofotografías, geológica, topográfica en diferentes entidades tales como Ingeominas, IGAC, y la Caja de Vivienda Popular y estudios técnicos relativos al tema contratados por la C.V.P., relacionada a continuación.

2.1.1 CARTOGRAFÍA

IGAC: Se seleccionaron las planchas 246 II - B1 Y B-3, escala 1:10000, año 1989, topografía con curvas de nivel cada 25 m.

Planchas 68 y 69, escala 1:5000 año 1982, topografía con curvas de nivel cada 2 m.

C.V.P. Planta General de la Urbanización. Escala 1:1000 de Junio de 1997.

2.1.2 FOTOGRAFIAS AEREAS

IGAC Programa catastral de vuelos R1131 SAC310, escala 1:15000

Vuelo	Sobre	Fotos
R1131 F16	8534	388-389-390
R1131 F17S	3573	39-40-41-42
R1131 F18	8542	680-681-682-684-685

2.1.3 INFORMACIÓN GEOLÓGICA

Ingeominas: Mapa de zonificación Geológica escala 1:25000, 1986

Ingeniería y Geotecnia Ltda: Plano de Zonificación Geológica Arborizadora
Alta escala 1:2500 año 1987

Cinco (5) Planos de estudios geotécnicos puntuales,
cárcavas, escala 1:1000, año 1987.

2.2 TRABAJOS DE CAMPO

Esta actividad consistió de tres frentes de trabajo. El primero, reconocimiento Geotécnico y Geológico de Superficie, con énfasis en las áreas específicas del estudio presente. Con base en la información recopilada, se realizó una evaluación general de la misma, comparando las diferentes fuentes y posteriormente se verificó, detalló y amplió la información durante el recorrido de campo, haciendo énfasis especialmente en las zonas de taludes y sectores de vivienda afectados. El resultado de este trabajo se consigna en el capítulo xx, Informe Geológico y la Geología se incluye en el plano No. 1

El segundo frente de trabajo, topografía, se ejecutó en las zonas de estudio de taludes, con el objeto de allegar información básica para el análisis de estabilidad y el diseño de obras correctivas de los mismos.

Se ejecutó el levantamiento de los taludes, a partir de polígonos arbitrarios, convenientemente materializados y con líneas de sección cada 10 m de aproximadamente 50 m de longitud. Para el trabajo se utilizaron nivel de precisión y teodolito con hilos taguimétricos y cinta.

El resultado de este trabajo se consigna en la cartera de nivelación topográfica del apéndice No.1 y en los planos Nos. xx "Levantamiento topográfico de taludes".

El tercer frente de trabajo, exploración del subsuelo, se ejecutó en todos y cada uno de los sitios de estudio, combinando el registro visual, registro fotográfico, sondeos, apiques y trincheras para definir las características físicas y espesores de los materiales que conforman el cuerpo del talud.

El resultado de la exploración se consigna en los planos de topografía donde se localizan los sondeos y el registro de las perforaciones en los cuadros "Perfil y propiedades del subsuelo", para cada uno de los sondeos.

2.3 ENSAYOS DE LABORATORIO

Sobre las muestras recuperadas, convenientemente rotuladas se realizaron en el laboratorio, ensayos de caracterización física y clasificación usuales, de acuerdo con el tipo y calidad de la muestra y su representatividad dentro del estrato. Adicionalmente se diseñaron pruebas especiales de permeabilidad al aire y de porosidad, como también ensayos de Pin Hole usuales para evaluar cuantitativamente su potencial de alteración por intemperismo y otros agentes, su estado actual de alteración con relación a la roca sana y también, los cambios en su comportamiento asociados con la inmersión en agua y ensayos de expansión controlada.

Los resultados de los ensayos de laboratorio se consignan en los cuadros denominados "Ensayos de laboratorio"

CAPITULO III

GEOTECNIA

3.1 ASPECTOS GENERALES

El área de estudio se localiza al sur occidente de Santafé de Bogotá, sobre una morfología montañosa que oscila entre los 2.600 msnm a la altura del río Tunjuelito hasta los 3.300 msnm en la divisoria de aguas con el río Bogotá; tienen una pendiente que varía entre 15° y 30° y sólo localmente alcanza los 45°; las cimas y los lomos son redondeados, el drenaje es dendrítico de densidad baja y hace parte de la cuenca del río Tunjuelito.

Predominan en este sector, hacia las partes media a alta, las rocas del Grupo Guadalupe (Kg.), representadas por las formaciones Arenisca de Labor y Tierna (Ksglt) y Plaeners (Ksgp); son de carácter arenoso principalmente, plegadas y fracturadas, con intercalaciones de limolitas y arcillolitas; en la parte media a baja de la ladera afloran las rocas de la Formación Guaduas (TKg), de carácter arcilloso básicamente. Estas formaciones hacen parte del flanco occidental del Sinclinal de Usme que se extiende en dirección aproximada norte - noroeste y están afectadas por una compleja red de fallas algunas de carácter local como las fallas Calderón, Terrero y Primavera y otras tienen un carácter más regional, como las fallas de Tunjuelito y Mochuelo. (Ver Figura 1). Se ha detectado actividad neotectónica en la traza de la falla Primavera, por lo que se presume que está activa¹.

Cubren localmente las formaciones anteriores depósitos coluviales o de pendiente (Qdp), de carácter limoso a arenoso, con bloques de areniscas y depósitos de abanicos aluviales (Qal) relacionados con el río Tunjuelito². Además se observa un extenso desarrollo de suelos relacionado con la meteorización y removilización de los materiales subyacentes y con aportes de cenizas volcánicas, también meteorizadas, que han formado una coraza que protege el paisaje de la erosión.

¹ Departamento Administrativo de Planeación del Distrito Especial de Bogotá, Convenio 200 - 86 INGEOMINAS. Zonificación Geotécnica de Bogotá. Informe 2081, Octubre de 1988.

² UPES - INGEOMINAS. Proyecto Microzonificación Sísmica de Santa Fe de Bogotá. Mapa Geológico, Escala 1 :50.000. Junio de 1997.

El grado de diaclasamiento de la roca es alto, contándose hasta 12 fracturas de una misma familia en un metro lineal ; además se observaron dos tendencias claramente dominantes a nivel local tal como lo muestra la Figura 2a. La estratificación también presenta una clara tendencia regional, subparalela a una de las direcciones de diaclasamiento, pero con buzamiento en sentido contrario ; pequeños pliegues locales se observan en los afloramientos (Ver Figura 2b). Los diagramas polares muestran a su vez la relación entre las superficies de diaclasamiento y estratificación, en los que en general se observa que no se forman planos de inestabilidad, a excepción de los taludes N° 7 y 8 (Ver Figuras 3.1 a 3.5).

Otro aspecto importante a considerar es el relacionado con la meteorización de las rocas expuestas a los agentes físicos, químicos y biológicos ; estos actúan de diferente forma sobre las areniscas y los materiales arcillosos, como respuesta a su diferente composición química. Se tiene así, para el caso de las areniscas de la Formación Guadalupe presentes en el área de estudio, conformadas básicamente por cuarzo, unido por un cemento silíceo, que son resistentes a los procesos de meteorización química, en ellas se observa el proceso de oxidación a lo largo de las fracturas y superficies expuestas, el cual les da una tonalidad amarillenta a pardusca ; hay además procesos de solución que disuelven el cemento de la roca y se relacionan con las aguas lluvias ácidas, con aguas superficiales contaminadas o con los ácidos de la vegetación. Estos procesos en general son de pequeña magnitud por lo que se nota en las areniscas un grado de meteorización bajo.

El carácter permeable de las areniscas, favorecido además por el alto fracturamiento y el impermeable de las arcillolitas propician que se formen superficies de discontinuidad hidrológica en el contacto entre ellas, las cuales en general favorecen el desprendimiento de masas de suelo.

En el caso de las arcillolitas, están compuestas por minerales arcillosos como caolinita, illita y posiblemente algo de montmorillonita. Estos minerales tienen la capacidad de almacenar agua en su estructura, lo que facilita el proceso de hidratación o hinchamiento de la estructura en períodos húmedos y vuelve a comprimirse en períodos secos ; la repetición de este proceso ocasiona el fisuramiento y agrietamiento de la roca y la prepara para que otros procesos como la oxidación y la solución actúen de una manera más efectiva. Se ha encontrado que en las arcillas de la sabana de Bogotá una arcillolita se meteoriza desde el momento en que queda expuesta, en un período de dos semanas aproximadamente ; la intensidad y la profundidad de la meteorización en el perfil avanza con el tiempo.

Las actividades antrópicas desarrolladas en la zona han alterado el paisaje y destruido parcialmente esta coraza, exponiendo el sustrato rocoso a los agentes

meteorizantes y erosivos. Las areniscas de la Formación Guadalupe son explotadas intensamente como areneras para el abastecimiento que de este material requiere la ciudad, originando taludes subverticales de varias decenas de metros de alto, potencialmente inestables; el proceso de urbanización y el desarrollo de vías han originado en forma similar cortes que han desestabilizado localmente el terreno; además, la falta de obras de control de aguas de escorrentía y servidas o su inadecuado manejo han ocasionado cárcavamiento intenso sobre el sustrato arcilloso. Los materiales resultantes de las excavaciones se utilizan como rellenos de vaguadas o se depositan en forma indiscriminada sobre el talud inferior de las vías originando una carga adicional y un nuevo foco de erosión.

2.2 GEOLOGIA DE LOS TALUDES

Se describen a continuación las características geológicas y geomorfológicas propias de cada uno de los taludes objeto de este estudio.

2.2.1 Talud N° 1.

Se localiza entre las coordenadas 91.200 E - 91.400 E y 97.100 N - 97.000 N, en la diagonal 69 G sur entre carreras 39 y 42³; corresponde a un corte para la vía de acceso principal al barrio, situado en la parte media de una ladera directa a un drenaje; el talud tiene una orientación aproximada N76W y una inclinación de 35°; la cima es subredondeada de pendiente muy suave hacia el este, en la cual se asientan varias viviendas. El drenaje es poco profundo, con un caudal muy bajo y está afectado por rellenos controlados a la altura de las vías y botaderos de escombros a lo largo de sus márgenes.

Sobre el talud aflora una secuencia de areniscas, arcillolitas y limolitas intercaladas, correspondientes al Grupo Guadalupe, Formación Arenisca de Labor y Tierna (Ksglt) y en la parte occidental, limitando con un drenaje, a la altura de la carrera 41, hay un depósito coluvial que cubre parcialmente esta secuencia (Ver Figura 4). Las anteriores unidades están cubiertas por una capa de suelo endurecido que forma una especie de costra o coraza. Para su mejor descripción y muestreo se abrieron tres trincheras y se hicieron algunos destapes (C1, C10.1, C10.2, ver localización Plano 1).

³ Caja de Vivienda Popular, Planta General Urbanización Arborizadora Alta. Escala 1 : 1.000, Junio 1997.

La arenisca se caracteriza por ser cuarzosa, de color blanco amarillento a pardo, de grano fino redondeado, bien seleccionada y cementada, muy dura y oxidada, con porosidad primaria baja y estratificación cruzada y laminar; se encuentra ligeramente meteorizada a moderadamente meteorizada en las capas donde la arenisca es limosa. Se presenta en estratos de 3 m altamente fracturados en el sector occidental del talud, en capas de 25 cm intercaladas con las arcillolitas y limolitas hacia la parte centro oriental del mismo y en el extremo oriental hay un estrato de aproximadamente 6 m de espesor en capas de 1 m aproximadamente.

Las limolitas varían de arcillosas a arenosas; son de color gris amarillento, finamente laminadas, moderadamente meteorizadas, con fisuras en múltiples direcciones; tiene una dureza baja que se incrementa a medida que se profundiza en el perfil; parte en fragmentos pequeños redondeados de aproximadamente 1 a 5 cm de diámetro, irregulares; localmente hay óxidos de manganeso en las superficies de fractura o estratificación.

Las arcillolitas son grises, plásticas, húmedas, duras cuando están secas; presentan una laminación débil y un grado de meteorización moderado; Tienen múltiples fisuras aproximadamente perpendiculares entre sí, por las que se parten en fragmentos subredondeados de 3 a 5 cm. Localmente se presentan más limosas.

La densidad de diaclasamiento observada en las rocas del talud es media, con 5 fracturas por m^2 hacia el costado oriental del talud sobre la vía principal y alta, con hasta 12 fracturas de una misma familia en un metro lineal, en la parte central a occidental del talud; se distinguen tres familias principales de fracturas: NE 10° - 20° buzando al SE 50° - 70° ; NE 30° - 40° buzando al SE 60° - 70° ; NW 30° - 40° buzando al SW 70° - 90° . Las fracturas son irregulares, poco continuas rugosas, cerradas o abiertas desde 1 mm hasta 5 mm, con relleno de material reciente y raíces; localmente en los planos de estratificación o de fracturas se forman costras de óxidos o láminas de arcillas. La dirección de estratificación varía entre NE 20° - 50° buzando al NW 30° - 40° , o sea contra la pendiente, con un ligero pliegue hacia la parte central del talud en donde la dirección de estratificación varía a NW 50° buzando NE 40° .

Los procesos erosivos que se observan en el talud son principalmente erosión superficial laminar y en surcos, producida por efectos de la escorrentía en una superficie desprovista de vegetación; desprendimientos de pequeñas masas de suelo a partir del contacto entre el suelo negro endurecido y las arcillolitas o del contacto entre las arcillolitas y las areniscas. En la parte central del talud, a la altura de la trinchera C10.2 se observa una corona reciente de desprendimiento de una masa de suelo que dejó un escarpe vertical de 1.5 m y 4 m de ancho; en inmediaciones de la trinchera C1, a la altura de la transversal 41, se produjo una

cárcava como resultado de la concentración de las aguas de escorrentía que provienen de la parte superior de la ladera, en donde no hay cunetas de coronación como en el resto del talud. Hacia la parte media a inferior del talud se observan los depósitos producidos por los desprendimientos de masas de suelo y por la escorrentía.

Las obras de control de las aguas de escorrentía existentes en la zona occidental del talud, como cunetas de coronación y de disipación, están siendo afectadas por erosión en forma de surcos en sus bases por lo que tienden a desestabilizarse. Las viviendas localizadas en la parte superior del talud no reportan daños en sus estructuras, ni problemas relacionados con las conducciones de aguas negras y limpias. No se observó durante el trabajo de campo afloramiento de agua en el talud y tampoco se reportó éste por parte de los habitantes de la zona.

2.2.2 Talud N° 2

Se localiza entre las coordenadas 91.200 E - 91.150 E y 97.200 N, a la altura de la Diagonal 69 G Bis sur, entre las carreras 43 y 44 ; corresponde a un corte para la vía de acceso principal al barrio, situado en la parte media a alta de una ladera ; el talud tiene una orientación aproximada N65°W y una inclinación de 55° ; la cima tiene una pendiente suave (10°) hacia el sureste y sobre ella se asientan una serie de viviendas y un restaurante escolar.

Aflora en el talud una secuencia de areniscas, arcillolitas y limolitas intercaladas, similares a las registradas en el talud N° 1 y que corresponden al Grupo Guadalupe, Formación Arenisca de Labor y Tierna (Ksglt) (Ver Figura 5) ; está cubierta por una capa de suelo negro muy endurecido y localmente por material de relleno ; en la parte alta hay bloques de arenisca con diámetros de hasta 1 m. Se abrieron dos trincheras a lo largo del talud (C2.1, C2.2, ver localización Plano 1) con el fin de caracterizar mejor las unidades y tomar muestras para los ensayos de laboratorio.

La arenisca se caracteriza por ser cuarzosa, de color amarillo pardusco, de grano fino redondeado, bien seleccionada y cementada, muy dura y oxidada, con estratificación cruzada y laminar ; se encuentra ligeramente meteorizada a muy meteorizada hacia la base de algunos estratos, en cuyo caso no está cementada, parte fácil bajo la presión de los dedos. Se encuentra en estratos de 6 m espesor en el extremo sureste del talud, mientras que hacia la parte central del talud están muy intercaladas con las arcillolitas y limolitas en capas de 15 cm en promedio y vuelve a incrementar su espesor hasta 1 m en el sector noroccidental, hacia la carrera 44.

Las limolitas son localmente arcillosas, de color pardo amarillento a grisáceo, finamente laminadas, moderadamente meteorizadas, oxidadas, con fisuras en múltiples direcciones; tiene una dureza baja que se incrementa a medida que se profundiza en el perfil; parte en fragmentos pequeños redondeados de aproximadamente 1 a 5 cm de diámetro, irregulares; localmente hay óxidos de manganeso en las superficies de fractura o estratificación.

Las arcillolitas son grises a amarillentas, duras; presentan una laminación débil y un grado de meteorización moderado; Tienen múltiples fisuras, por las que se parten en fragmentos subredondeados de 3 a 5 cm de diámetro. Localmente se presentan más limosas y se intercalan lentes de areniscas finas.

La densidad de diaclasamiento observada en las rocas del talud es alta por lo que se producen en el caso de las areniscas fragmentos de 5 a 10 cm de diámetro, sólo localmente mayores en el sector más oriental del talud. Se identificó una familia principal de fracturas NW 5° buzando al NE 75°. Las fracturas son irregulares, poco continuas rugosas, cerradas o abiertas desde 1 mm hasta 5 mm, con relleno de material reciente y raíces. La dirección de estratificación varía entre NE 20°-50° buzando al NW 20°-45°, esto es en contra de la pendiente; un plegamiento local en la zona de intercalación frecuente de limolitas y areniscas, entre la trinchera 2 y la cuneta de disipación, produce un cambio a las direcciones NW 70°- 75° buzando al NE 10° - 15° y NW 25° - 55° con buzamiento al SW 35° - 70°.

Los procesos geomórficos asociados a este talud son: Erosión superficial laminar y en surcos que se extiende a lo largo de todo el talud, en especial en la zona donde predominan los materiales más finos lo cuales se meteorizan con relativa facilidad y se desprenden; no es común que sobresalgan en forma notoria las capas de areniscas intercaladas debido a que el alto fracturamiento que ellas presentan hace que se desprendan en pequeños fragmentos a medida que se erosiona la capa arcillosa subyacente; erosión por caminos que han construido los habitantes para bajar de sus viviendas a la carretera principal; desprendimiento de pequeñas masas de suelo, que han generado un talud muy irregular, se observan básicamente en el contacto entre el suelo negro superior y las arcillolitas y limolitas y dejan escarpes subverticales de 0.70 m a 1.5 m, son especialmente importantes al oriente de la trinchera C2.2 en donde además hay una cuneta de disipación de aguas de escorrentía y al oriente de la escaleras. Se aprecia además que la parte superior del talud ha sufrido un agrietamiento y asentamiento lento que se manifiesta en un redondeamiento de la corona y su retroceso. En la parte inferior del talud se observan los depósitos producidos por los desprendimientos y la escorrentía.

Se registraron en el sector problemas relacionados con el agrietamiento de una vivienda de dos plantas y con fugas en el sistema de acueducto; sin embargo, no se observó afloramiento de aguas en el talud.

2.2.3 Talud N° 3

Se localiza entre las coordenadas 91.200 E - 91.100 E y 97.100 N - 96.900 N, en la calle 69 J sur entre carreras 43A y 42; corresponde a un corte sobre la parte media de una ladera muy continua y totalmente intervenida por la construcción de viviendas y vías; en su base hay un drenaje afectado por los botaderos de escombros y en la parte alta, hacia el oeste hay una enorme cicatriz de movimiento de masa, actualmente estabilizada por medio de muros en gaviones y bloques. En el talud inferior de la vía se realizó un corte con una orientación aproximada N37°W, con cerca de 5 m de alto y una inclinación de 40°, para la construcción de unas viviendas; su parte superior se ha utilizado como botadero de escombros (Ver localización Plano 1).

En un banqueo para una vivienda se describió la columna estratigráfica correspondiente y se complementó con información del mismo talud, localizada un poco más al sureste. Los 2.5 m superiores corresponden a un depósito antrópico reciente. Lo subyace un suelo negro, carbonoso, con un espesor variable de 0.50 a 0.70 m, con fragmentos de arenisca y de carbón de 1 cm de diámetro aproximadamente; localmente sobre este suelo hay una capa de suelo arenoso muy fino pardo a morado, sin grietas o fisuras, que parte fácil bajo la presión de los dedos (Ver Figura 6). Unos metros al sureste del punto anterior vuelve a encontrarse el suelo negro, por lo que se infiere que la topografía original tenía una inclinación suave al sureste.

Los procesos erosivos asociados a este talud son básicamente erosión superficial laminar y en surcos que se extiende a lo largo de todo el talud y remueve los depósitos antrópicos allí localizados; también se observa erosión por caminos hacia la carrera 42, construidos por los habitantes para subir de sus viviendas a la carretera principal.

Se registraron en el sector múltiples problemas relacionados con el agrietamiento de las viviendas de todo el sector, se informó acerca de afloramiento de agua en la parte inferior del talud y circulación de aguas por debajo de las viviendas, la cual aflora al final de la última casa. Se producen además inundaciones en viviendas de la carrera 42 poco tiempo después de aguaceros fuertes. Sobre la vía principal, calle 69 J sur, hay también un continuo flujo de agua relacionado con una tubería de aguas limpias.

2.2.4 Talud N° 5

Se localiza entre las coordenadas 91.200 E - 91.300 E y 96.800 N - 96.700 N ; corresponde a un talud situado entre dos vías del barrio, la calle 69 J sur y la 69 H sur, entre carreras 30 y 32, con una orientación aproximada N43°W y una inclinación de 35° ; se ubican en el sitio del problema unas cajas del alcantarillado, además todo el sector ha servido como botadero de escombros (Ver localización Plano 1).

En la parte inferior del talud se abrió una trinchera (C5) en la que se ve aflorar una arcilla limosa de color gris amarillento, muy dura y seca, meteorizada ; no se aprecian en ella estructuras sedimentarias, sólo fisuras en múltiples direcciones que hacen que se parta en fragmentos de 3 a 10 cm de diámetro ; parece corresponder a la Formación Plaeners (Ksgp). Superyace las arcillolitas un suelo negro húmedo, plástico, carbonoso, con pequeños fragmentos de roca ; localmente es muy endurecido formando una costra. Sobre este suelo se encuentra otro que corresponde a una arena de color marrón a morado, fina, que forma también una costra muy endurecida, cuyos fragmentos parten fácil con la presión de los dedos. Cubre toda esta secuencia un relleno de material de la vía y de los botaderos que se han esparcido en la zona, con bloques de tamaño métrico (Ver Figura 8).

Debido a que el afloramiento es muy local y sólo alcanza los dos metros superiores de la secuencia, se recomienda hacer sondeos profundos para determinar con mejor exactitud la secuencia litológica y estructural en el área.

Los procesos geomórficos del talud conformado por las dos vías, consisten en una serie de surcos y cárcavas producidas sobre escombros o materiales de desecho de construcciones, con bloques de areniscas que alcanzan hasta 1 m de diámetro ; estas cárcavas destapan un material arcilloso de color morado, meteorizado, que se erosiona con relativa facilidad. En el sitio de estudio se formó una cárcava de aproximadamente 4 m de ancho por 5 m de alto que destapó los depósitos de la parte alta de la secuencia descrita y dos cajas del alcantarillado ; además removió el material debajo de la losa de la vía, por lo cual actualmente ésta se encuentra cerrada. Unos muros en gaviones que se habían construido para proteger las obras del alcantarillado aún se mantienen debido a que el agua sólo removió el material de relleno en el que se fundaron las obras.

No se observó durante el trabajo de campo afloramiento de agua en el talud, ni fugas en el sistema de alcantarillado. Sin embargo, hay un empozamiento de agua a nivel de la vía inferior, calle 69 H sur con calle 69 I sur, que debe

provenir de aguas infiltradas desde la parte superior de la ladera y está causando que esta vía también se agriete.

Sobre la vía superior, calle 69 J sur, 30 m al suroeste del sitio anterior, la losa de la vía se rompió y colapsó, probablemente como resultado de circulación de aguas en el subsuelo que está removiendo el material de relleno de la vía.

Hay múltiples obras de control de las aguas de escorrentía en la zona norte del sitio del problema, que están siendo afectadas por la erosión desestabilizando sus bases.

2.2.5 Talud N° 6

Se localiza entre las coordenadas 91.200 E - 91.300 E y 96.600 N - 96.700 N, en la calle 69 J sur entre carreras 29 y 31; corresponde a un corte para una vía del barrio, situado en la parte media a alta de una ladera; el talud tiene una orientación aproximada N20°W y una inclinación de 60°; la parte superior está suavemente inclinada hacia el sureste y en ella se localizan varias viviendas (Ver localización Plano 1).

Sobre el talud aflora un depósito de pendiente o coluvial, con bloques de arenisca de hasta un metro de diámetro, en una matriz areno limosa cercana al 50%; alcanza un espesor de 3 m aproximadamente y se va pinchando hasta desaparecer hacia el sureste (Carrera 30); localmente está cubierto por un suelo negro endurecido, con pequeños fragmentos de roca.

Infrayace este depósito una secuencia de arcillolitas limosas interestratificadas con delgadas capas de arenisca, correspondientes a la Formación Plaeners (Ksgp). Las arcillolitas son de colores abigarrados (gris, amarillo, rojizo) muy secas y muy endurecidas, lo que impide sacar muestra de bloque; sólo superficialmente se observan fisuras que permiten que se parta en pequeños fragmentos, pero a medida que se profundiza en el perfil no se encuentran grietas o fracturas. Está menos oxidada y seca hacia la base del talud, en donde se observan débilmente laminadas (Ver Figura 9).

Las areniscas se intercalan con las arcillolitas en capas de 10 cm; son cuarzosas, de grano fino, moderadamente meteorizadas, pero aún endurecidas; de color pardo amarillento por la oxidación, altamente fracturadas por lo que se parten en fragmentos de 5 cm en promedio. Se observa un pequeño plegamiento en el afloramiento que hace variar la dirección de estratificación desde NE 45° buzando 10° NW hasta NW 35° con buzamiento al NE 5°. La

principal dirección de fracturamiento es NW 50° buzando 60° SW; las fracturas son lisas, poco continuas, regulares, oxidadas.

El talud está afectado por procesos de erosión superficial laminar y en surcos, producida por efectos de la escorrentía en una superficie desprovista de vegetación; hay desprendimientos de pequeñas masas de suelo a partir del contacto entre el suelo negro endurecido y las arcillolitas. Se presentan también dos cárcavas, una de ellas, junto a un canal de disipación de aguas que está socavando la base del mismo (carrera 31); en forma similar, hacia el extremo sureste del talud se formó una cárcava que socavó el material arcilloso sobre el cual se asentaba uno de los andenes del barrio, desestabilizándolo y destapó una caja del sistema de alcantarillado.

No se reportaron otros daños en la infraestructura del barrio o en las estructuras de las viviendas; tampoco se observó durante el trabajo de campo afloramiento de agua en el talud.

2.2.6 Talud N° 7

Se localiza entre las coordenadas 90.400 E - 90.500 E y 96.600 N - 96.700 N, entre las transversales 36 y 36A con la calle 73 sur; incluye la parte inferior de una ladera con una orientación N6°W y una pendiente promedio de 20° y un corte para una vía interna del barrio (calle 73 sur); un drenaje con dirección sur - norte, ahora cubierto, se encuentra paralelo a esta vía, en el extremo oriental. En la parte superior de la ladera hay viviendas y el terreno preparado para dos casas nuevas (Ver localización Plano 1).

Sobre el talud aflora una secuencia de areniscas, arcillolitas y limolitas, correspondientes al Grupo Guadalupe superior, Formación Plaeners (Ksgp). Está cubierta por una capa de suelo negro, endurecido que forma una especie de costra. Se hizo una trinchera (C7) y se utilizó el banqueo existente para una vivienda, lo mismo que los cortes hechos por las cárcavas, para la mejor descripción y muestreo del perfil (Ver Figura 10).

La arenisca cubre prácticamente todo el talud de la vía en el sitio de estudio, se pincha y desaparece completamente a la altura de las escaleras sobre la transversal 36; se caracteriza por ser cuarzosa, de color blanco amarillento a pardo, de grano fino redondeado, bien seleccionada y cementada, muy dura, con estratificación cruzada y laminar; se encuentra ligeramente meteorizada y muy oxidada en los planos de estratificación y diaclasamiento. Se presenta en bancos de aproximadamente 1 m, separados por costras de óxidos de hierro que llegan a tener hasta 10 cm de espesor.

El fracturamiento es bajo, con tres diaclasas por m^2 ; las fracturas son irregulares, poco continuas, abiertas desde 2 cm hasta 5 cm, sin relleno o con material reciente, localmente con costras de óxidos. Dos juegos de diaclasas subverticales forman bloques rectangulares de aproximadamente 1 m de diámetro. Las familias principales son : NE 20° - 50° buzando SE 40° - 80° ;NW 75° con buzamiento al SW 80° . La estratificación sigue un plano muy bien definido en el contacto de las areniscas con las arcillolitas NE 65° buzando 15° NW.

En la zona de contacto de las areniscas con las arcillolitas, hacia el sur del talud de la vía, se presentan bloques de arenisca dentro de las arcillolitas, probablemente como resultado de un fallamiento o plegamiento intenso que afectó principalmente las areniscas. Se recomienda una perforación profunda para verificar las condiciones litológicas y estructurales en esta parte de la sección.

En los cortes de las cárcavas sobre la parte baja de la ladera afloran limolitas bien laminadas, de color blanco amarillento, muy duras a pesar de estar meteorizadas ; conservan la dirección de estratificación observada en las areniscas (N85E/20NW).

En la parte alta de la ladera, en un banqueo hecho para una vivienda, el material corresponde a un limo arenoso arcilloso, de color blanco a amarillento o rojizo, con fragmentos de arenisca de hasta 10 cm de diámetro ; es muy endurecido, no presenta fracturas o grietas, ni tampoco estructuras sedimentarias. Se recomienda de nuevo hacer un sondeo profundo en esta zona, para levantar de manera precisa la secuencia sedimentaria de la zona.

Sobre toda esta secuencia hay depósitos antrópicos producto de las excavaciones para las viviendas y las vías y materiales sobrantes de las construcciones, que pueden llegar a tener espesores mayores de 2 m.

En el talud superior de la vía sólo se observan procesos de erosión superficial laminar y en surcos, pero a lo largo de la ladera actualmente se presenta un carcavamiento intenso relacionado con las obras de control de las aguas de escorrentía, las escaleras y los depósitos antrópicos ; este carcavamiento está desestabilizando las base de dichas obras y en general toda la ladera. Procesos de remoción en masa antiguos, aledaños al sector de las cárcavas, hacia el norte, fueron estabilizados por medio de muros en gaviones, ahora parcialmente cubiertos por materiales de desecho.

No se observó durante el trabajo de campo afloramiento de agua en el talud o la ladera y tampoco se reportó éste por parte de los habitantes de la zona.

2.2.7 Talud N° 8

Se localiza entre las coordenadas 96.600 N - 96.500 N y 90.250E - 90.150 E, a la altura de la transversal 35 A, entre calle 75A sur y transversal 35 B. Corresponde a la parte inferior de una vía localizada en una pequeña hondonada, bastante regular y suave ; tiene una dirección aproximada N78° W y una pendiente de 10°. (Ver localización Plano 1).

Se hizo un destape en un pequeño escarpe dejado por procesos de carcavamiento y se complementó la información con un apique en la base de este escarpe. Como resultado se obtuvo que los tres metros superiores a partir de la vía corresponden a un relleno de material de la vía. A esta profundidad se encontró un horizonte de suelo negro, carbonoso y comenzó un afloramiento de aguas negras, por lo cual no se pudo continuar.

En el talud superior de la vía (transversal 35 A) se observó una secuencia de limolitas silíceas y arcillolitas, correspondientes a la Formación Plaeners (Ksgp). Las lutitas silíceas o plaeners son muy duras, conforman capas de 2 cm de espesor en promedio y se parten en fragmentos rectangulares, favorecidas por un fracturamiento muy continuo y regular y aproximadamente ortogonal, cuyas direcciones son : NE 20° - 25° buzando hacia el SE 85° - 90°, con un promedio de 20 fracturas por m lineal ; NW 70° - 80° con buzamiento al SW 70° - 75°, y 16 fracturas por m lineal en promedio. La dirección de estratificación es NW 50° - 85° buzando al NE 20° - 30°, esto es en favor de la pendiente. Infrayace el nivel de plaeners una arcillolita gris, con laminación bien definida, parcialmente meteorizada, con una dureza media, plástica, húmeda ; se sigue conservando la dirección de estratificación (Ver Figura 11).

Se presume que esta secuencia es la misma que debe encontrarse hacia el talud inferior de la vía. Se recomienda, sin embargo, hacer un sondeo profundo para obtener la información de la litología existente debajo del depósito antrópico.

En el sitio de interés, sobre el talud inferior de la vía, se observa una pequeña cárcava que removió parcialmente el material de relleno existente debajo del andén y destapó localmente los depósitos antrópicos existentes. En los alrededores sólo se observa erosión superficial laminar y muy puntualmente en surcos, debido a que el suelo está bastante protegido por la vegetación.

El talud superior de la vía está muy revegetalizado, además cuenta con obras de control de las aguas de escorrentía, por lo tanto sólo presenta localmente erosión laminar.

Aparte del agua encontrada en el apique no se observó afloramiento de la misma en los taludes; tampoco se detectaron otros problemas en la infraestructura vial o de las viviendas, aparte de el agrietamiento del andén en el sitio donde se presentó la cárcava antes descrita

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los taludes están conformados en general por secuencias de areniscas, arcillolitas y limolitas interestratificadas. Las areniscas son cuarzosas, muy duras, parcialmente meteorizadas, pero muy fracturadas; las arcillolitas y limolitas están meteorizadas en superficie y hasta una profundidad cercana a los 50 cm por lo cual se agrietan y parten en pequeños fragmentos.

Los procesos erosivos están asociados básicamente con las aguas de escorrentía que producen surcos y muy localmente cárcavas; afectan principalmente las limolitas y arcillolitas, produciendo su remoción y desprendimiento. Como resultado se han deteriorado algunas de las obras de control y disipación de las aguas de escorrentía. Es necesario revisar la ubicación de estas obras con respecto a la circulación preferencial de las aguas y construir nuevas en sitios donde actualmente no existen. Los sectores afectados son principalmente el talud N° 1 y el N° 7.

Otros procesos de cárcavamiento con deterioro de la infraestructura vial y de las viviendas se asocian a circulación subsuperficial de aguas provenientes de daños en las tuberías de los sistemas de acueducto y alcantarillado o de las aguas lluvias que se infiltran a través de fracturas y encuentran estructuras favorables para su circulación como planos de estratificación, planos de contacto entre depósitos antrópicos y arcillolitas - limolitas o fracturas mayores. Los sectores donde es necesario hacer un estudio de circulación de aguas subterráneas para controlar este proceso son los correspondientes a los taludes 3 - 4, 5 - 6 y 8.

Es común encontrar depósitos antrópicos producidos por las excavaciones para las construcciones y por los materiales de desecho de las mismas. Localmente han enmascarado la litología existente por lo tanto se requieren sondeos profundos para obtener información acerca de ésta y de sus características. Los sectores donde es necesario recurrir a perforaciones son los taludes N° 3, 5, 7 y 8.

En general los cortes de las vías se han realizado teniendo en cuenta la estructura de la roca, por lo tanto los planos de estratificación son favorables a la estabilidad del talud (buzan en contra de la pendiente). Las areniscas, sin embargo, están en general muy fracturadas y los bloques y fragmentos se desprenden a medida que se erosionan los estratos de arcillolitas y limolitas que los subyacen. Estas arcillolitas y limolitas se meteorizan con relativa facilidad (2 semanas aproximadamente?) cuando están expuestas a los agentes atmosféricos y en este estado son fácilmente erosionables. Deben por lo tanto

ser protegidas para evitar su degradación y por lo tanto la desestabilización de los taludes.

Las características de las areniscas que afloran en el área de estudio, como su dureza, buena cementación, baja porosidad primaria, permiten clasificarla como de buenas características geotécnicas ; sólo localmente el alto fracturamiento exige mayor control para el desarrollo de estructuras civiles sobre ella. Para el caso de las arcillolitas y limolitas se considera por el contrario que su comportamiento geotecnico es más pobre dada la facilidad con que se alteran y fracturan ; sin embargo pueden constituirse en un buen material para cimentación de obras civiles si se les impermeabiliza y protege del intemperismo

4. ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES

En las paginas siguientes se presenta el análisis cinemático para la estabilidad de los taludes en roca utilizando la representación gráfica estereográfica, utilizando la proyección equiángulo de Wulff, en la cual se representaron los planos y líneas de las estructuras presentes en el talud, para los casos críticos en los cuales existe el mecanismo de falla. Similarmente se representa un plano paralelo al talud, con el cual se examinan las diferentes posibilidades de falla por los planos de las mencionadas estructuras. También se grafica allí el cono de fricción que representa las condiciones últimas de resistencia para cada caso. Para la condición del talud únicamente se considera la resistencia al corte de la roca, y para las estructuras y discontinuidades se considera la resistencia a lo largo de dichas discontinuidades. Como resultado se presenta en arrea achurada, las zonas estables, sus límites, las zonas inestables, y los deslizamientos que pueden ocurrir a lo largo de la intersección de los planos como a lo largo de cada uno de ellos. Se define allí también la dirección de la fuerza mínima que produce el inicio del movimiento, y finalmente mediante la solución del polígono de fuerzas se define su magnitud. Para el caso del presente estudio se considero el peso propio W , y se determino su valor como un porcentaje de el .

Como resultado se encuentra que los taludes son estables en lo relativo a su estabilidad general, como lo verifica la inspección realizada en campo y el informe de geología precedente. En todos los casos se encuentra principalmente que los problemas se presentan por una erosión severa de la roca expuesta al intemperismo. En el caso de los taludes N3, N7 y N8 el problema se genera básicamente por flujo de agua interno en los taludes en rellenos mal compactados que han lavado el material produciendo cárcavamientos de gran dimensión como en el caso del talud N3.

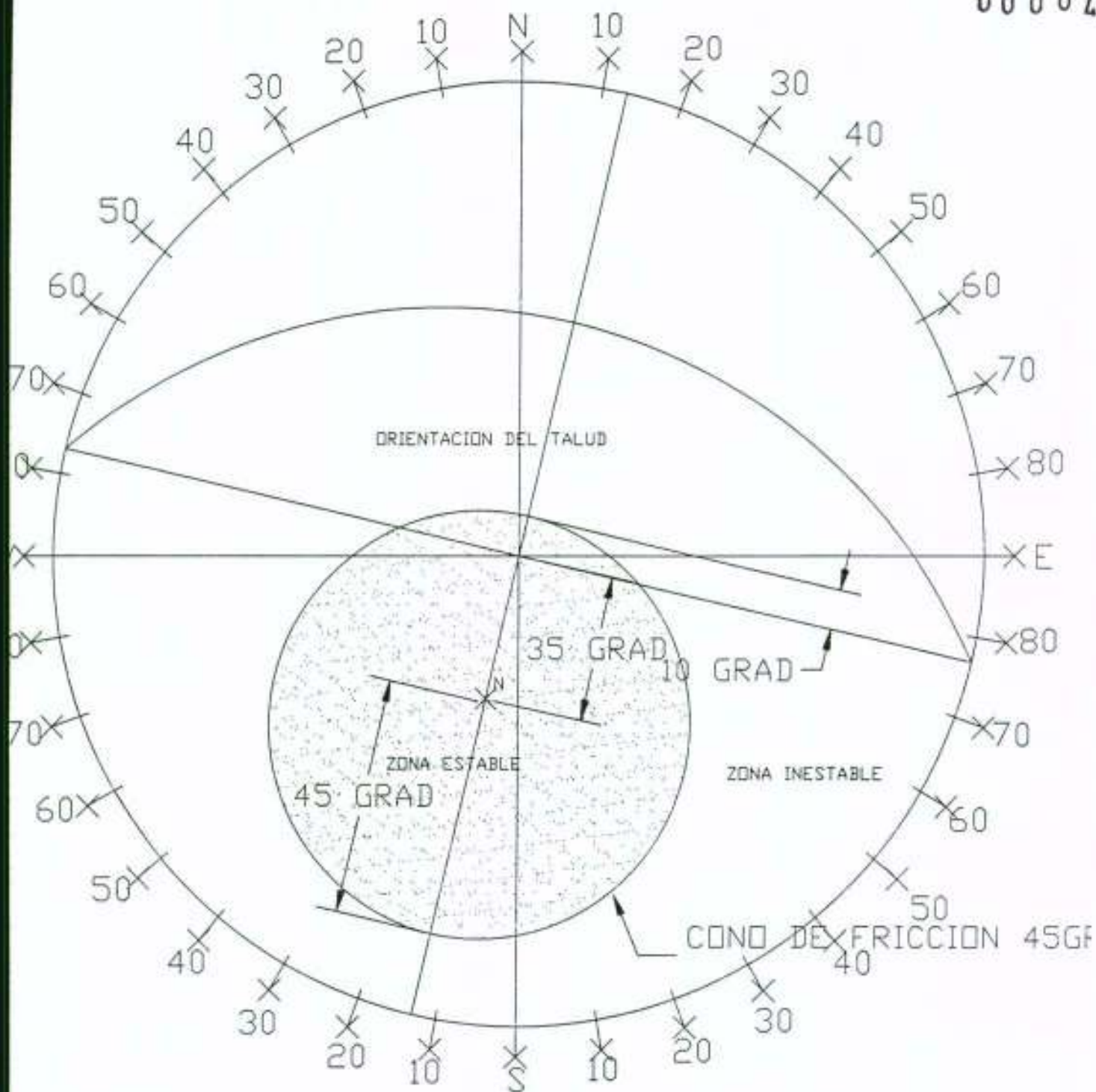
EROSIÓN E INTEMPERISMO

Con la construcción de las múltiples obras de infraestructura y vivienda se ha producido un fuerte impacto en la morfología y su sistema de drenaje natural, con grandes rellenos de las cárcavas, reduciendo el área de escorrentía superficial a valores muy pequeños, que son encausados a través de cunetas y del drenaje pluvial de la urbanización. A este efecto se debe agregar el aporte de los drenajes de aguas negras que en el momento no han adquirido su volumen final por la baja ocupación pero que en su momento constituirán junto con las anteriores un caudal considerable. Lo anterior se reseña para resaltar los efectos de la urbanización sobre la zona y la importancia que posee en la estabilidad de las condiciones creadas la adecuada construcción, manejo, y mantenimiento de las obras y

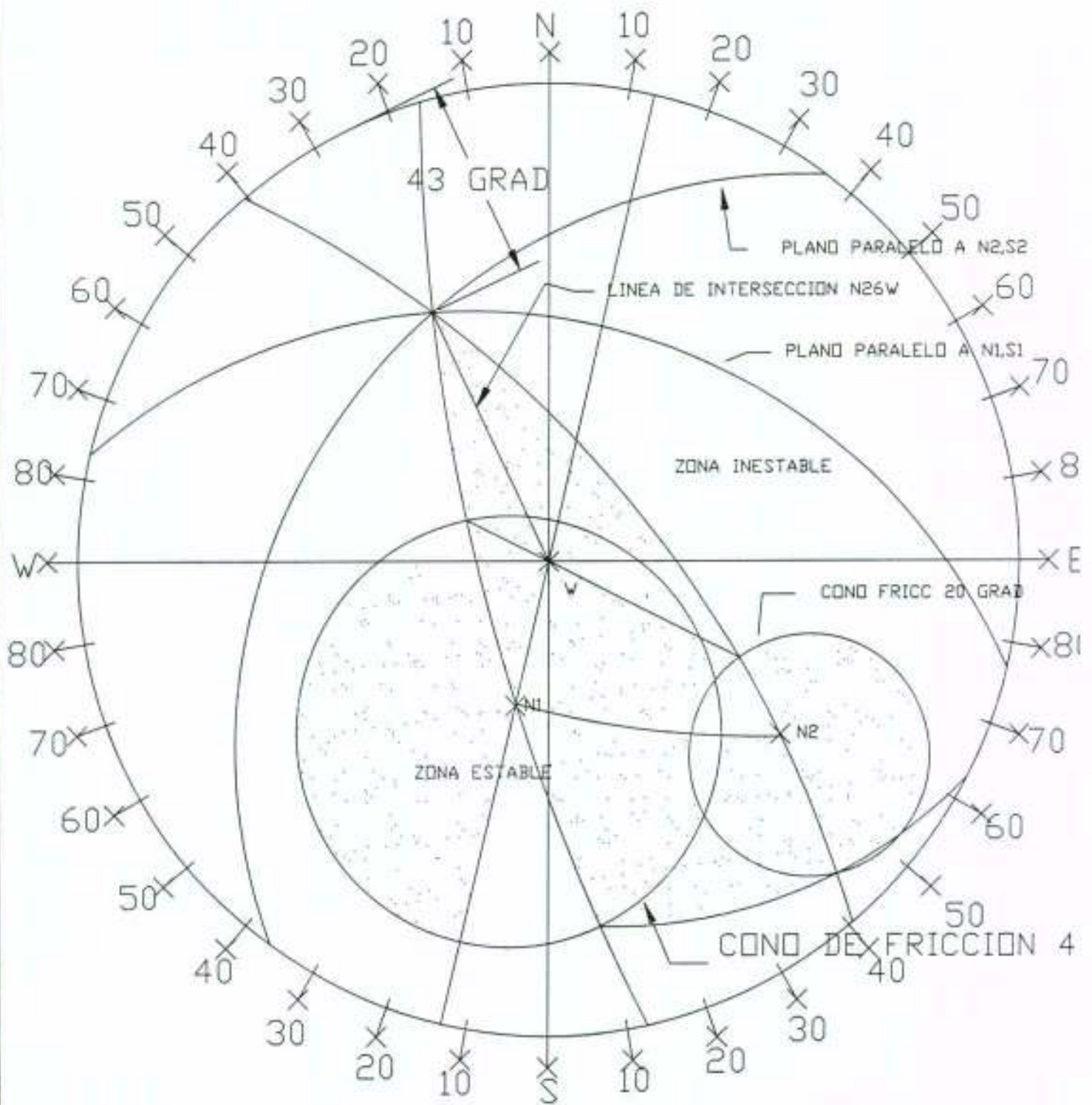
drenajes. En la actualidad se evidencia un descuido generalizado que esta llevando el drenaje a total inoperancia. Cabe mencionar como primordiales el taponamiento de las cunetas por material proveniente de los taludes, por material depositado por los constructores, y por depósitos de basuras, desperdicios, y algunas conducciones no terminadas; Por ultimo los drenajes superficiales a nivel de vivienda consisten básicamente en cunetas prefabricadas delineamiento rígidos colocadas mediante excavación previa y retiro de la coraza de lodos, y posteriormente a su colocación confinadas con rellenos pobremente compactados que hoy se encuentran en general retirados por la acción erosiva del agua. Todo lo anterior ha llevado a una situación no controlada de flujos sobre aceras, vías y taludes, afectando particularmente estos últimos pero que a largo plazo afectaran las demás. Por tanto se recomienda una concientización formal en los habitantes sobre la importancia para su bienestar y seguridad del adecuado manejo, limpieza y mantenimiento de los sistemas de drenaje y obras de protección, sin los cuales cualquier obra recomendada, tendría una duración inferior a la estimada.

Los taludes en estudio son taludes artificiales formados por el corte y remoción de materiales en la roca, para dar paso a la infraestructura vial en los cuales actualmente se encuentran grandes depósitos de escombros y basuras.

Tratándose de este tipo de materiales, se permiten taludes con fuertes inclinaciones y alturas en este caso del orden de 7 Mtrs., alterando las condiciones normales de estabilidad y de flujos en la zona. Una vez realizado los cortes se remueve la protección natural de las rocas consistente de una coraza de lodos descrita suficientemente con anterioridad, muy impermeable y dura, capaz de resistir los efectos del intemperismo y la erosión, y que ha permanecido por años cubriendo la totalidad del predio y garantizando la estabilidad .

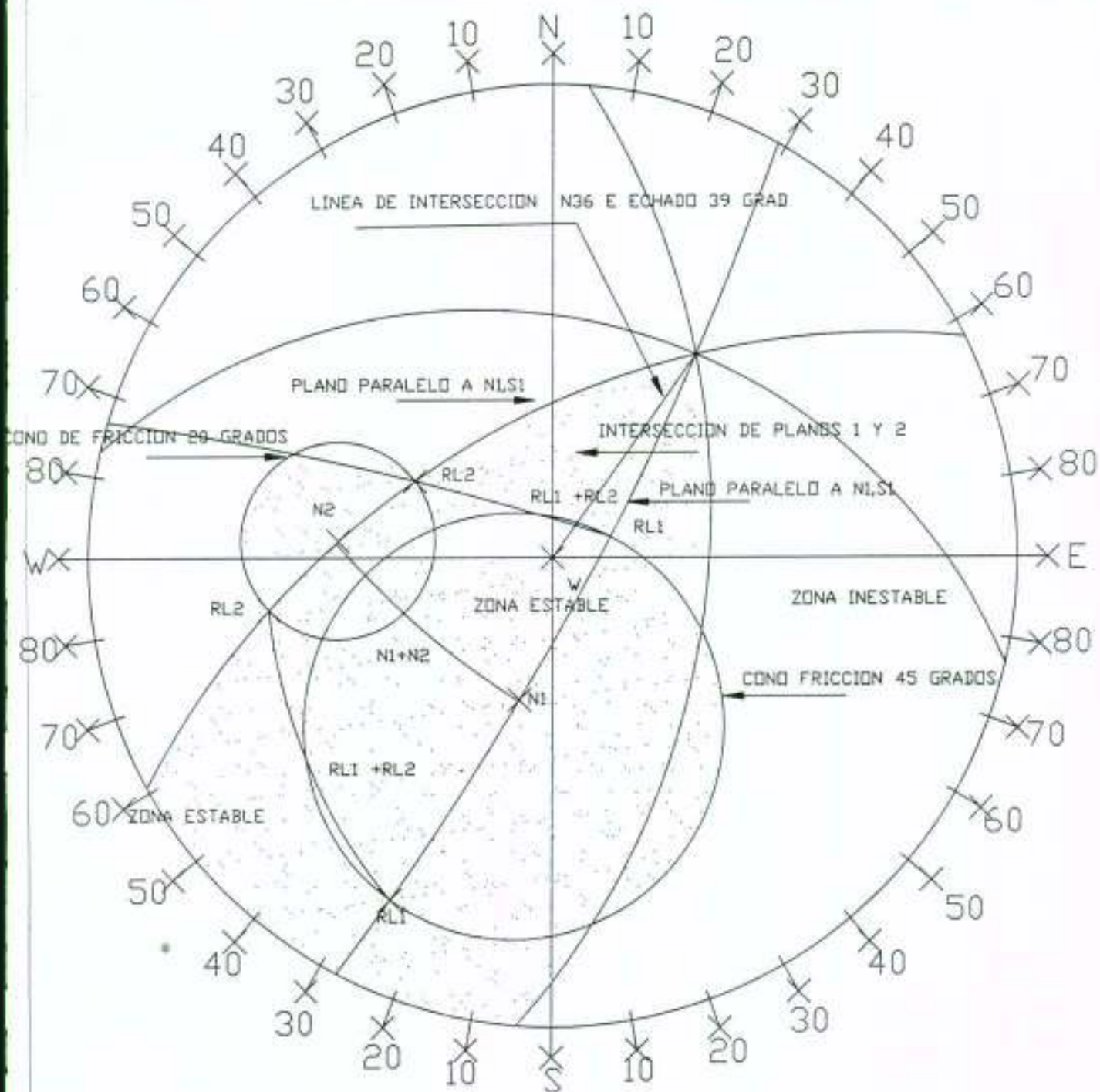


ANALISIS CINEMATICO DE ESTABILIDAD
 TALUD N1
 CASO 1 EN EL PLANO DEL TALUD



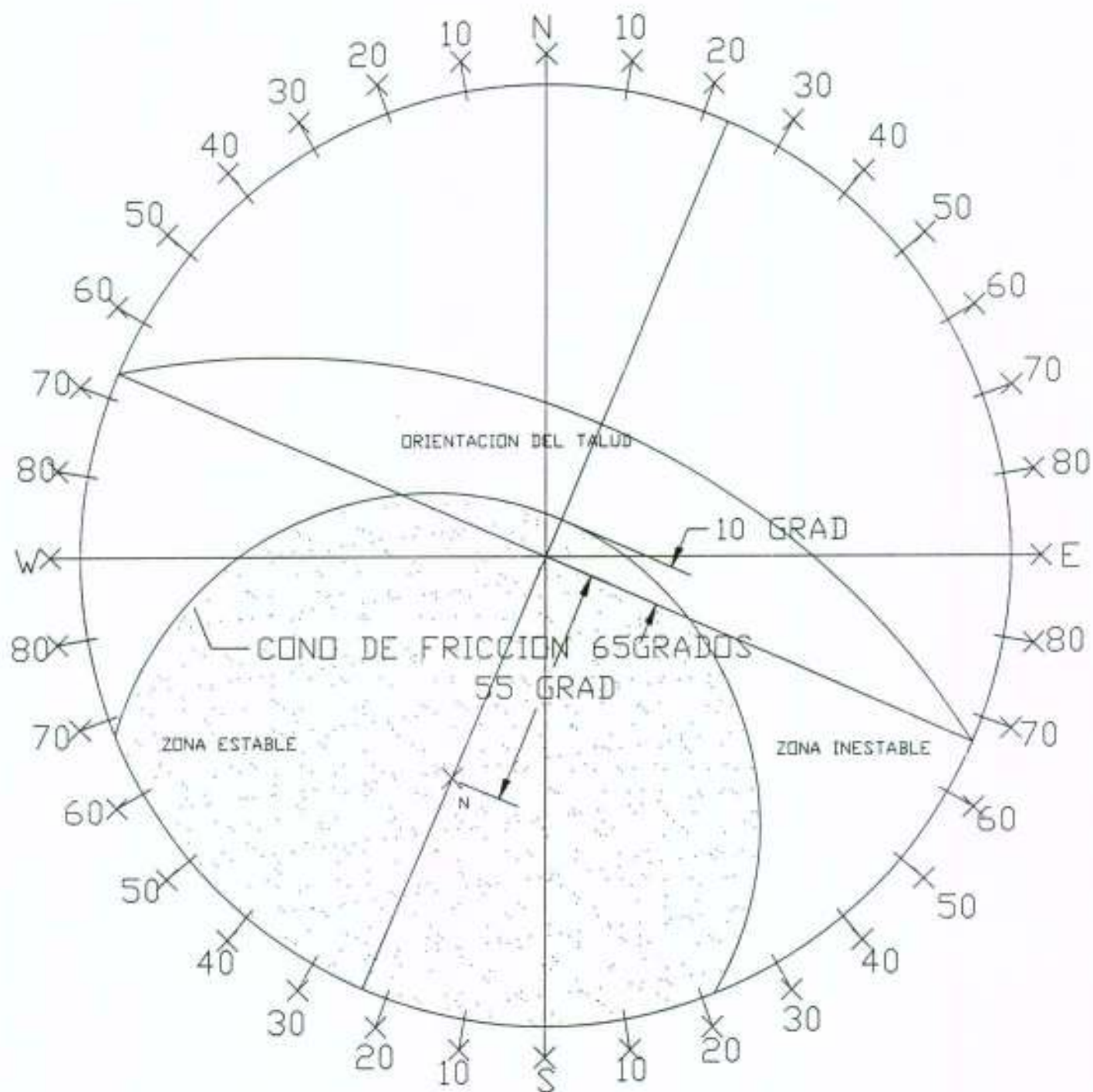
ANALISIS CINEMATICO DE ESTABILIDAD
TALUD N1

CASO CU?A FORMADA POR PLANOS TALUD Y ESTRATIFICAC:



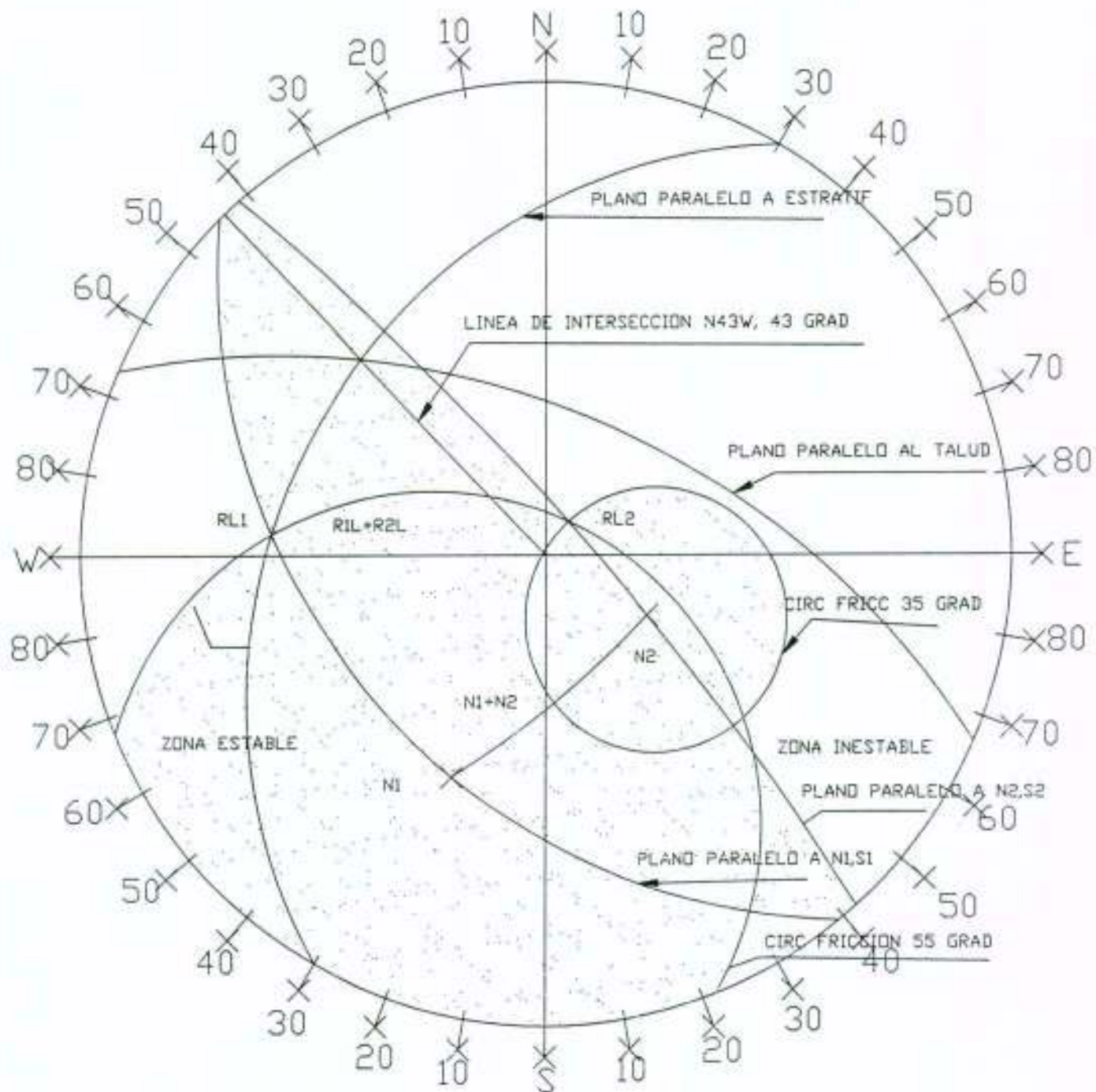
ANALISIS CINEMATICO DE ESTABILIDAD
TALUD N1

ASO CU?A FORMADA POR PLANOS TALUD Y DIACLASAMIENTO



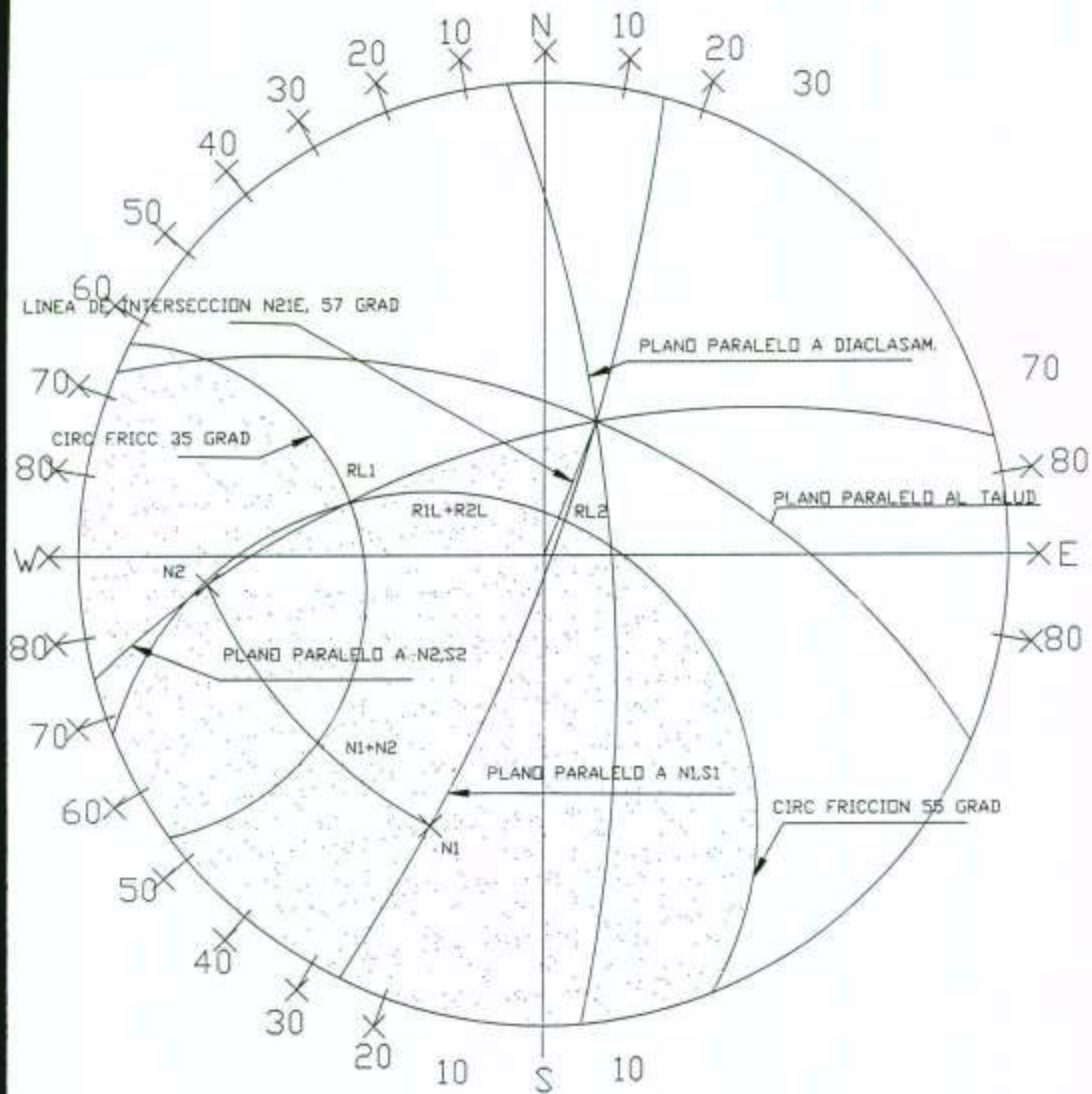
ANALISIS CINEMATICO DE ESTABILIDAD
TALUD N2

CASO 1: ANALISIS SEGUN EL PLANO DEL TALUD



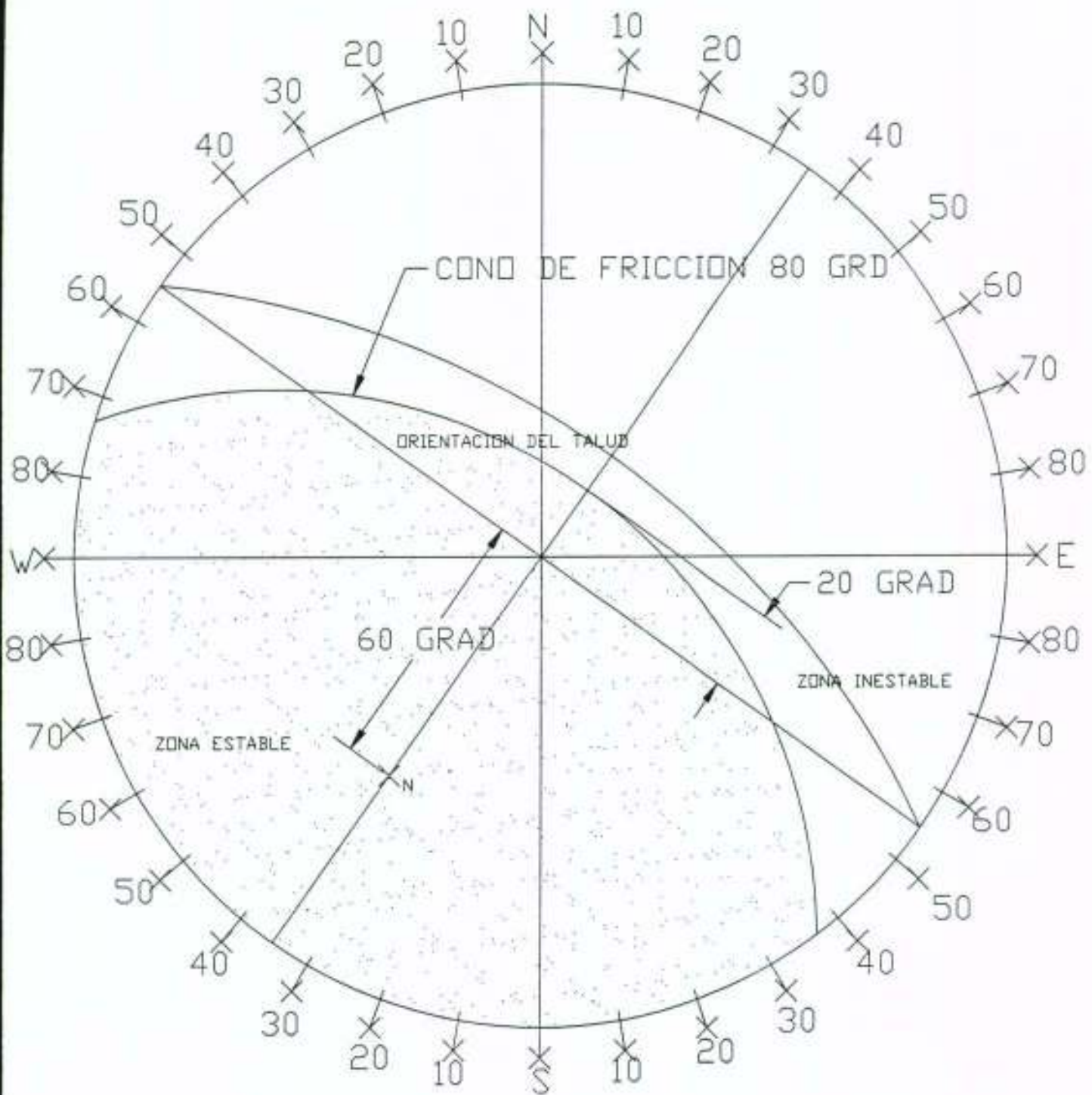
ANALISIS CINEMATICO DE ESTABILIDAD
TALUD N2

CASO 1: ANALISIS SEGUN EL PLANO DEL TALUD Y ESTRATIF.



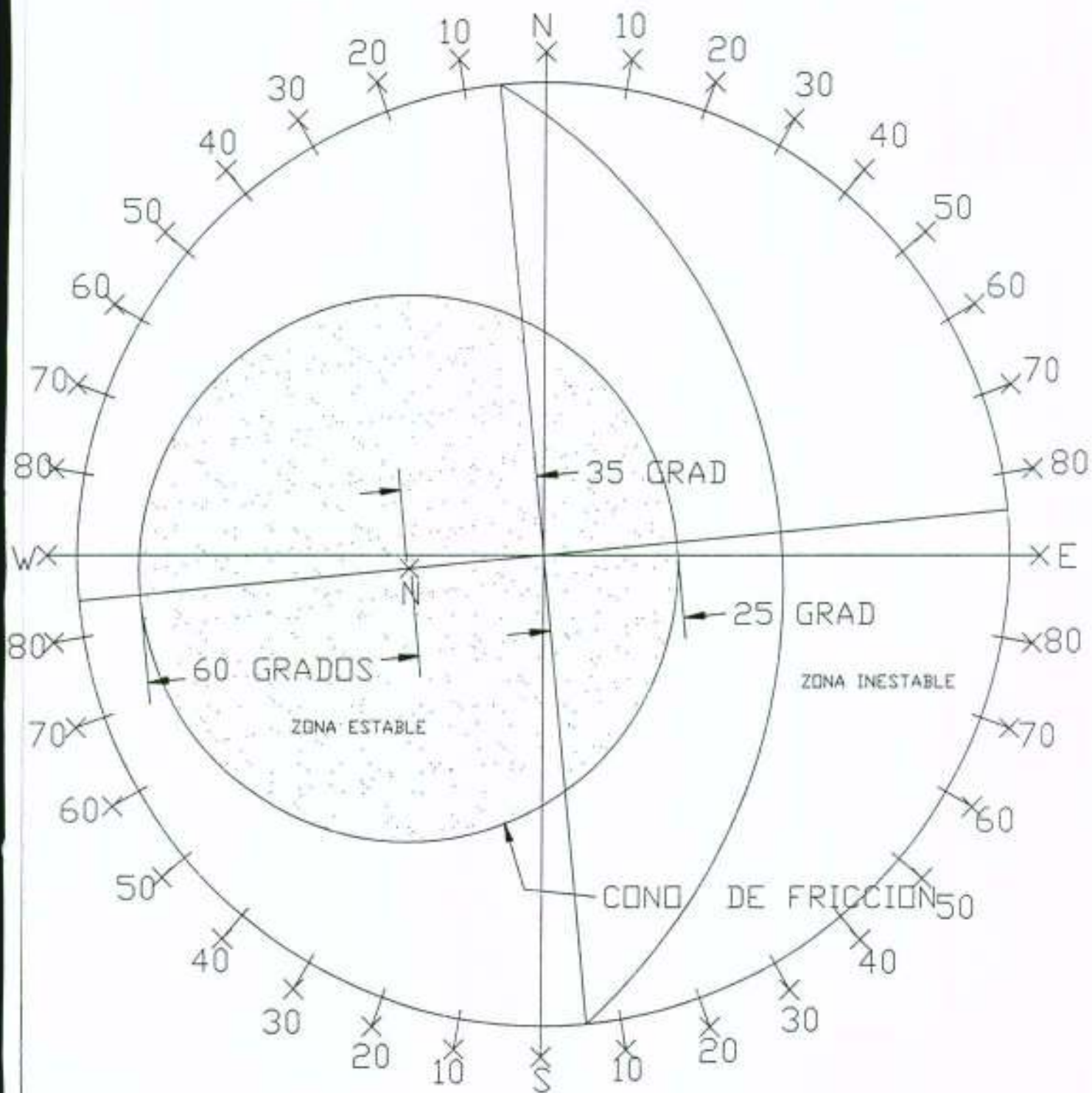
ANALISIS CINEMATICO DE ESTABILIDAD
TALUD N2

SO 1: ANALISIS SEGUN EL PLANO DEL TALUD Y DIACLASAM.



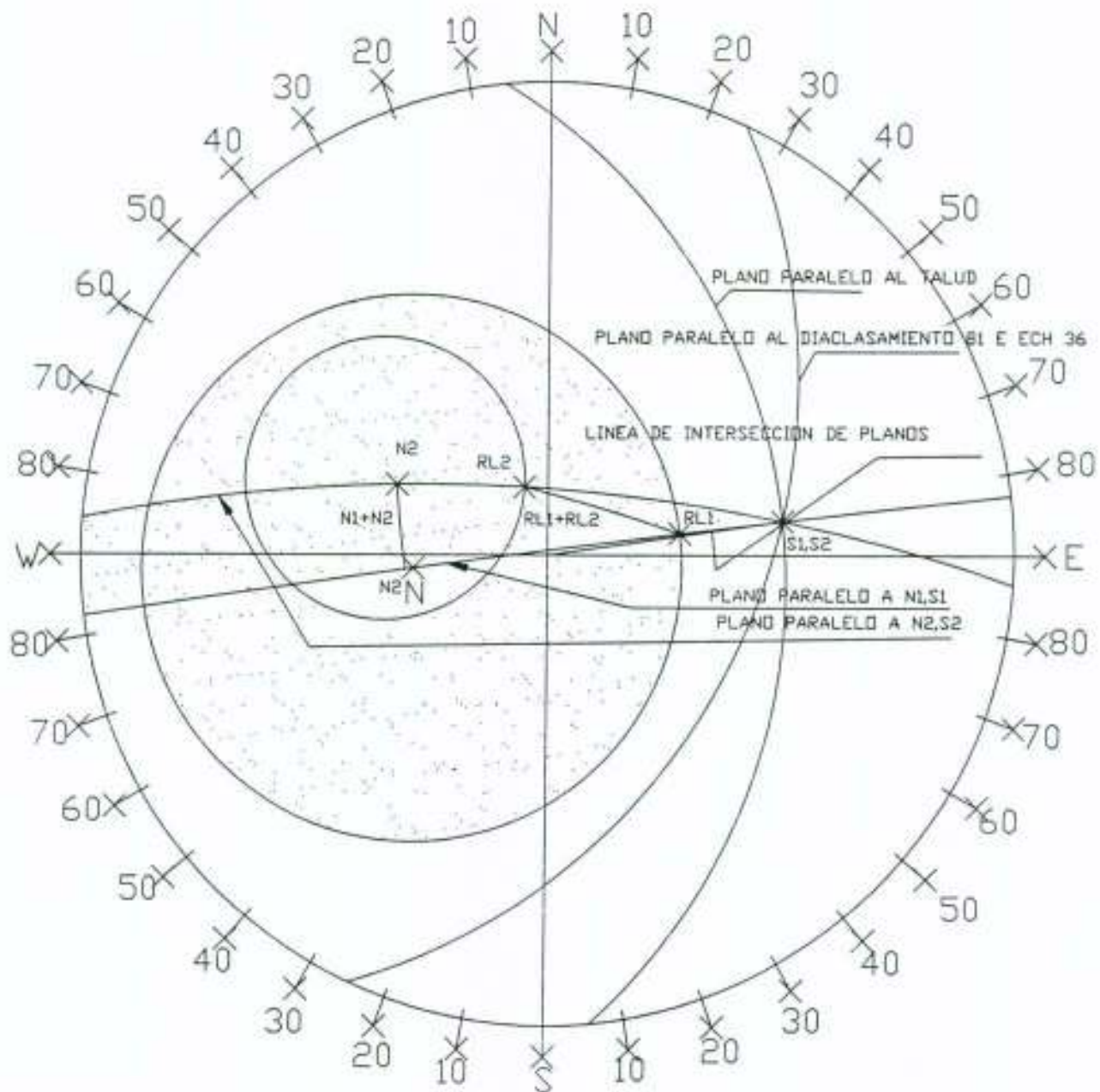
ANALISIS CINEMATICO DE ESTABILIDAD
TALUD N3

CASO 1: ANALISIS SEGUN EL PLANO DEL TALUD



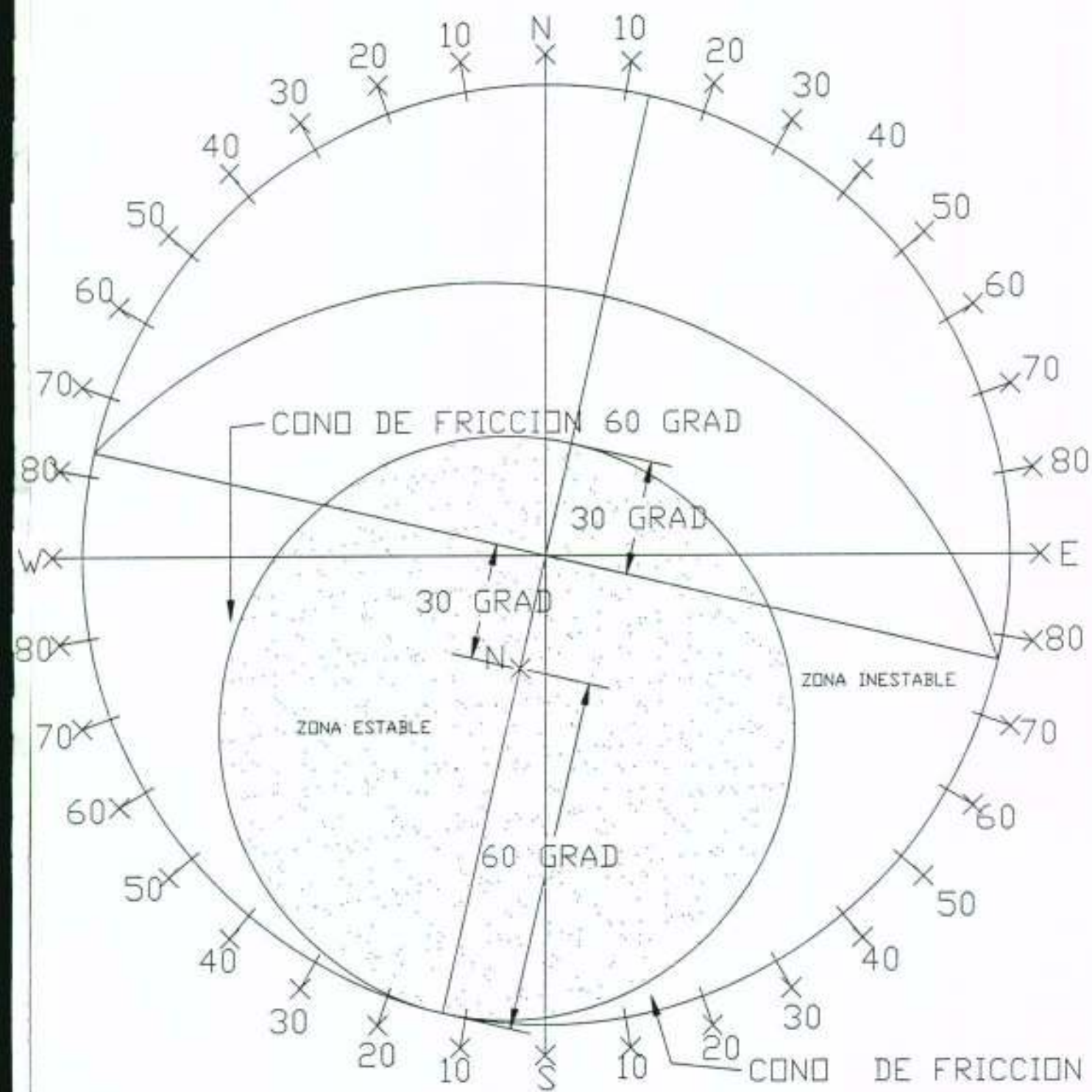
ANALISIS CINEMATICO DE ESTABILIDAD
TALUD N7

CASO 1: ANALISIS SEGUN EL PLANO DEL TALUD



ANALISIS CINEMATICO DE ESTABILIDAD
TALUD N7

CASO 1: ANALISIS SEGUN EL PLANO DEL TALUD Y DIACLASAM.



ANALISIS CINEMATICO DE ESTABILIDAD
TALUD N8

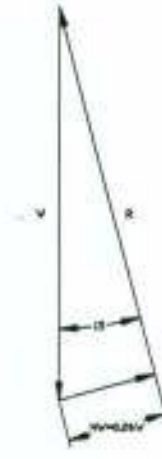
CASO 1: ANALISIS SEGUN EL PLANO DEL TALUD



TALUD N1 C1
TALUD N2 C1



TALUD N2 C2



TALUD N2 C3



TALUD N3 C1



TALUD N7 C1
TALUD N7 C2



TALUD N8 C1

CALCULO DE FUERZA REQUERIDA MINIMA PARA CAUSAR DESLIZAMIENTO

V= PESO PROPIO (direccion conocida)
R= REACCION MAXIMA (direccion conocida)
NW= FUERZA MINIMA REQUERIDA
ANGULO MEDIDO EN LA ESTEREOGRAFICA

REGISTRO FOTOGRAFICO



FOTO 1. Talud N°1. Bancos de arenisca mayores que 1 m en la base del talud y hacia el lado derecho de la foto; hacia la parte central de ésta predominan las limolitas y arcillolitas con intercalación de delgadas capas de arenisca. Puede observarse la degradación del talud en la parte superior y un ligero cambio en la dirección de estratificación.



FOTO 2 Talud Nº1. Afloramiento de Areniscas altamente fracturadas en la parte superior de la secuencia. Hacia la base arcillolitas finamente laminadas.



FOTO 3 Talud Nº1 Arcillolitas en la base de la secuencia y delgados estratos de areniscas altamente fracturados ; en la parte superior un suelo negro endurecido. Procesos de erosión



FOTO 4 Talud N°.1 Procesos erosivos asociados al talud en la parte occidental de éste. Hay carcavamiento y erosión en la base de los canales de disipación.



FOTO 5 Talud Nº2. Afloramiento de Areniscas y arcillolitas intercaladas. Las capas de areniscas se hacen más potentes hacia la derecha de la foto. Hay ligeros cambios en la dirección de la estratificación.



FOTO 6 Talud Nº2 Arcillolitas y limolitas con intercalaciones menores de areniscas meteorizadas y plegadas. Se observan los procesos erosivos de desprendimientos de masas de suelos y



FOTO 7 Talud Nº 4 Afloramiento de Areniscas altamente fracturadas hacia la parte superior de la secuencia y arcillolitas en la base intercaladas con delgadas capas de areniscas.



FOTO 8 Talud Nº.4 Afloramiento de areniscas hacia la base de la secuencia ; en la parte superior arcillolitas meteorizadas. Se observan cárcavas producidas por la ruptura de la tubería del



FOTO 9 Talud N°.4 Afloramiento de arcillolitas con delgadas capas de areniscas intercaladas. El plegamiento y fracturamiento alto en las areniscas ocasionan que no se observe la continuidad en los estratos.

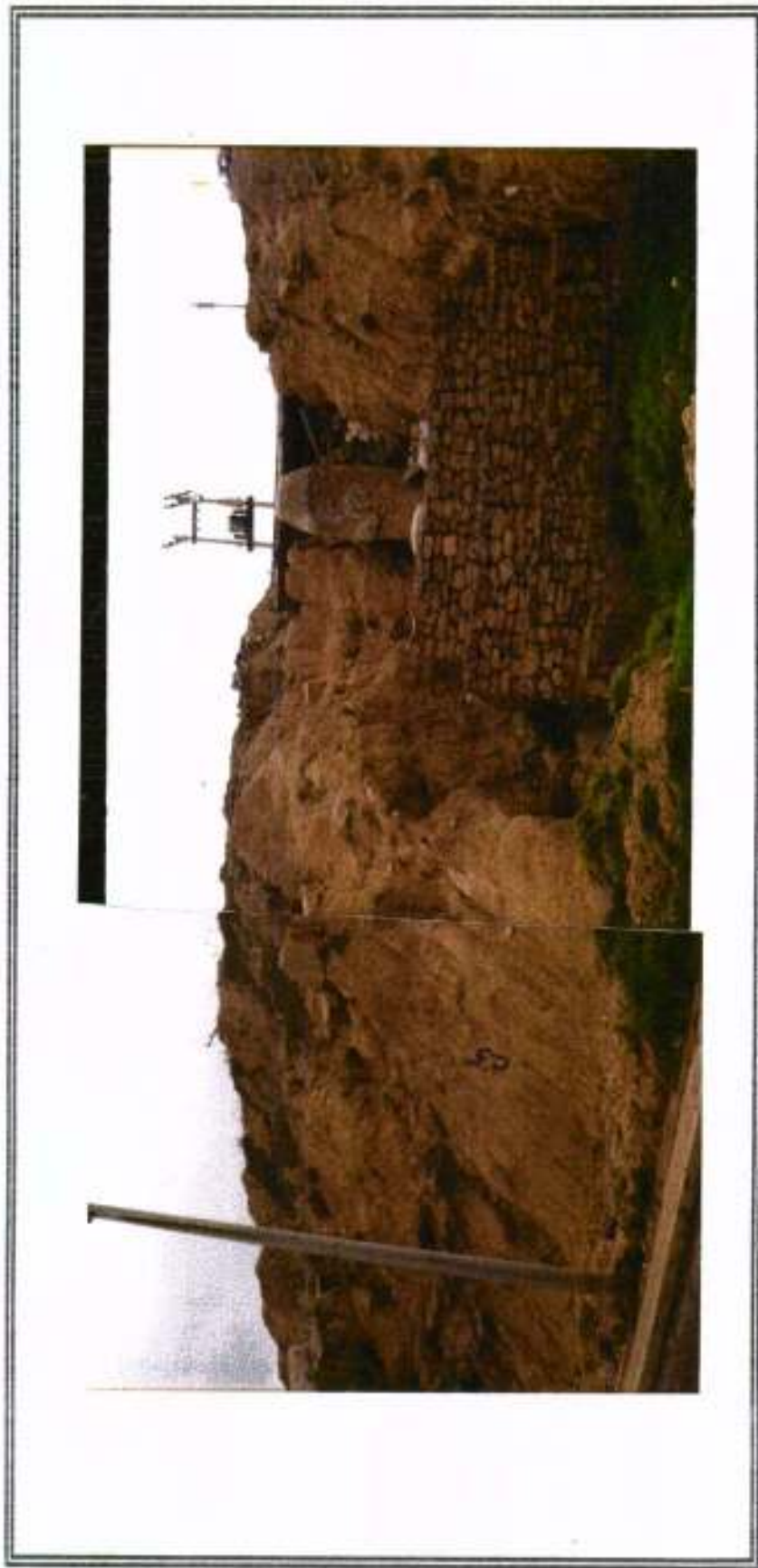


FOTO 10 Talud N°.5 Carcavamiento producido sobre una secuencia de arcillolitas meteorizadas y relleno de materiales.



FOTO 11 Talud N°.6 Depósito coluvial con grandes bloques de arenisca hacia el lado derecho de la foto. Superyace una secuencia de arcillitas con intercalación de delgadas capas de arenisca. Se observa el carcavamiento producido a la altura de la caja del alcantarillado.



FOTO 12 Talud Nº 7 Afloramiento de gruesos bancos de Areniscas poco fracturadas ; hacia la base arcillolitas con bloques de areniscas



FOTO 13. Talud Nº.7 Procesos de carcavamiento en la parte superior de la vía ; afecta una secuencia de arcillolitas y depósitos antrópicos.

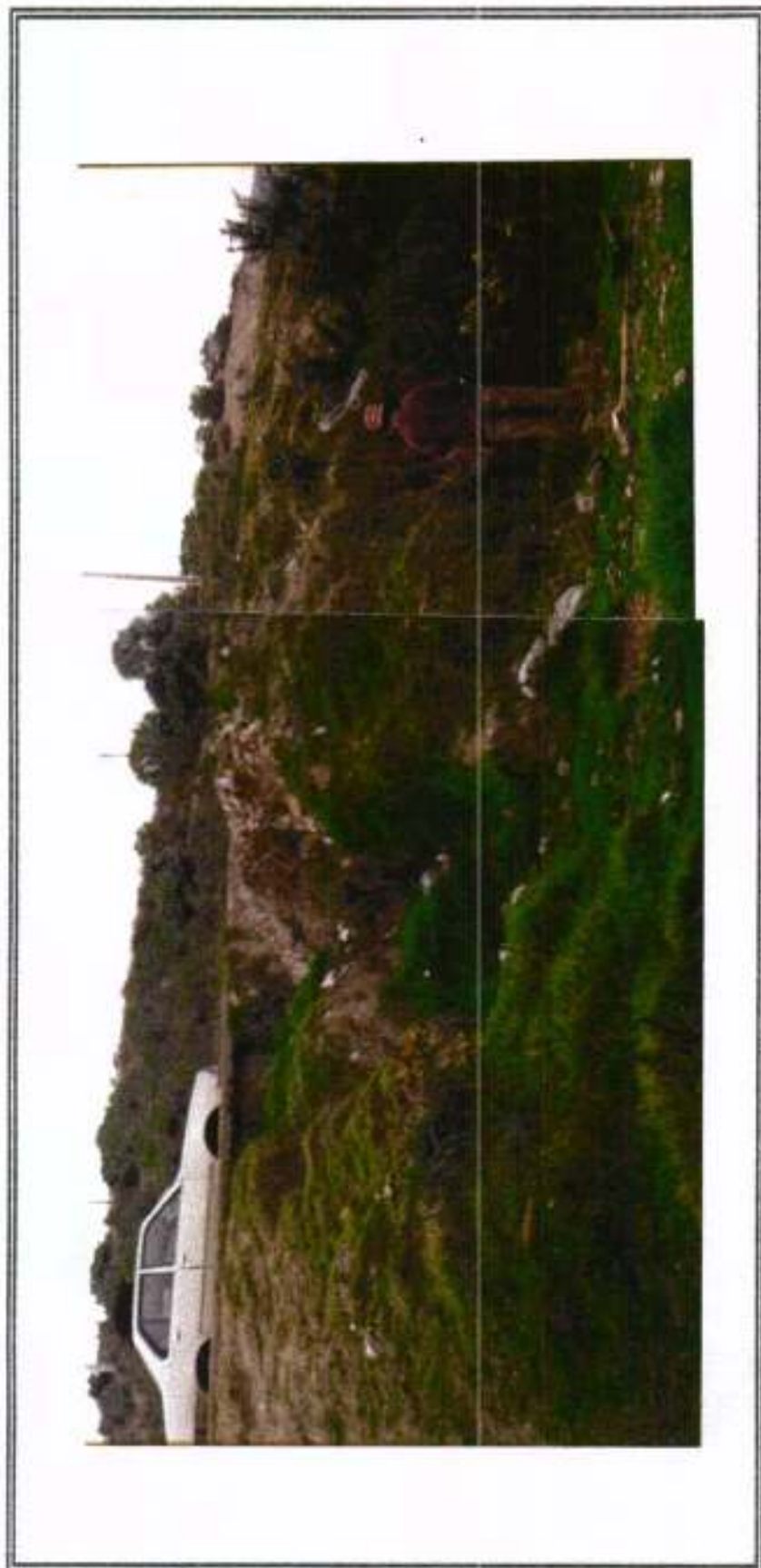


FOTO 14 Talud N°.8 Procesos de carcamamiento producidos en la parte inferior de la vía y que afecta un depósito antrópico. A un metro de profundidad de la zona plana (ver la pala) hay afloramiento de agua.

CAPITULO IV

4.1 ANALISIS DE ALTERNATIVAS PARA LA PROTECCION DE TALUDES

4.1.1- GEOTEXTILES

Como primera alternativa para la protección de los taludes se considero la protección con Geotextiles.

Se definen como materiales sintéticos componentes que usados en contacto con el suelo , rocas hacen parte de una estructura o sistema. Para el caso particular se analizaran desde el punto de vista de protección de taludes contra la erosión.

Existe gran diversidad de estos materiales y cada uno de los productores define en general sus especificaciones y usos recomendados, siendo necesario seleccionar una calidad definida para poder realizar los diseños específicos. Para dar una idea general se presenta un breve resumen de las características de los que se consiguen en el mercado.

En general estos materiales se dividen en geotextiles, geomallas, georredes, geomembranas, geofibras, geocoberturas, geotubos, geocompuestos, y geoalgos para los nuevos materiales en proceso de desarrollo.

REDES ORIENTADAS BIAIXIALMENTE (BOP)

Básicamente conformadas por polipropileno , o resinas de polietileno, que soportan tensión en las dos direcciones , resistentes a los rayos ultravioleta (sol) y no cambian sus propiedades es decir no se degradan, de bajo peso y fácil instalación. Se fabrican con diferentes características y resistencias y se utilizan para anclar o fijar capas de viruta u otros producto que faciliten el crecimiento de la vegetación o su permanencia en los taludes, o como base para otros productos mas complejos.

GEOTEXTILES CON TEJIDO ABIERTO

Elaborados a partir del polipropileno o fibras naturales, de carácter temporal, con tejido abierto usando generalmente fibras entorchadas, degradabais los primeros por acción de la luz solar y los segundos por la luz solar y los químicos presentes en el suelo. Su permanencia estimula el crecimiento de la vegetación facilita su fijación temporalmente hasta que degradada es eliminada del sistema.

MANTOS PARA EL CONTROL DE EROSION ECB.

Son mantos hechos con fibra biodegradable de diversos materiales (viruta, paja, fibra de coco etc.) reforzados por uno o dos lados con geotextiles o redes , hechos para facilitar la restauración de la capa vegetal. Los mas recientes, utilizan textiles de monofilamentos que producen estructuras tridimensionales, muy resistentes al flujo de grandes y prolongados caudales.

La degradación de estos materiales es considerada importante desde el punto vista ambiental, sin embargo deberá evaluarse su duración para que la capa vegetal haya desarrollado raíces capaces de autosostenerse.

Si se requiere un mejor desempeño del que la vegetación por si misma puede ofrecer se requieren materiales mas permanentes, que generalmente se pueden dividir en compuestos Biotécnicos para reforzar la vegetación, y recubrimientos rigidos. Los primeros compuestos por materiales no degradabais, desarrollan una protección temporal, estimulan el crecimiento vegetal, e interaccionan con las plantas establecidas para desarrollar en conjunto un manto reforzado.

Algunos de estos materiales son :

FIBRAS LANZADAS ESTABILIZADAS A LOS RAYOS ULTRAVIOLETA (FSR)

Las FSR de polipropileno están conformadas por cintas fibriladas continuas, enrolladas en conos de tal forma que luego puedan ser desenrolladas con facilidad. Básicamente se pueden asimilar estos materiales como serpentinas que para ser instaladas requieren una corriente fuerte de viento que permita impulsarlas para poder ser colocadas o proyectadas al suelo que se desea proteger. En alguna época se utilizo fibra de vidrio pero dado su potencial carcinogeno fue reemplazado por productos mas amigables desde el punto de vista ambiental.

Esta técnica es única por su flexibilidad de aplicación, puede cubrir cualquier ancho y longitud, incluso su espesor es controlable a voluntad.

Usando aire comprimido la cinta es aplicada con una pistola o cañón neumático simple sobre la superficie debidamente preparada con semilla o estolones. Luego de colocar la cinta se liga mediante la aspersion de una emulsion asfaltica u otro material sintético o natural que logre una completa adhesión o utilizar estabilizadores de suelos. En caso de no utilizar protectores contra rayos ultravioleta, se puede utilizar como sistema temporal.

COBERTURAS TRIDIMENSIONALES REFORZADAS.

Las coberturas tridimensionales reforzadas son materiales geosintéticos que mejoran o incrementan la habilidad natural de las plantas para proteger el suelo de la erosión. Esta matriz tridimensional retiene el suelo y las semillas estimulando la germinación y acelerando el desarrollo de la cobertura vegetal, aportando un refuerzo con las raíces y tallos. Estos materiales llegan a soportar adecuadamente velocidades de flujo hasta de 4 m/seg. durante más de dos días, ofreciendo así el doble de resistencia que un producto para control de erosión bidimensional o vegetación no reforzada.

Están constituidas por materiales sintéticos muy durables estabilizados a los rayos ultravioleta e inertes ante químicos que normalmente se encuentran en los suelos. Están constituidos por una viruta esponjosa que mecánicamente o con adhesivos se unen a una o dos mallas que limitan esta viruta y le dan una consistencia resistente que le permite desarrollar en forma adecuada el refuerzo solicitado por la cobertura vegetal y el agua. Estos materiales sintéticos pueden utilizar Polipropileno, polietileno, Nylon, o PVC flexible como materia prima.

GEOCELDAS

La forma como este geosintético trabaja, se debe a la forma como está construido a partir de celdas tridimensionales que unidas entre sí dan la apariencia de un panal. La altura de estas celdas es de aproximadamente 20 cm, que se rellenan con gravas y arena o inclusive concreto, dependiendo de su aplicación. Cuando se desea revegetalizar, el suelo que se aloja en cada celda es fertilizado y se adicionan las semillas. El suelo no puede escapar y luego podrá cubrirse con técnicas temporales o permanentes. Como se puede requerir una cobertura de la superficie expuesta de suelo, la vegetación no puede desarrollar un volumen radicular extenso porque las paredes de cada celda impiden su crecimiento. Los sistemas de geoceldas tienen un límite en la velocidad del agua al pasar sobre ella de 2 a 3 m/s., a mayores velocidades tiende a lavarse el material.

4.1.2. - HIDROSIEMBRA

Cosiste en la colocación de una capa de conformada por semilla, viruta, fertilizantes y otros aditivos de acuerdo con los requerimientos particulares, que es preparada en un medio acuoso y lanzada con impulsión de riego sobre la superficie a proteger. Todos sus componentes son cuidadosamente seleccionados así como la semilla a utilizar para garantizar la permanencia de la siembra. Todos sus materiales son fotodegradables o biodegradables, no tóxicos que posteriormente forman parte de la cadena alimenticia del sistema creado.

4.2 ESTABILIZACION BIOTECNICA DE TALUDES

Una vez examinadas las alternativas presentes en el mercado, considerando la severidad de los procesos erosivos y finalmente la fuerte inclinación de los taludes, se define que la solución debe ser una combinación de un material sintético, que aporte el refuerzo necesario para el sostenimiento de la vegetación en el talud bajo condiciones de flujo, sequía, dureza de la roca, y hidrosiembra que garantice la protección de la roca contra los fuertes cambios de humedad, la acción erosiva del viento y del agua. Por otra parte el aspecto ambiental será favorecido enormemente en relación con las demás alternativas analizadas. Esta solución deberá considerarse primeramente a las demás por constituir un sistema natural. Para el diseño de esta alternativa se utilizara el programa EC-DESIGN propiedad de la firma, utilizando materiales ampliamente probados en sus especificaciones y con garantía de producción ISO 9000.

Los materiales se deberán ceñir a la calidad certificada y especificaciones de este diseño pues es de vital importancia para la estabilidad. Por tanto cualquier otro material similar deberá presentar sus especificaciones y características similares, o presentar su alternativa propia (diseño).

4.3.- TERRACEO

Esta alternativa es muy importante para el control de erosión debida al agua lluvia y de escorrentia y para facilitar el crecimiento adecuado de una capa vegetal, y se puede clasificar de acuerdo con su tipo de funcionamiento en :
Terrazas niveladas: Se construye fundamentalmente para conservar la humedad como primer objetivo, y para el control de erosión como segundo. Cuentan con pendiente muerta (0%) a lo largo del bordo de la terraza y los puntos terminales se bloquean con represas de tierra para que el escurrimiento se logre estancar dentro del arrea útil.

Terrazas con gradiente: Se construyen para eliminar el exceso de agua incluyendo la perdida de una cantidad aceptable de suelo, como primer objetivo, y para la conservación de la humedad como segundo objetivo. Reducen los daños por erosión al acortar la longitud de la pendiente y por intercepcion del escurrimiento superficial para luego conducirlo a un canal de desalojamiento a velocidades no erosivas. Estas terrazas permiten la conservación de la humedad porque los surcos construidos para el cultivo en el sentido perpendicular a la pendiente tienden a retardar el escurrimiento superficial. En las épocas con mucha lluvia, las terrazas pueden servir como desagües para remover el exceso de agua. La pendiente en el canal de la terraza debe ser de tal magnitud que las cantidades de suelo que se remuevan sean imperceptibles.

Sin embargo la terraceria no es aplicable para pendientes mayores del 20% debido a que las velocidades de flujo, destruyen las mismas y en el caso presente no serán consideradas.

4.4- PROTECCION EN CONCRETO

Aún cuando es necesario recalcar la importancia de la alternativa anterior, se presenta a continuación la segunda alternativa consistente en el revestimiento de taludes. Consiste básicamente en realizar la protección de la roca (solo es recomendable en este caso) , con mortero reforzado que por la practica de colocación puede ser lanzado o colocado a mano. Tiene la desventaja de ser rígido, y de un aspecto que riñe con el medio ambiente y al igual que en caso anterior requiere de un estricto control durante su colocación. De esta alternativa se encuentra construida una en la urbanización.

Los taludes se protegerán mediante una cuneta de coronación que recibirá las aguas de escorrentia superficial, y las conducirán a las cunetas de drenaje diseñadas en las obras de infraestructura. Las caras del talud se protegerán con

mortero lanzado y malla de refuerzo, anclada mediante varillas como se muestra en los esquemas.

4.5 PROCESOS CONSTRUCTIVOS PARA PROTECCION DE TALUDES

4.5.1 PREPARACION DE LA SUPERFICIE

Para todos los caso en que se señale la protección de taludes con cualquier alternativa se deberá preparar previamente la superficie.

En este caso se deberá retirar todo material producto de la alteración de la roca, suelto u orgánico presente en el sitio, así como desechos de basura y escombros y realizar la reconfiguración del talud excavando o retirando material, hasta obtener una superficie aproximadamente lisa con la inclinación señalada en los planos. No deberán quedar irregularidades pronunciadas tales como protuberancias de bloques de roca o cárcavas. La superficie final deberá ofrecer un aspecto uniforme y agradable a la vista.

Finalmente, se hará el retiro de todo material presente en el pie del talud y en las cunetas.

4.5.2 REVESTIMIENTO DE TALUDES CON MORTERO

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

- a- Construcción de la cuneta de coronación.
Esta labor comprende a la excavación a mano para la cuneta de coronación, retirando el material orgánico, hasta obtener la sección requerida. Se colocará el refuerzo y se fundirá directamente sobre la excavación en tramos no mayores de 12 metros, colocando juntas de dilatación con asfalto.
- b- Perforación para anclajes y construcción de lloraderos.
Esta labor comprende la perforación con taladro de rotación y percusión, con broca de 3/4", con la inclinación y profundidad indicadas, para los anclajes de la malla. Similarmente se construirán a mano los lloraderos de acuerdo con la sección y espaciamiento indicados.
- c- Colocación de anclajes
Se procederá a limpiar con aire la perforación, y se llenará con mortero, introduciendo el anclaje antes de su fraguado. El anclaje deberá sobresalir en toda la sección roscada.

- d- Colocación de la malla.
Se extenderá la malla en la zona a cubrir, cortando o añadiendo con alambre del mismo tipo de la malla, hasta obtener el patrón requerido, y se fijará con las platinas a los anclajes. En zonas donde la malla quede levantada mas de dos centímetros de la superficie de la roca, se fijará localmente con clavos de acero.
- e- Colocación del mortero.
Se procederá al lanzado del mortero hasta lograr un cubrimiento total, y como máximo la zona roscada de los anclajes deberá sobresalir 2 centímetros. Se hará el acabado manualmente con llana, y se despejarán los lloraderos procurando obtener la forma mostrada en le esquema.

ESPECIFICACIONES

MALLA: La malla será eslabonada de triple torsión, con escuadria de 5 x 7 centímetros, en alambre de acero dulce galvanizado, de 2 milímetros de diámetro. $F_y=42 \text{ k/cm}^2$.

PLATINAS: De acero A 37, con dimensiones 10 cm x10 cm y espesor 3/16 de pulgada, con perforación central de 1/2 pulgada.

VARILLA: Acero A 37, No 3, rosca de 5 cm, con arandela y tuerca, longitud 60 cm.

CEMENTO: Portland tipo 1. Norma Icontec 121-321.

MORTERO LANZADO: TIPO M. Resistencia a los 28 días a la compresión en cubos de 10 cm de arista: 175 K/cm².

AGREGADOS según norma ASTM C-144, Relación en volumen 1 de cemento / 2.5 de arena, máximo 0.25 de cal.

CAL según norma ASTM C-207.

ACELERANTE: Máximo 1.5 K / 50 K.

REBOTE: 30 %

ESPESOR: Mínimo 3 centímetros.

4.5.3 ESTABILIZACION BIOTECNICA DE TALUDES.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Una vez lista la superficie para la protección se procederá a la colocación de una capa de tierra negra de 2 centímetros fijada con manto 1060B con los anclajes como se muestra en el esquema 1 siguiente, instalando en rollos de abajo hacia arriba y rematando en la corona con un anclaje como se muestra en el esquema . Posteriormente se coloca la hidrosiembra, preparando la solución acuosa mediante una mezcla homogénea de agua, semilla de pasto Kikuyo o una variedad que ayude a suministrar la cobertura vegetal lo mas rápido posible , fertilizante, fibras de celulosa , adhesivos especial, fibras sintéticas, con hidroretenedores, que son lanzados mediante compresor sobre la superficie a proteger. Las fibras de celulosa deberán ser de color verde que permite ver la uniformidad de la aplicación y dar una apariencia de pasto sobre el área aplicada. La mezcla y los rendimientos serán definidos por el fabricante de acuerdo a la pendiente y la semilla utilizada.

Finalmente cada mes y durante dos meses a menos que el fabricante especifique otra medida, se realizara el riego para asegurar el desarrollo de la capa protectora. Solo hasta este momento se podrá dar por finalizado el trabajo. Adicionalmente como medida de acción social para asegurar la duración de la protección, deberá colocarse una valla recomendando a la comunidad vecina el cuidado de su protección, la prohibición de botar escombros, desechos o basuras sobre el mismo. En la pagina siguiente se anexa un documento facilitado por la Firma Proambiental Ingenieria para ilustrar el tratamiento.

Nota : En el diseño se recomienda utilizar el manto ECRM 450 se vario por el manto 1060B, de especificación un poco mayor debido a que este posee un geotextil en la parte posterior que permite retener eficientemente la capa de tierra negra esencial para favorecer el crecimiento de la vegetación. El constructor podrá ofrecer otras calidades y marcas de el mercado pero deberá acreditar la similitud con las especificaciones presentadas.

PROAMBIENTAL INGENIERIA
PROTECCION AMBIENTAL E INGENIERIA LTDA.

SIEMBRA DE SEMILLA MEDIANTE SISTEMA ACUOSO. (HIDRO-SEEDER)

La protección al medio ambiente es un aspecto que actualmente toma mayor importancia y es tema obligado en las obras que involucran una interrelación con el medio ambiente.

La erosión y el control de sedimentos es uno de los aspectos importantes dentro de la protección ambiental, actualmente para poder

brindar soluciones a este tipo de inconvenientes, se disponen de soluciones de ingeniería a estos problemas dentro de los cuales incluye un sistema novedoso en Colombia para la siembra de semillas.

Este sistema ha sido ampliamente utilizado en Canadá, Estados Unidos, y Europa, con resultados que demuestran su efectividad y una relación beneficio-costó óptima.



Este sistema de siembra de semilla consiste en una excelente capa protectora que ayuda a evitar los problemas de erosión en suelos, causados por vientos, lluvias y/o escorrentía superficial sobre los taludes y áreas requeridas.

Para la siembra de semilla mediante el sistema acuoso (o Hydro-seeder), se prepara una mezcla homogénea de las semillas, fertilizantes, fibras y adhesivos, el que es lanzado mediante el uso de equipo especial.

Una vez aplicado sobre el suelo este compuesto forma una capa estable y permeable que permite mantener la humedad en el suelo y ofrece las condiciones favorables para la germinación y rápido crecimiento de la semilla. Adicionalmente evita el arrastre de

las semillas, fertilizantes y el mismo suelo ayudando así al control de erosión, mientras se desarrolla la capa vegetal de protección.

Generalmente las fibras de celulosa utilizadas son de color verde, lo que permite brindar una ayuda al operario en el momento de la aplicación para asegurar uniformidad y dar una apariencia de pasto sobre el área aplicada. Adicionalmente, a medida que se degradan las fibras de celulosa, estas aportan nutrientes orgánicos naturales al suelo.

Los rendimientos aplicados para los fertilizantes, fibras y adhesivos, varían según el tipo de suelo y pendientes a revegetalizar. El rendimiento de la semilla es función directa del tipo de semilla utilizada.

PROAMBIENTAL INGENIERIA

PROTECCION AMBIENTAL E INGENIERIA LTDA.

Una de las grandes ventajas de este sistema es el alto rendimiento, ya que se pueden sembrar grandes áreas en tiempos muy cortos.(aproximadamente 4000 m²/día.).

Todos los materiales utilizados son biodegradables ó fotodegradables y no tóxicos.

CONFIABILIDAD

Las semillas utilizadas serán certificadas y los otros materiales, al igual que la técnica es Norteamericana, pero aplicada a condiciones tropicales.

En casos especiales, este sistema de siembra es complementario a la aplicación de otras ayudas para evitar la erosión.

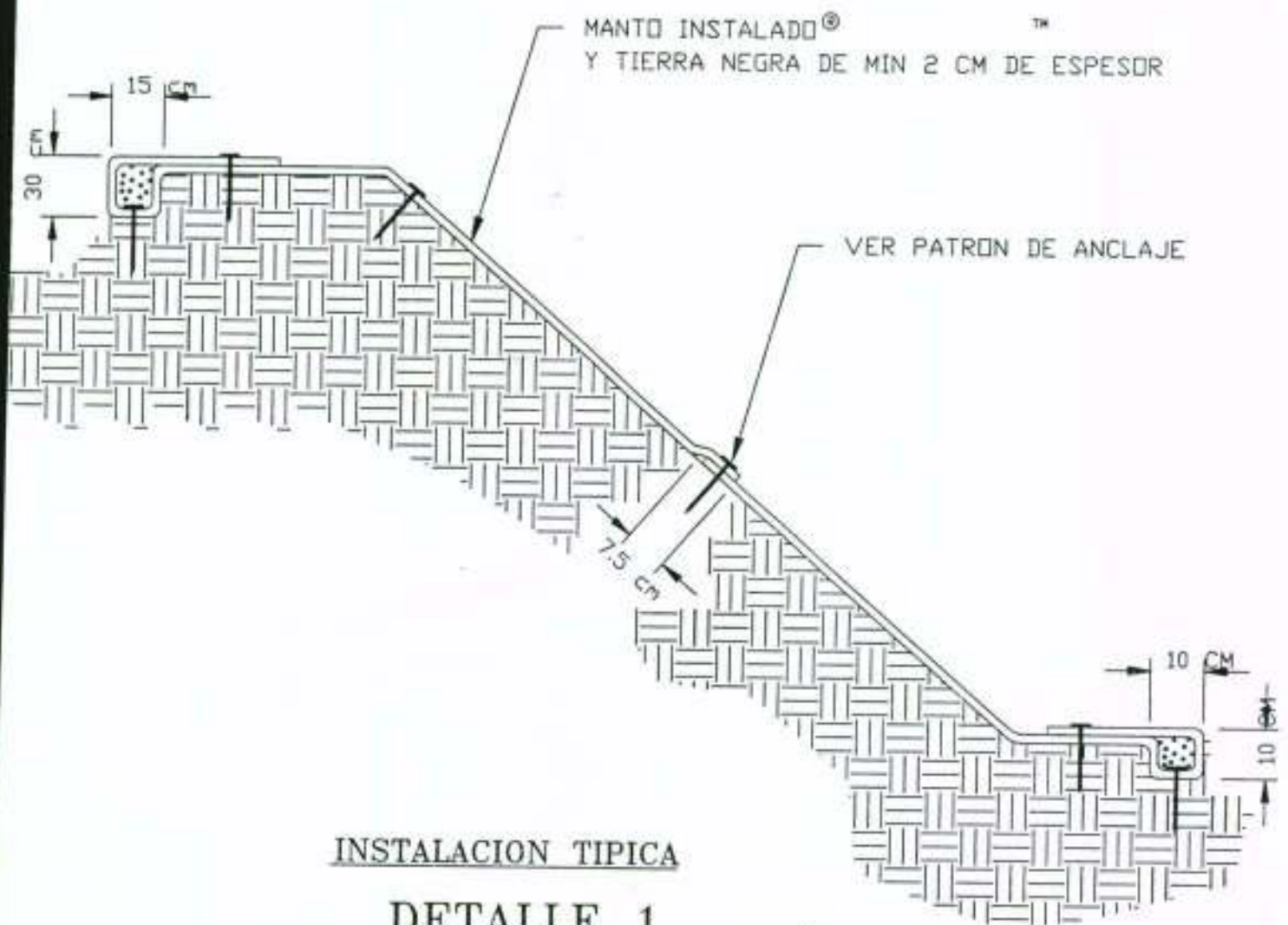


APLICACIONES

En áreas donde se requiera control de erosión, protección del suelo ó revegetalizar como en :

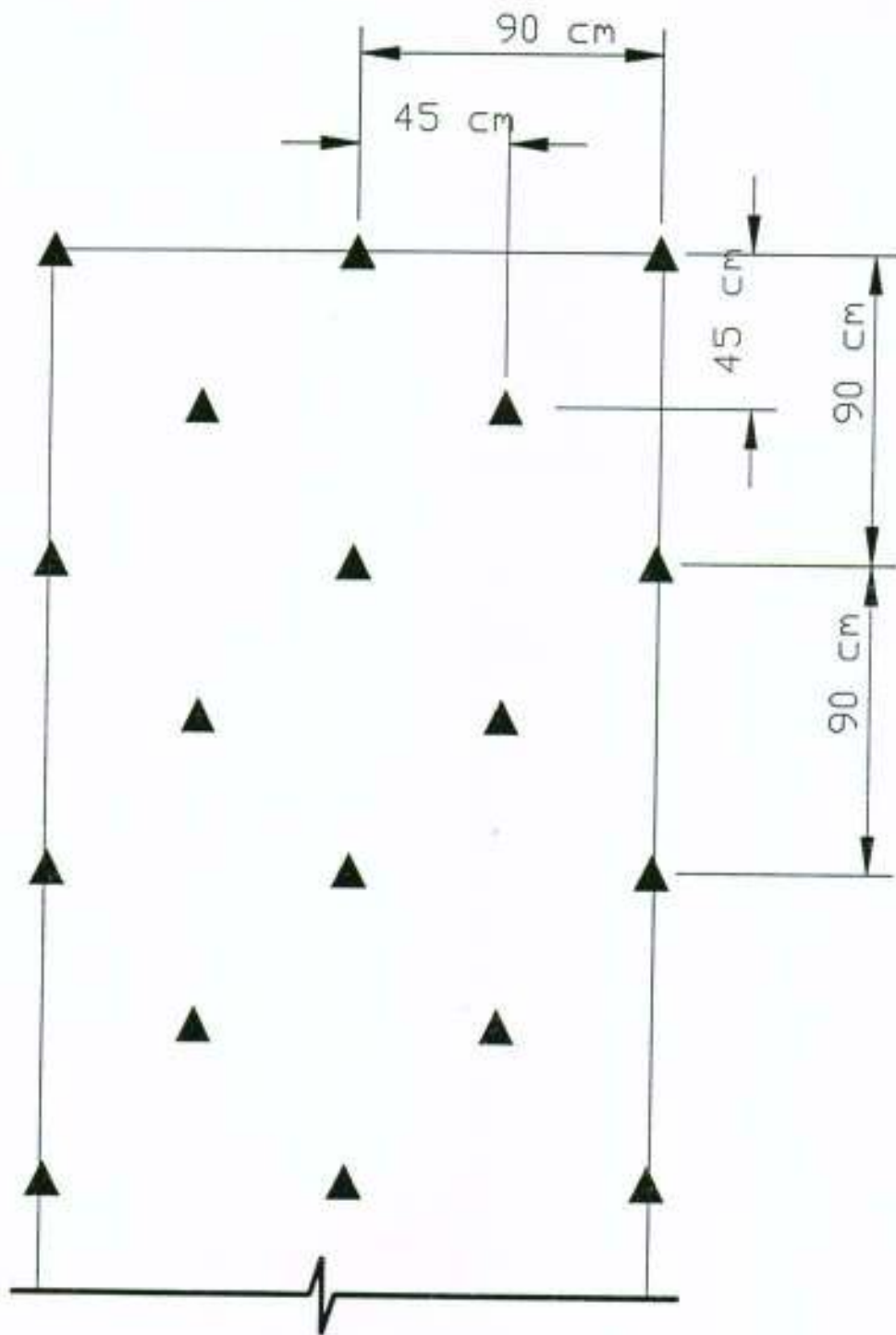
- Recuperación de áreas en minería, oleoductos, líneas de transmisión.
- Estabilización de taludes en vías.
- Campos deportivos, golf, parques, cementerios.
- Areas verdes residenciales o comerciales, etc.

Adicionalmente se ofrecen diseños e interventorias completamente idóneas en obras con aplicación de Geosintéticos (Geotextiles, Geomembranas, etc.).



INSTALACION TIPICA

DETALLE 1



PATRON DE ANCLAJE

Product-Specifications

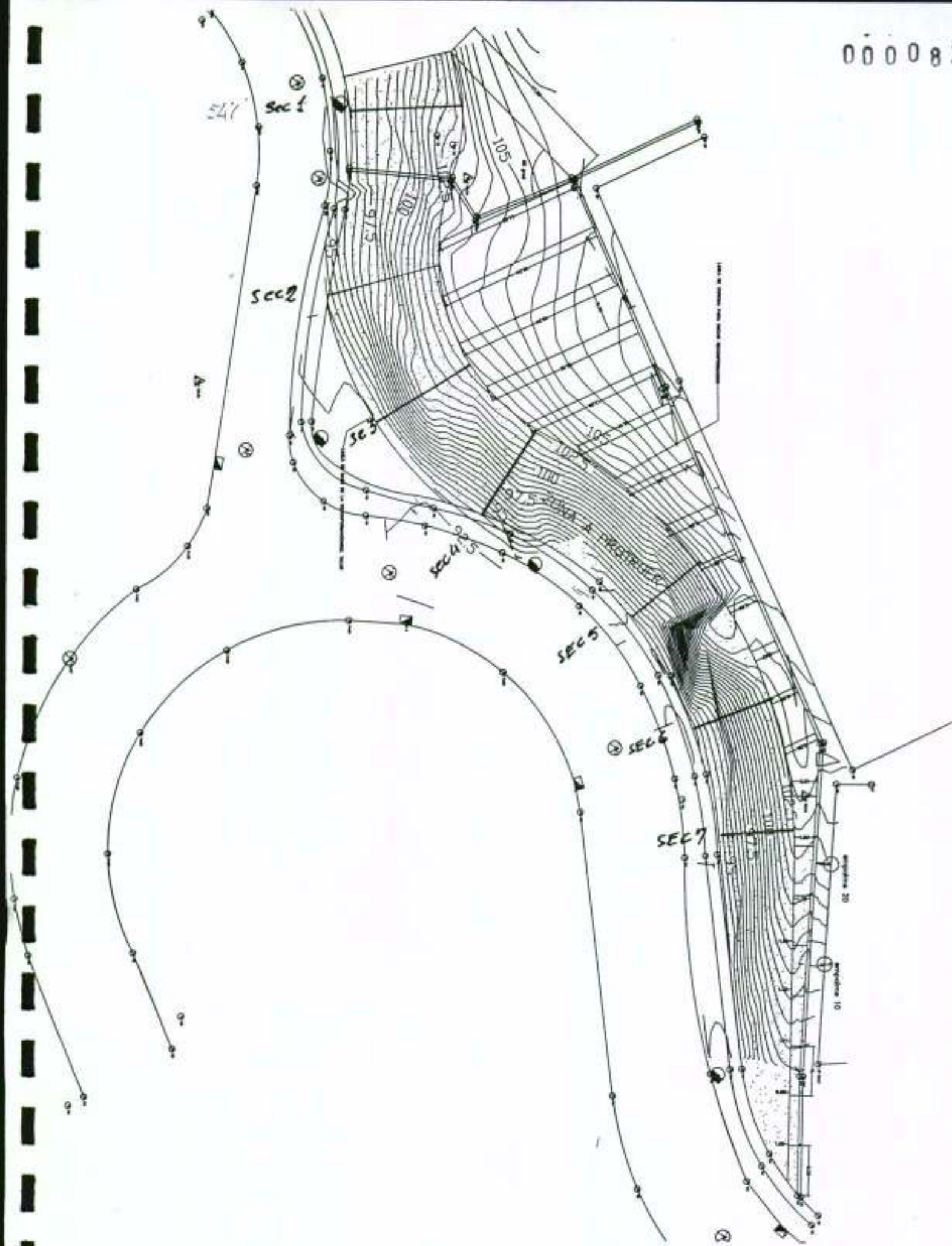
LANDLOK(R) TRM 1060 PRODUCT SPECIFICATION SHEET

The Turf Reinforcement Matrix (TRM) shall consist of a lofty web of recycled black polyolefin fibers positioned between two high strength, biaxially oriented nets and mechanically bound together by parallel stitching with polyolefin thread. The matrix shall possess strength and elongation properties to limit stretching in a saturated condition. Every component of the matrix shall be stabilized against ultraviolet degradation and inert to chemicals normally encountered in a natural soil environment. The submitted matrix shall be documented to resist a minimum sustained channel flow velocity rate of 8 feet per second (2.4 m/s) and/or a tractive force of 2 pounds per square foot (9.8 Kg/s.m.) during a 48 hour period in a non-vegetated condition. When fully vegetated, the mat shall be documented to resist a sustained channel flow velocity rate up to 14 feet per second (4.3 m/s) and/or a tractive force of 5 pounds per square foot (24.4 Kg/s.m.) during a 48 hour period. The manufacturer shall also submit documentation verifying at least 200,000 square yards (167,220 s.m.) of the matrix has been successfully installed. The turf reinforcement matrix shall also conform to the following physical properties after a 24 hour saturation period. This product should be soil filled.

PROPERTY	TEST METHOD	MARV(1)	TYPICAL VALUE
Thickness (in) (mm)	ASTM D-1777	0.6 15.2	0.7 17.7
Tensile Strength(2) (lb/ft) (kN/m)	ASTM D-5035	220x165 (3.2x2.4)	335x230 (4.9x3.3)
Tensile Elongation(%) (2)	ASTM D-5035	40 (max)	25
Tensile Strength at 10% Elongation(2) (lb/ft) (kN/m)	ASTM D-5035	n/a n/a	145x110 2.1x1.6
Moisture Absorption(%)	ASTM D-570	0.01 (max)	0.01
Mass Per Unit Area (oz/sy) (g/s.m.)	ASTM D-5261	14 475	14.5 490
Ground Cover Factor(%) (3)	Light Projection Analysis	60	75
Ultraviolet Stability(%) (4)	ASTM D-4355	80	90

Notes:

- All published values are Minimum Average Roll Values (MARV) unless otherwise indicated, yielding a 95% confidence level. Additional property values available upon request.
- Values for machine and cross machine directions, respectively, under dry or saturated conditions. Formerly test method ASTM D-1682. Tensile values for ASTM D-4595 and ASTM D-4632 available upon request.
- Ground Cover Factor represents "% shade" from Lumite Light Projection Test.
- Tensile strength retained after 1000 hours in a Xenon ARC Weatherometer.



000083

1/20/98

ALEJANDRO ORTEGA ING.
CRA 48 # 67-51
BOGOTA. COLOMBIA

12:32:58

ESTUDIOS DE SUELOS Y GEOTECNIA
SOLUCIONES CON MATERIALES SISTETICOS

Project Name: 500

Description: ESTABILIDAD DE TALUDES ARBORIZADORA ALTA

Trial Name: 1

Description: PROT TALUDES DE GRAN PENDIENTE ROCA seccion 1

INPUT PARAMETERS

Slope Gradient: 2.0 H:1V or 48.0 % or 25.6 degrees

Total Slope Length: 13.6 meters Functional Longevity: **.* Months

Vegetative Establishment? YES

Rainfal Factor (R): 400

Soil Erodibility Factor (K): 0.35

Plant Cover Factor (C) for Site: 1.000

C for Protected Condition: 0.010

Erosion Control Practice Factor (P): 1.00

Effective Slope Length: 13.6 meters

Is this a bare slope? YES

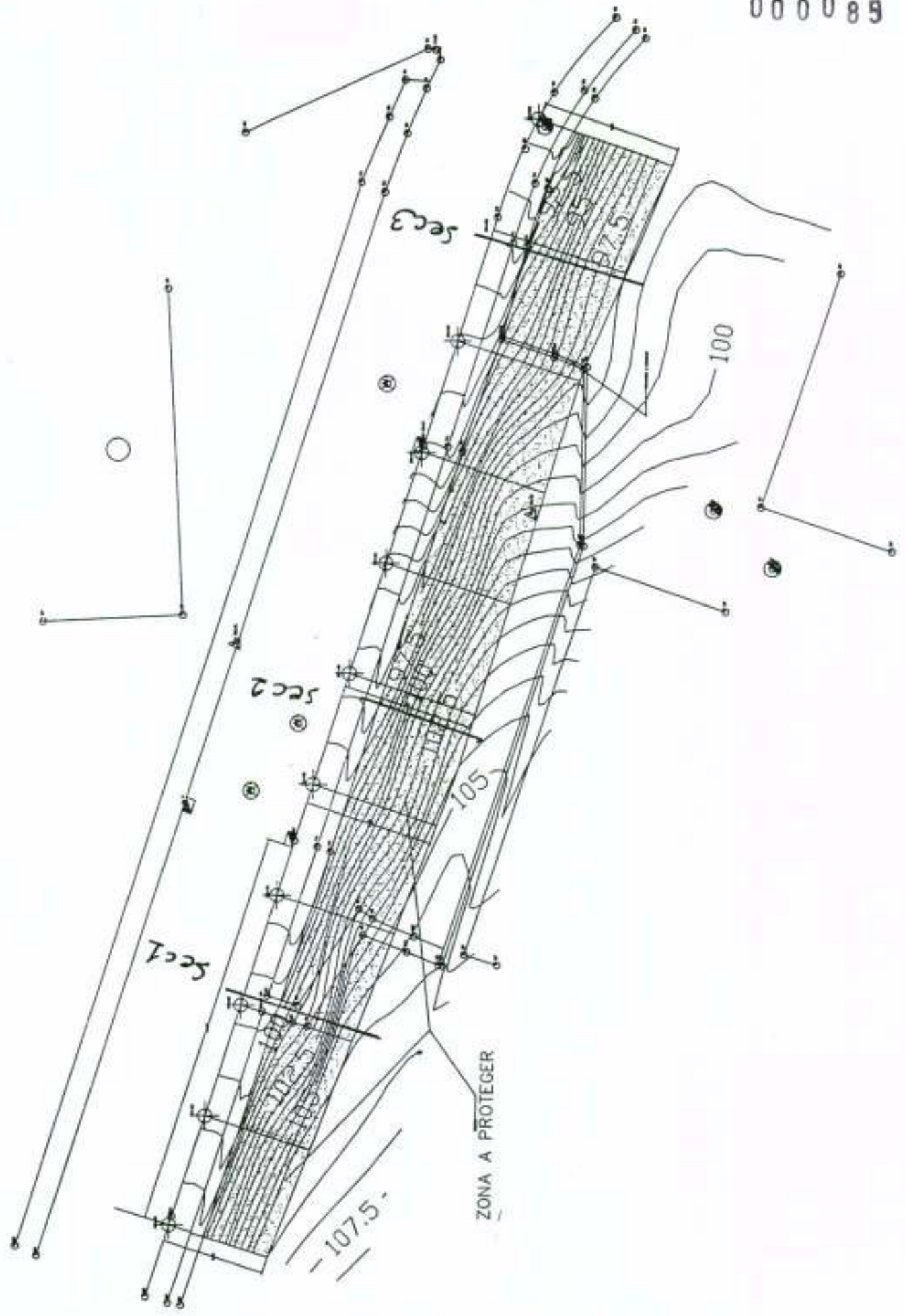
RESULTS OF TRM SELECTION ANALYSIS FOR LAND SLOPES

Selection Criteria	LANDLOK(R) ECRM 450	POLYJUTE (R)	PYRAMAT(TM)	LANDSTRAND (R) (UV Plus)	LANDSTRAND (R) (Natural)
1. Total Slope Length m.					
Product	61.0	76.2	30.5	45.7	45.7
Actual	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6
Adequate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
2. Functional Longevity, mo.					
Product	Indefinite	18	Indefinite	36	18
Actual	240	240	240	240	240
Adequate?	Yes	No	Yes	No	No
3. Slope-Length Combinations					
Actual ?H:1V	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
Allowable Length	61.0	16.8	30.5	45.7	45.7
Total Length	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6
Adequate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
4. Vegetated?					
Product	Yes	Yes	Yes/No	Yes	Yes
Actual	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Adequate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

THE ADEQUATE MATERIALS TO PROTECT THIS SLOPE ARE:

- LANDLOK(R) ECRM 450
- PYRAMAT(TM)

From the listed acceptable products above, now select the most appropriate Synthetic Industries geosynthetic erosion control product that fits your budget. Access the "Specs" menu to obtain the appropriate product data sheet. Utilizing a Synthetic Industries erosion control material on your slope will prevent the erosion of an estimated 1106.51 metric tons/acre during the first year alone!



000086

02/20/98

ALEJANDRO ORTEGA ING.
CRA 48 # 67-51
BOGOTA. COLOMBIA

12:33:36

ESTUDIOS DE SUELOS Y GEOTECNIA
SOLUCIONES CON MATERIALES SISTETICOS

Project Name: 500

Description: ESTABILIDAD DE TALUDES ARBORIZADORA ALTA

Trial Name: 2

Description: PROT TALUDES DE GRAN PENDIENTE ROCA seccion 2

INPUT PARAMETERS

Slope Gradient: 1.5 H:1V or 65.0 % or 33.0 degrees
Total Slope Length: 13.0 meters Functional Longevity: **. * Months

Vegetative Establishment? YES

Rainfal Factor (R): 400 Soil Erodibility Factor (K): 0.35
Plant Cover Factor (C) for Site: 1.000 C for Protected Condition: 0.010
Erosion Control Practice Factor (P): 1.00 Effective Slope Length: 13.0 meters

Is this a bare slope? YES

RESULTS OF TRM SELECTION ANALYSIS FOR LAND SLOPES

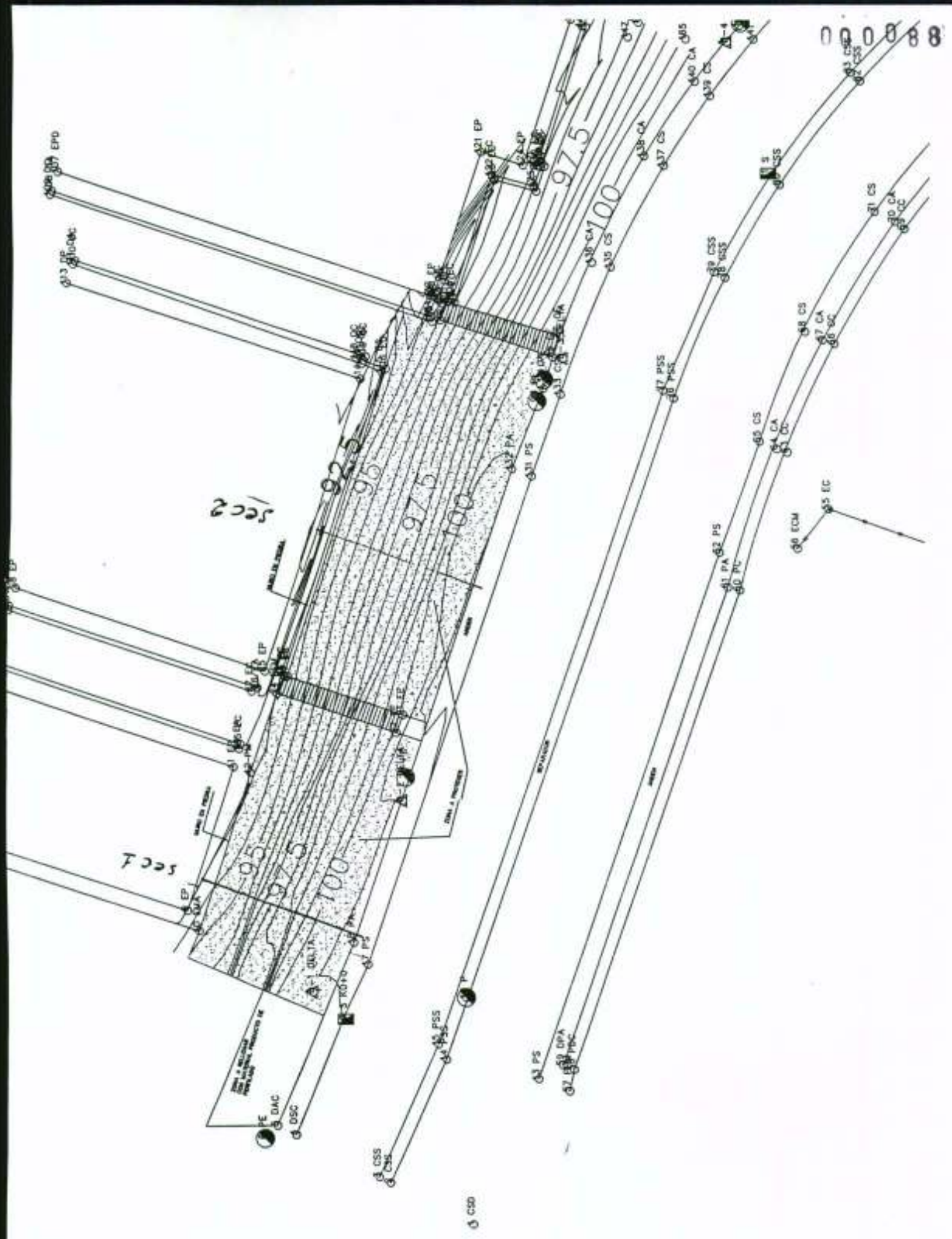
Selection Criteria	LANDLOK(R) ECRM 450	POLYJUTE(R)	PYRAMAT(TM)	LANDSTRAND(R) (UV Plus)	LANDSTRAND(R) (Natural)
Total Slope Length m.					
Product	61.0	76.2	30.5	45.7	45.7
Actual	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0
Adequate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
2. Functional Longevity, mo.					
Product	Indefinite	18	Indefinite	36	18
Actual	240	240	240	240	240
Adequate?	Yes	No	Yes	No	No
Slope-Length Combinations					
Actual ?H:1V	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Allowable Length	30.5	N/A	30.5	19.1	19.1
Total Length	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0
Adequate?	Yes	No	Yes	Yes	Yes
Vegetated?					
Product	Yes	Yes	Yes/No	Yes	Yes
Actual	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Adequate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

THE ADEQUATE MATERIALS TO PROTECT THIS SLOPE ARE:

LANDLOK(R) ECRM 450
PYRAMAT(TM)

From the listed acceptable products above, now select the most appropriate Synthetic Industries geosynthetic erosion control product that fits your budget. Access the "Specs" menu to obtain the appropriate product data sheet.

Utilizing a Synthetic Industries erosion control material on your slope will prevent the erosion of an estimated 1531.02 metric tons/acre during the first year alone!



/20/98

ALEJANDRO ORTEGA ING.
CRA 48 # 67-51
BOGOTA. COLOMBIA

12:34:25

ESTUDIOS DE SUELOS Y GEOTECNIA
SOLUCIONES CON MATERIALES SISTETICOS

Project Name: 500
Description: ESTABILIDAD DE TALUDES ARBORIZADORA ALTA
Trial Name: 3
Description: PROT TALUDES DE GRAN PENDIENTE ROCA seccion 3

INPUT PARAMETERS

Slope Gradient: 1.2 H:1V or 79.0 % or 38.3 degrees
Total Slope Length: 11.4 meters Functional Longevity: **. * Months

Vegetative Establishment? YES

Rainfal Factor (R): 400 Soil Erodibility Factor (K): 0.35
Plant Cover Factor (C) for Site: 1.000 C for Protected Condition: 0.010
Erosion Control Practice Factor (P): 1.00 Effective Slope Length: 11.4 meters

Is this a bare slope? YES

RESULTS OF TRM SELECTION ANALYSIS FOR LAND SLOPES

Selection Criteria	LANDLOK (R) ECRM 450	POLYJUTE (R)	PYRAMAT (TM)	LANDSTRAND (R) (UV Plus)	LANDSTRAND (R) (Natural)
1. Total Slope Length m.					
Product	61.0	76.2	30.5	45.7	45.7
Actual	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4
Adequate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
2. Functional Longevity, mo.					
Product	Indefinite	18	Indefinite	36	18
Actual	240	240	240	240	240
Adequate?	Yes	No	Yes	No	No
3. Slope-Length Combinations					
Actual ?H:1V	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Allowable Length	24.4	N/A	30.5	14.5	14.5
Total Length	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4
Adequate?	Yes	No	Yes	Yes	Yes
4. Vegetated?					
Product	Yes	Yes	Yes/No	Yes	Yes
Actual	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Adequate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

THE ADEQUATE MATERIALS TO PROTECT THIS SLOPE ARE:

LANDLOK (R) ECRM 450
PYRAMAT (TM)

From the listed acceptable products above, now select the most appropriate Synthetic Industries geosynthetic erosion control product that fits your budget. Access the "Specs" menu to obtain the appropriate product data sheet.

Utilizing a Synthetic Industries erosion control material on your slope will prevent the erosion of an estimated 1645.61 metric tons/acre during the first year alone!

0/20/98

ALEJANDRO ORTEGA ING.
CRA 48 # 67-51
BOGOTA. COLOMBIA

12:35:42

ESTUDIOS DE SUELOS Y GEOTECNIA
SOLUCIONES CON MATERIALES SISTETICOS

Project Name: 500

Description: ESTABILIDAD DE TALUDES ARBORIZADORA ALTA

Trial Name: 4

Description: PROT TALUDES DE GRAN PENDIENTE ROCA seccion 4

INPUT PARAMETERS

Slope Gradient: 1.0 H:1V or 92.9 % or 42.8 degrees

Total Slope Length: 9.8 meters Functional Longevity: *.* Months

Vegetative Establishment? YES

Rainfal Factor (R): 400

Soil Erodibility Factor (K): 0.35

Plant Cover Factor (C) for Site: 1.000

C for Protected Condition: 0.010

Erosion Control Practice Factor (P): 1.00

Effective Slope Length: 9.8 meters

Is this a bare slope? YES

RESULTS OF TRM SELECTION ANALYSIS FOR LAND SLOPES

Selection Criteria	LANDLOK(R) ECRM 450	POLYJUTE(R)	PYRAMAT(TM)	LANDSTRAND(R) (UV Plus)	LANDSTRAND(R) (Natural)
Total Slope Length m.					
Product	61.0	76.2	30.5	45.7	45.7
Actual	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8
Adequate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
2. Functional Longevity, mo.					
Product	Indefinite	18	Indefinite	36	18
Actual	240	240	240	240	240
Adequate?	Yes	No	Yes	No	No
Slope-Length Combinations					
Actual ?H:1V	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Allowable Length	18.3	N/A	30.5	9.9	9.9
Total Length	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8
Adequate?	Yes	No	Yes	Yes	Yes
Vegetated?					
Product	Yes	Yes	Yes/No	Yes	Yes
Actual	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Adequate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

THE ADEQUATE MATERIALS TO PROTECT THIS SLOPE ARE:

LANDLOK(R) ECRM 450
PYRAMAT(TM)

From the listed acceptable products above, now select the most appropriate Synthetic Industries geosynthetic erosion control product that fits your budget. Access the "Specs" menu to obtain the appropriate product data sheet.

Utilizing a Synthetic Industries erosion control material on your slope will prevent the erosion of an estimated 1624.94 metric tons/acre during the first year alone!

RESULTS OF TRM SELECTION ANALYSIS FOR LAND SLOPES

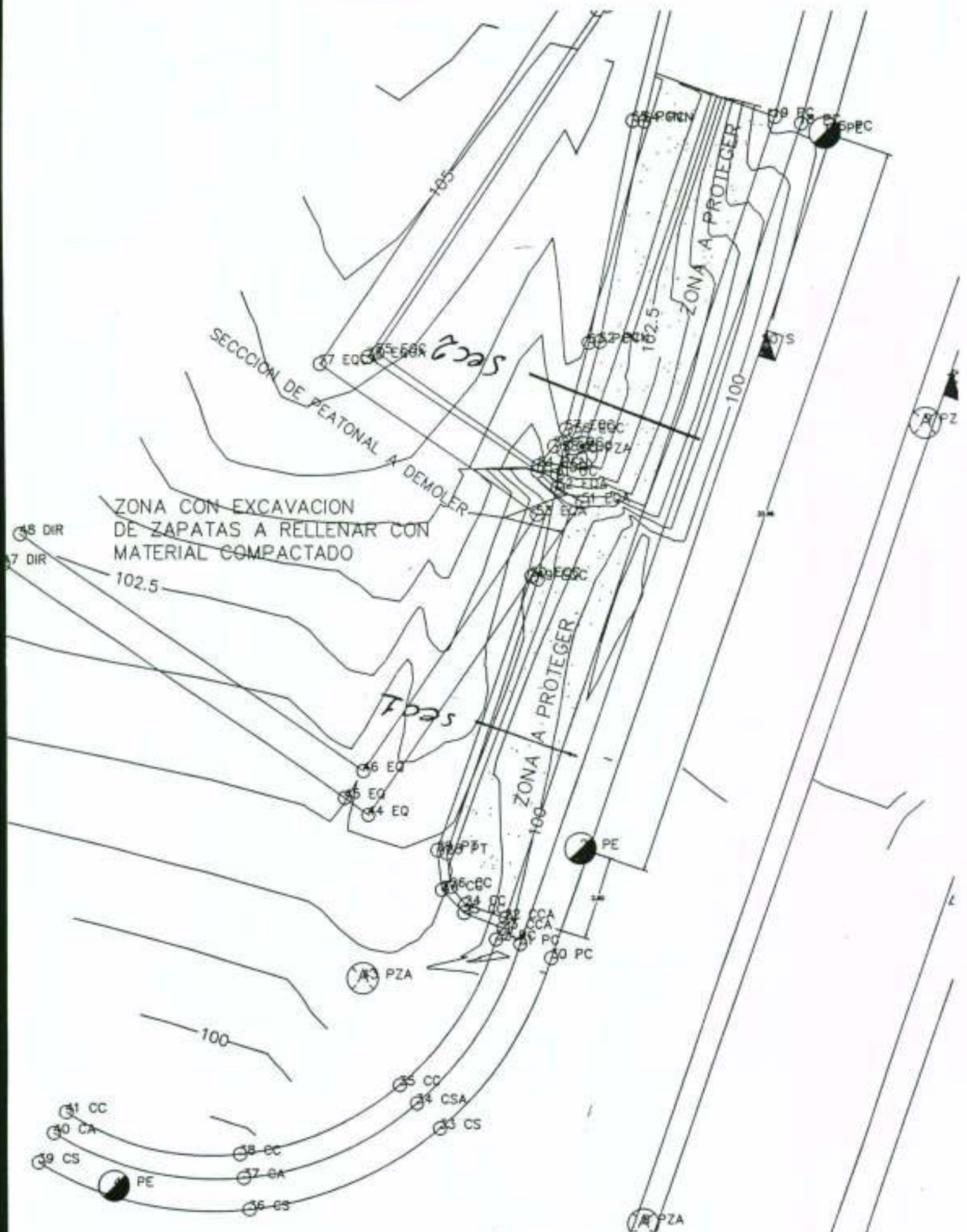
Selection Criteria	LANDLOK (R) ECRM 450	POLYJUTE (R)	PYRAMAT (TM)	LANDSTRAND (R) (UV Plus)	LANDSTRAND (R) (Natural)
1. Total Slope Length m.					
Product	61.0	76.2	30.5	45.7	45.7
Actual	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8
Adequate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
2. Functional Longevity, mo.					
Product	Indefinite	18	Indefinite	36	18
Actual	240	240	240	240	240
Adequate?	Yes	No	Yes	No	No
3. Slope-Length Combinations					
Actual ?H:1V	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Allowable Length	18.3	N/A	30.5	9.9	9.9
Total Length	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8
Adequate?	Yes	No	Yes	Yes	Yes
4. Vegetated?					
Product	Yes	Yes	Yes/No	Yes	Yes
Actual	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Adequate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

THE ADEQUATE MATERIALS TO PROTECT THIS SLOPE ARE:

LANDLOK (R) ECRM 450
PYRAMAT (TM)

From the listed acceptable products above, now select the most appropriate Synthetic Industries geosynthetic erosion control product that fits your budget. Access the "Specs" menu to obtain the appropriate product data sheet.

Utilizing a Synthetic Industries erosion control material on your slope will prevent the erosion of an estimated 1624.94 metric tons/acre during the first year alone!



000096

1/20/98

ALEJANDRO ORTEGA ING.
CRA 48 # 67-51
BOGOTA. COLOMBIA

12:36:25

ESTUDIOS DE SUELOS Y GEOTECNIA
SOLUCIONES CON MATERIALES SISTETICOS

Project Name: 500

Description: ESTABILIDAD DE TALUDES ARBORIZADORA ALTA

Trial Name: 5

Description: PROT TALUDES DE GRAN PENDIENTE ROCA seccion 6

INPUT PARAMETERS

Slope Gradient: 1.0 H:1V or 100.0 % or 45.0 degrees

Total Slope Length: 9.8 meters Functional Longevity: *.* Months

Vegetative Establishment? YES

Rainfal Factor (R): 400

Soil Erodibility Factor (K): 0.35

Plant Cover Factor (C) for Site: 1.000

C for Protected Condition: 0.010

Erosion Control Practice Factor (P): 1.00

Effective Slope Length: 9.8 meters

Is this a bare slope? YES

RESULTS OF TRM SELECTION ANALYSIS FOR LAND SLOPES

Selection Criteria	LANDLOK(R) ECRM 450	POLYJUTE (R)	PYRAMAT(TM)	LANDSTRAND(R) (UV Plus)	LANDSTRAND(R) (Natural)
1. Total Slope Length m.					
Product	61.0	76.2	30.5	45.7	45.7
Actual	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8
Adequate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
2. Functional Longevity, mo.					
Product	Indefinite	18	Indefinite	36	18
Actual	240	240	240	240	240
Adequate?	Yes	No	Yes	No	No
3. Slope-Length Combinations					
Actual ?H:1V	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Allowable Length	15.2	N/A	22.9	7.6	7.6
Total Length	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8
Adequate?	Yes	No	Yes	No	No
4. Vegetated?					
Product	Yes	Yes	Yes/No	Yes	Yes
Actual	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Adequate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

THE ADEQUATE MATERIALS TO PROTECT THIS SLOPE ARE:

LANDLOK(R) ECRM 450
PYRAMAT(TM)

From the listed acceptable products above, now select the most appropriate Synthetic Industries geosynthetic erosion control product that fits your budget. Access the "Specs" menu to obtain the appropriate product data sheet.

Utilizing a Synthetic Industries erosion control material on your slope will prevent the erosion of an estimated 1692.37 metric tons/acre during the first year alone!

89 DA
88 DA

81 GO
80 PC

88 H
87 V

88 CE
89 EE
82 CS
83 PE
84 PZA

86 EA
87 EA
88 EA
89 EA

83 EA
84 EA
85 EA
86 EA
87 EA
88 EA
89 EA

80 EB
81 EC

LINEA DE EXCAVACION
ZONA DE RETIRO DE MATERIALES
ZONA DE CONSTRUCCION

LINEA DE EXCAVACION

89 FA
80 EA
81 EA

89 PE

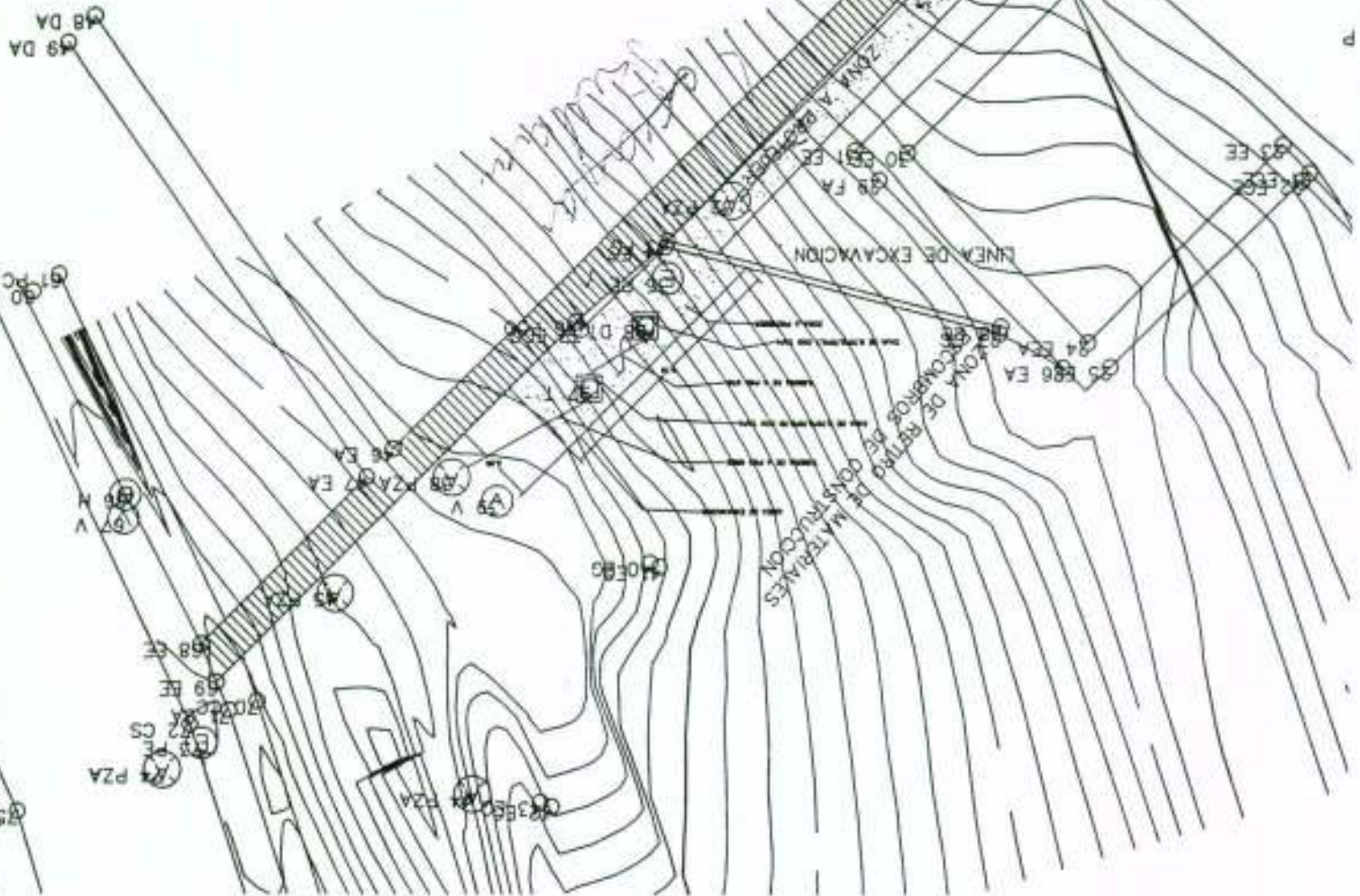
89 PE

83 EE

84 EE

84 EA
85 EA
86 EA

87 EA
88 EA
89 EA



1/20/98

ALEJANDRO ORTEGA ING.
CRA 48 # 67-51
BOGOTA. COLOMBIA

15:39:30

ESTUDIOS DE SUELOS Y GEOTECNIA
SOLUCIONES CON MATERIALES SISTETICOS

Project Name: 500

Description: ESTABILIDAD DE TALUDES ARBORIZADORA ALTA

Trial Name: 6

Description: PROT TALUDES ROCA TALUD 2 seccion 1

INPUT PARAMETERS

Slope Gradient: 1.1 H:1V or 87.0 % or 41.0 degrees

Total Slope Length: 6.9 meters Functional Longevity: *.* Months

Vegetative Establishment? YES

Rainfal Factor (R): 400

Soil Erodibility Factor (K): 0.35

Plant Cover Factor (C) for Site: 1.000

C for Protected Condition: 0.010

Erosion Control Practice Factor (P): 1.00

Effective Slope Length: 6.9 meters

Is this a bare slope? YES

RESULTS OF TRM SELECTION ANALYSIS FOR LAND SLOPES

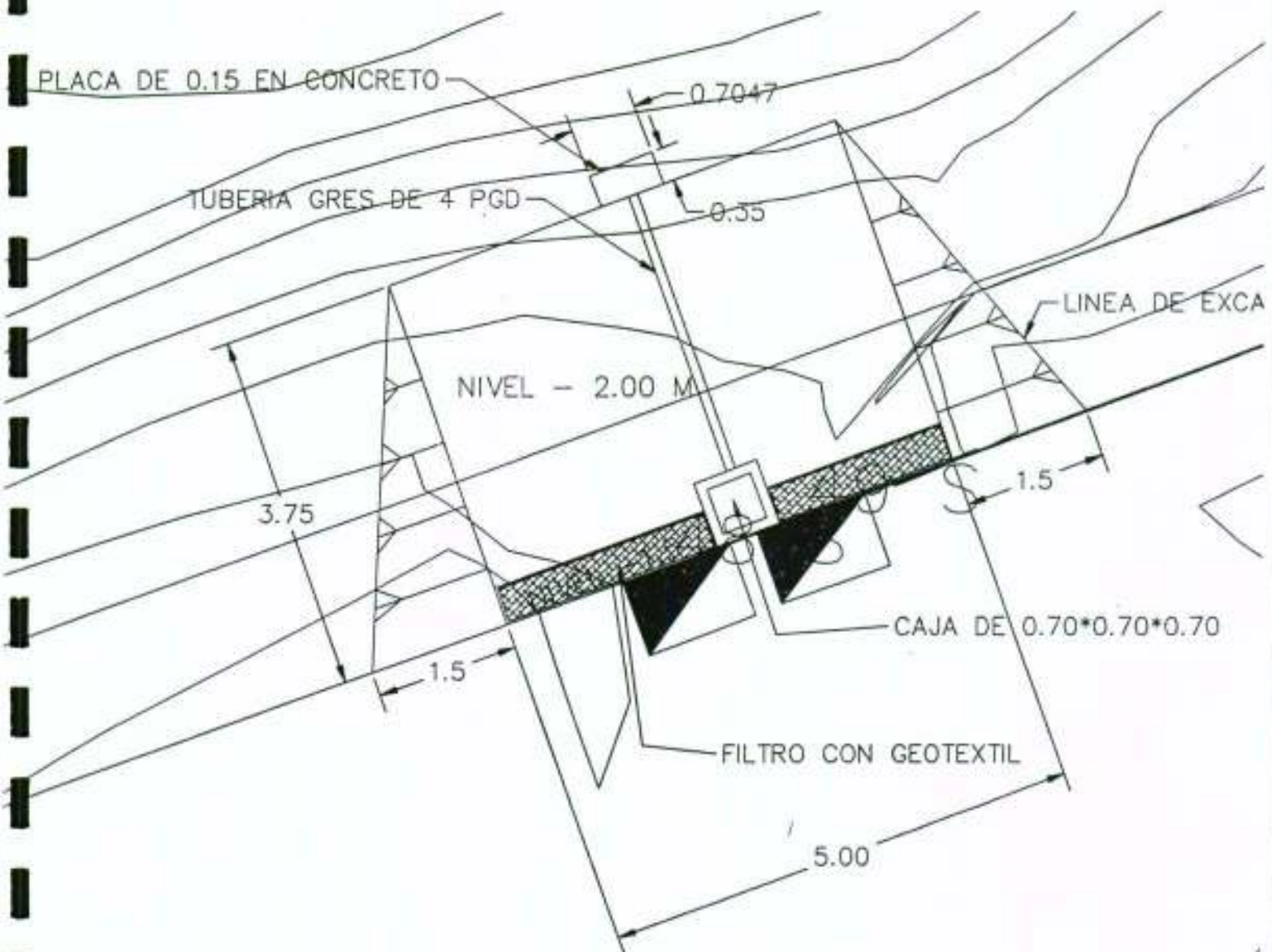
Selection Criteria	LANDLOK(R) ECRM 450	POLYJUTE(R)	PYRAMAT(TM)	LANDSTRAND(R) (UV Plus)	LANDSTRAND(R) (Natural)
Total Slope Length m.					
Product	61.0	76.2	30.5	45.7	45.7
Actual	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9
Adequate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
2. Functional Longevity, mo.					
Product	Indefinite	18	Indefinite	36	18
Actual	240	240	240	240	240
Adequate?	Yes	No	Yes	No	No
3. Slope-Length Combinations					
Actual ?H:1V	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Allowable Length	18.3	N/A	30.5	9.9	9.9
Total Length	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9
Adequate?	Yes	No	Yes	Yes	Yes
Vegetated?					
Product	Yes	Yes	Yes/No	Yes	Yes
Actual	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Adequate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

THE ADEQUATE MATERIALS TO PROTECT THIS SLOPE ARE:

LANDLOK(R) ECRM 450
PYRAMAT(TM)

From the listed acceptable products above, now select the most appropriate Synthetic Industries geosynthetic erosion control product that fits your budget. Access the "Specs" menu to obtain the appropriate product data sheet.

Utilizing a Synthetic Industries erosion control material on your slope will prevent the erosion of an estimated 1158.29 metric tons/acre during the first year alone!



1/20/98

ALEJANDRO ORTEGA ING.
CRA 48 # 67-51
BOGOTA. COLOMBIA

15:40:04

ESTUDIOS DE SUELOS Y GEOTECNIA
SOLUCIONES CON MATERIALES SISTETICOS

Project Name: 500

Description: ESTABILIDAD DE TALUDES ARBORIZADORA ALTA

Trial Name: 7

Description: PROT TALUDES ROCA TALUD 2 seccion 2

INPUT PARAMETERS

Slope Gradient: 1.3 H:1V or 72.0 % or 35.7 degrees

Total Slope Length: 8.3 meters Functional Longevity: **.* Months

Vegetative Establishment? YES

Rainfal Factor (R): 400

Soil Erodibility Factor (K): 0.35

Plant Cover Factor (C) for Site: 1.000

C for Protected Condition: 0.010

Erosion Control Practice Factor (P): 1.00

Effective Slope Length: 8.3 meters

Is this a bare slope? YES

RESULTS OF TRM SELECTION ANALYSIS FOR LAND SLOPES

Selection Criteria	LANDLOK (R) ECRM 450	POLYJUTE (R)	PYRAMAT (TM)	LANDSTRAND (R) (UV Plus)	LANDSTRAND (R) (Natural)
1 Total Slope Length m.					
Product	61.0	76.2	30.5	45.7	45.7
Actual	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3
Adequate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
2 Functional Longevity, mo.					
Product	Indefinite	18	Indefinite	36	18
Actual	240	240	240	240	240
Adequate?	Yes	No	Yes	No	No
3 Slope-Length Combinations					
Actual ?H:1V	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
Allowable Length	27.4	N/A	30.5	16.8	16.8
Total Length	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3
Adequate?	Yes	No	Yes	Yes	Yes
4 Vegetated?					
Product	Yes	Yes	Yes/No	Yes	Yes
Actual	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Adequate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

THE ADEQUATE MATERIALS TO PROTECT THIS SLOPE ARE:

LANDLOK (R) ECRM 450
PYRAMAT (TM)

From the listed acceptable products above, now select the most appropriate Synthetic Industries geosynthetic erosion control product that fits your budget. Access the "Specs" menu to obtain the appropriate product data sheet.

Utilizing a Synthetic Industries erosion control material on your slope will prevent the erosion of an estimated 1163.07 metric tons/acre during the first year alone!

1/20/98

ALEJANDRO ORTEGA ING.
CRA 48 # 67-51
BOGOTA. COLOMBIA

15:40:43

ESTUDIOS DE SUELOS Y GEOTECNIA
SOLUCIONES CON MATERIALES SISTETICOS

Project Name: 500

Description: ESTABILIDAD DE TALUDES ARBORIZADORA ALTA

Trial Name: 8

Description: PROT TALUDES ROCA TALUD 2 seccion 3

INPUT PARAMETERS

Slope Gradient: 1.4 H:1V or 68.0 % or 34.2 degrees
Total Slope Length: 8.8 meters Functional Longevity: **. * Months

Vegetative Establishment? YES

Rainfal Factor (R): 400 Soil Erodibility Factor (K): 0.35
Plant Cover Factor (C) for Site: 1.000 C for Protected Condition: 0.010
Erosion Control Practice Factor (P): 1.00 Effective Slope Length: 8.8 meters

Is this a bare slope? YES

RESULTS OF TRM SELECTION ANALYSIS FOR LAND SLOPES

Selection Criteria	LANDLOK(R) ECRM 450	POLYJUTE(R)	PYRAMAT(TM)	LANDSTRAND(R) (UV Plus)	LANDSTRAND(R) (Natural)
Total Slope Length m.					
Product	61.0	76.2	30.5	45.7	45.7
Actual	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8
Adequate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
2. Functional Longevity, mo.					
Product	Indefinite	18	Indefinite	36	18
Actual	240	240	240	240	240
Adequate?	Yes	No	Yes	No	No
Slope-Length Combinations					
Actual ?H:1V	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Allowable Length	30.5	N/A	30.5	19.1	19.1
Total Length	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8
Adequate?	Yes	No	Yes	Yes	Yes
Vegetated?					
Product	Yes	Yes	Yes/No	Yes	Yes
Actual	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Adequate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

THE ADEQUATE MATERIALS TO PROTECT THIS SLOPE ARE:

- LANDLOK(R) ECRM 450
- PYRAMAT(TM)

From the listed acceptable products above, now select the most appropriate Synthetic Industries geosynthetic erosion control product that fits your budget. Access the "Specs" menu to obtain the appropriate product data sheet. Utilizing a Synthetic Industries erosion control material on your slope will prevent the erosion of an estimated 1156.85 metric tons/acre during the first year alone!

000106

1/20/98

ALEJANDRO ORTEGA ING.
CRA 48 # 67-51
BOGOTA, COLOMBIA

15:41:55

ESTUDIOS DE SUELOS Y GEOTECNIA
SOLUCIONES CON MATERIALES SISTETICOS

Project Name: 500

Description: ESTABILIDAD DE TALUDES ARBORIZADORA ALTA

Trial Name: 9

Description: PROT TALUDES ROCA TALUD 3 seccion 1

INPUT PARAMETERS

Slope Gradient: 1.9 H:1V or 51.0 % or 27.0 degrees

Total Slope Length: 12.2 meters Functional Longevity: **. * Months

Vegetative Establishment? YES

Rainfal Factor (R): 400

Soil Erodibility Factor (K): 0.35

Plant Cover Factor (C) for Site: 1.000

C for Protected Condition: 0.010

Erosion Control Practice Factor (P): 1.00

Effective Slope Length: 12.2 meters

Is this a bare slope? YES

RESULTS OF TRM SELECTION ANALYSIS FOR LAND SLOPES

Selection Criteria	LANDLOK (R) ECRM 450	POLYJUTE (R)	PYRAMAT (TM)	LANDSTRAND (R) (UV Plus)	LANDSTRAND (R) (Natural)
1. Total Slope Length m.					
Product	61.0	76.2	30.5	45.7	45.7
Actual	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2
Adequate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
2. Functional Longevity, mo.					
Product	Indefinite	18	Indefinite	36	18
Actual	240	240	240	240	240
Adequate?	Yes	No	Yes	No	No
Slope-Length Combinations					
Actual ?H:1V	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Allowable Length	45.7	15.2	30.5	30.5	30.5
Total Length	12.2	12.2	12.2	12.2	12.2
Adequate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Vegetated?					
Product	Yes	Yes	Yes/No	Yes	Yes
Actual	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Adequate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

THE ADEQUATE MATERIALS TO PROTECT THIS SLOPE ARE:

LANDLOK (R) ECRM 450
PYRAMAT (TM)

From the listed acceptable products above, now select the most appropriate Synthetic Industries geosynthetic erosion control product that fits your budget. Access the "Specs" menu to obtain the appropriate product data sheet.

Utilizing a Synthetic Industries erosion control material on your slope will prevent the erosion of an estimated 1094.67 metric tons/acre during the first year alone!

000108

15:42:40

1/20/98

ALEJANDRO ORTEGA ING.
CRA 48 # 67-51
BOGOTA. COLOMBIA

ESTUDIOS DE SUELOS Y GEOTECNIA
SOLUCIONES CON MATERIALES SISTETICOS

Project Name: 500
Description: ESTABILIDAD DE TALUDES ARBORIZADORA ALTA
Trial Name: 10
Description: PROT TALUDES ROCA TALUD 3 seccion 2

INPUT PARAMETERS

Slope Gradient: 1.6 H:1V or 62.0 % or 31.7 degrees
Total Slope Length: 12.3 meters Functional Longevity: **. * Months

Vegetative Establishment? YES

Rainfal Factor (R): 400 Soil Erodibility Factor (K): 0.35
Plant Cover Factor (C) for Site: 1.000 C for Protected Condition: 0.010
Erosion Control Practice Factor (P): 1.00 Effective Slope Length: 12.3 meters

Is this a bare slope? YES

RESULTS OF TRM SELECTION ANALYSIS FOR LAND SLOPES

Selection Criteria	LANDLOK (R) ECRM 450	POLYJUTE (R)	PYRAMAT (TM)	LANDSTRAND (R) (UV Plus)	LANDSTRAND (R) (Natural)
Total Slope Length m.					
Product	61.0	76.2	30.5	45.7	45.7
Actual	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3
Adequate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
2. Functional Longevity, mo.					
Product	Indefinite	18	Indefinite	36	18
Actual	240	240	240	240	240
Adequate?	Yes	No	Yes	No	No
Slope-Length Combinations					
Actual ?H:1V	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
Allowable Length	33.5	N/A	30.5	21.3	21.3
Total Length	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3
Adequate?	Yes	No	Yes	Yes	Yes
Vegetated?					
Product	Yes	Yes	Yes/No	Yes	Yes
Actual	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Adequate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

THE ADEQUATE MATERIALS TO PROTECT THIS SLOPE ARE:

- LANDLOK (R) ECRM 450
- PYRAMAT (TM)

From the listed acceptable products above, now select the most appropriate Synthetic Industries geosynthetic erosion control product that fits your budget. Access the "Specs" menu to obtain the appropriate product data sheet.

Utilizing a Synthetic Industries erosion control material on your slope will prevent the erosion of an estimated 1389.77 metric tons/acre during the first year alone!

000110

04/20/98

ALEJANDRO ORTEGA ING.
CRA 48 # 67-51
BOGOTA. COLOMBIA

16:12:15

ESTUDIOS DE SUELOS Y GEOTECNIA
SOLUCIONES CON MATERIALES SISTETICOS

Project Name: 500

Description: ESTABILIDAD DE TALUDES ARBORIZADORA ALTA

Trial Name: 10

Description: PROT TALUDES ROCA TALUD 6 seccion 1

INPUT PARAMETERS

Slope Gradient: 2.0 H:1V or 48.0 % or 25.6 degrees

Total Slope Length: 3.5 meters Functional Longevity: **. * Months

Vegetative Establishment? YES

Rainfal Factor (R): 400

Soil Erodibility Factor (K): 0.35

Plant Cover Factor (C) for Site: 1.000

C for Protected Condition: 0.010

Erosion Control Practice Factor (P): 1.00

Effective Slope Length: 3.5 meters

Is this a bare slope? YES

RESULTS OF TRM SELECTION ANALYSIS FOR LAND SLOPES

Selection Criteria	LANDLOK(R) ECRM 450	POLYJUTE(R)	PYRAMAT(TM)	LANDSTRAND(R) (UV Plus)	LANDSTRAND(R) (Natural)
Total Slope Length m.					
Product	61.0	76.2	30.5	45.7	45.7
Actual	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Adequate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
2. Functional Longevity, mo.					
Product	Indefinite	18	Indefinite	36	18
Actual	240	240	240	240	240
Adequate?	Yes	No	Yes	No	No
Slope-Length Combinations					
Actual ?H:1V	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
Allowable Length	61.0	16.8	30.5	45.7	45.7
Total Length	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Adequate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Vegetated?					
Product	Yes	Yes	Yes/No	Yes	Yes
Actual	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Adequate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

THE ADEQUATE MATERIALS TO PROTECT THIS SLOPE ARE:

LANDLOK(R) ECRM 450
PYRAMAT(TM)

From the listed acceptable products above, now select the most appropriate Synthetic Industries geosynthetic erosion control product that fits your budget. Access the "Specs" menu to obtain the appropriate product data sheet.

Utilizing a Synthetic Industries erosion control material on your slope will prevent the erosion of an estimated 362.69 metric tons/acre during the first year alone!

000112

01/20/98

ALEJANDRO ORTEGA ING.
CRA 48 # 67-51
BOGOTA. COLOMBIA

16:13:05

ESTUDIOS DE SUELOS Y GEOTECNIA
SOLUCIONES CON MATERIALES SISTETICOS

Project Name: 500
Description: ESTABILIDAD DE TALUDES ARBORIZADORA ALTA

Trial Name: 11
Description: PROT TALUDES ROCA TALUD 6 seccion 2

INPUT PARAMETERS

Slope Gradient: 1.4 H:1V or 68.0 % or 34.2 degrees
Total Slope Length: 4.5 meters Functional Longevity: *.* Months

Vegetative Establishment? YES

Rainfal Factor (R): 400 Soil Erodibility Factor (K): 0.35
Plant Cover Factor (C) for Site: 1.000 C for Protected Condition: 0.010
Erosion Control Practice Factor (P): 1.00 Effective Slope Length: 4.5 meters

Is this a bare slope? YES

RESULTS OF TRM SELECTION ANALYSIS FOR LAND SLOPES

Selection Criteria	LANDLOK(R) ECRM 450	POLYJUTE (R)	PYRAMAT (TM)	LANDSTRAND(R) (UV Plus)	LANDSTRAND (R) (Natural)
1. Total Slope Length m.					
Product	61.0	76.2	30.5	45.7	45.7
Actual	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Adequate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
2. Functional Longevity, mo.					
Product	Indefinite	18	Indefinite	36	18
Actual	240	240	240	240	240
Adequate?	Yes	No	Yes	No	No
3. Slope-Length Combinations					
Actual ?H:1V	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Allowable Length	30.5	N/A	30.5	19.1	19.1
Total Length	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Adequate?	Yes	No	Yes	Yes	Yes
4. Vegetated?					
Product	Yes	Yes	Yes/No	Yes	Yes
Actual	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Adequate?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

THE ADEQUATE MATERIALS TO PROTECT THIS SLOPE ARE:

LANDLOK(R) ECRM 450
PYRAMAT(TM)

From the listed acceptable products above, now select the most appropriate Synthetic Industries geosynthetic erosion control product that fits your budget. Access the "Specs" menu to obtain the appropriate product data sheet.

Utilizing a Synthetic Industries erosion control material on your slope will prevent the erosion of an estimated 660.11 metric tons/acre during the first year alone!

4.5.4 RELLENOS DE EXCAVACIONES

Para los taludes Nos 5, 7, 8 donde se requiere ejecutar los rellenos, se seguirá el siguiente procedimiento :

Ejecutar la excavación según las líneas mostradas en los planos respectivos hasta los niveles indicados. Para el caso del talud N7 se excavara hasta donde se encuentre el material rocoso.

Se colocara el material seleccionado compactado de acuerdo con la especificacion anexa, en capas de 25 cm colocando cada 50 cm geotextil para refuerzo del tipo, Reinfort 4*4 o similar.

Se colocara el filtro donde se señalan en los planos

Finalmente se protegerá la superficie como se indica en el numeral 4.5.3.

ESPECIFICACIONES PARA FILTROS

Se deberá usar geotextil en la construcción de filtros para drenaje del tipo no tejidos compuestos por filamentos de polímeros sintéticos de manera uniforme y estable, con aberturas notorias y medibles. Deberá tener capacidad de dejar pasar el agua pero no el suelo a través de él, y se colocara entre el terreno natural y el material filtrante. Deberá cubrir totalmente el perímetro del dren, ajustándolo a la parte inferior y a las paredes laterales de la zanja, dejando en la parte superior suficiente material para cubrir totalmente el dren, una vez colocado el material de relleno, con traslapo mínimo de 15 cm.

Características mínimas:

Peso/m ²	90 gramos
Resistencia a la tensión	350 Newton
Alargamiento	60%-80%
Espesor	1.0 mm (mínimo)

El material filtrante será granular, limpio y duro con partículas redondeadas que no presenten angulosidades, de preferencia de origen aluvial, y cuya gradación se encuentre entre los siguientes valores:

Tamiz	Porcentaje pasa
3/8"	75%-
1/4"	65-85
4"	60-80

10	40-65
40	0-30
200	0-4

MATERIAL SELECCIONADO

Este material se usara principalmente para los rellenos a ejecutar y deberá ajustarse a los siguientes requerimientos:

Gradación :

TAMIZ	% PASA
2"	100
1 ½	70-95
¾"	45-80
4	15-70
40	5 -25
200	0 -10

Índice Plástico sobre fracción pasa tamiz 40 menor de 6

Limite liquido sobre fracción pasa tamiz 40 menor de 25

Relación en peso de pasa 200 a pasa 40, menor de 0,5

Densidad seca minima 1.9 ton/m³.

MANEJO DE AGUAS

El manejo del agua de escorrentia y de los sistemas de drenaje es fundamental en la estabilidad de las construcciones.

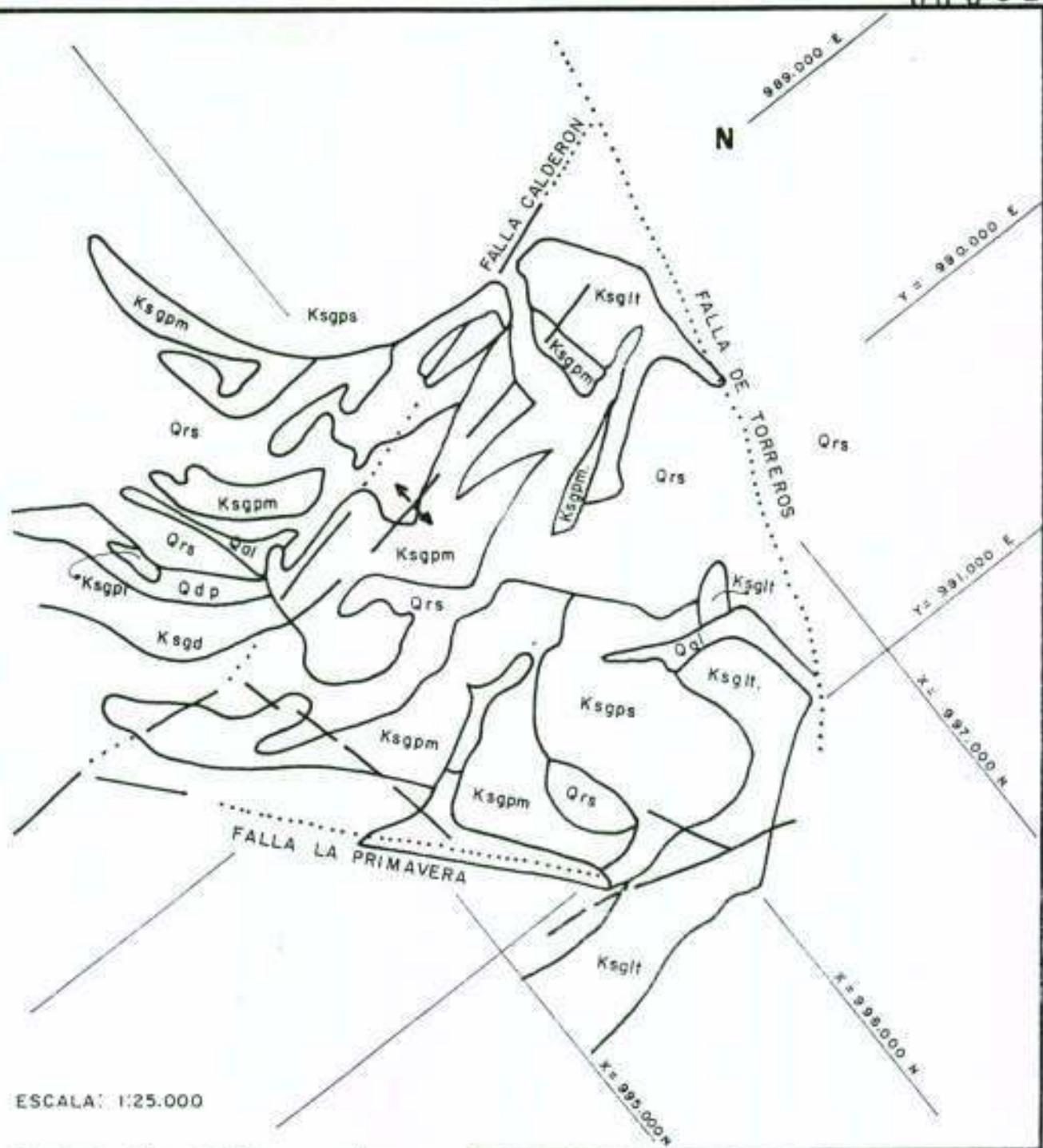
Como regla general, el agua proveniente de recolección de aguas lluvias de las viviendas, deberá tratarse con conducciones cerradas y llevadas al drenaje pluvial del sector. No es recomendable que las cañales de recolección de aguas de tejados o cubiertas caigan libremente al terreno natural o conformar cauces para concentración de caudales sin el debido control, pues los efectos erosivos

pueden avanzar rápidamente. Las aguas superficiales cuyo flujo no afecte las viviendas, podrán dejarse correr libremente, pues la cubierta vegetal existente soporta adecuadamente el escurrimiento. La construcción de cunetas para la recolección de aguas de escorrentía sobre la capa vegetal, no es recomendable, puesto que se produce un intenso lavado en el contacto suelo cuneta hasta que finalmente esta última queda sin apoyo.

Finalmente todas las tuberías que se instalen deberán quedar apoyadas en materiales firmes y adecuadamente atracadas, protegidas con rellenos compactados asegurando que no exista la posibilidad de desempate de las mismas. Los flujos internos creados por esta situación son altamente indeseables pues pueden afectar la estabilidad general de la ladera.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Marco Geológico local
- Figura 2a. Diagrama rosa para diaclasamiento
- Figura 2b. Diagrama rosa para estratificación
- Figura 3.1 Proyección Estereográfica de las estructuras geológicas. Talud Nº 1
- Figura 3.2 Proyección Estereográfica de las estructuras geológicas. Talud Nº 2
- Figura 3.3 Proyección Estereográfica de las estructuras geológicas. Talud Nº 6
- Figura 3.4 Proyección Estereográfica de las estructuras geológicas. Talud Nº 7
- Figura 3.5 Proyección Estereográfica de las estructuras geológicas. Talud Nº 8
- Figura 4. Trincheras y Esquema del Talud Nº 1
- Figura 5. Trincheras y Esquema del Talud Nº 2
- Figura 6. Columna y Esquema del Talud Nº 3
- Figura 7. Trincheras y Esquema del Talud Nº 4
- Figura 8. Trinchera y Esquema del Talud Nº 5
- Figura 9. Trinchera y Esquema del Talud Nº 6
- Figura 10. Trinchera y Esquema del Talud Nº 7
- Figura 11. Apique y Esquema del Talud Nº 8



ESCALA: 1:25.000

Tomado de: Mapa Geológico zona Sur
 Estudio de Zonificación Geotécnica de
 Bogotá.

Figura 1 . MARCO GEOLOGICO LOCAL

CONVENCIONES	
Qal	ALUVIONES
Qrs	SUELO RESIDUAL
Qdp	CELUVION
Ksglt.	Fm. LABORY TIERNA
Ksgps	Fm. PLAENERS SUPERIOR
Ksgpm.	Fm. PLAENERS MEDIO
Ksgpi	Fm. PLAENERS INFERIOR
Ksgd	Fm. ARENISCA DURA
---	FALLA
.....	FALLA CUBIERTA
↑ ↓	ANTICLINAL.

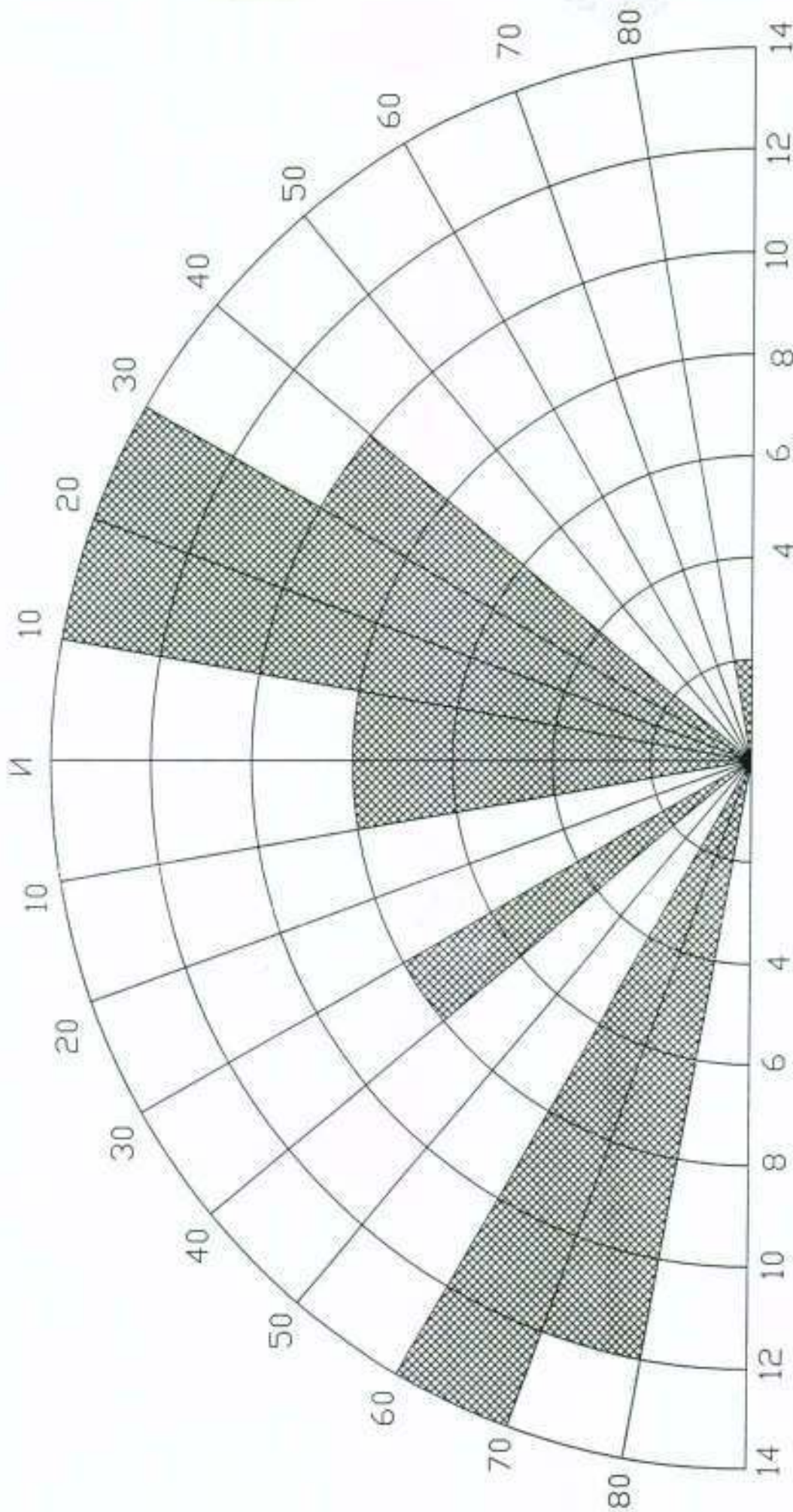


FIGURA 2A. DIAGRAMA ROSA PARA DIACLASAMIENTO 50 DATOS>

NE 10? - 30? / SE 80? - 90?
 NE 30? - 40? / SE 50? - 60?
 NW 60? - 80? / SW 70? - 80?

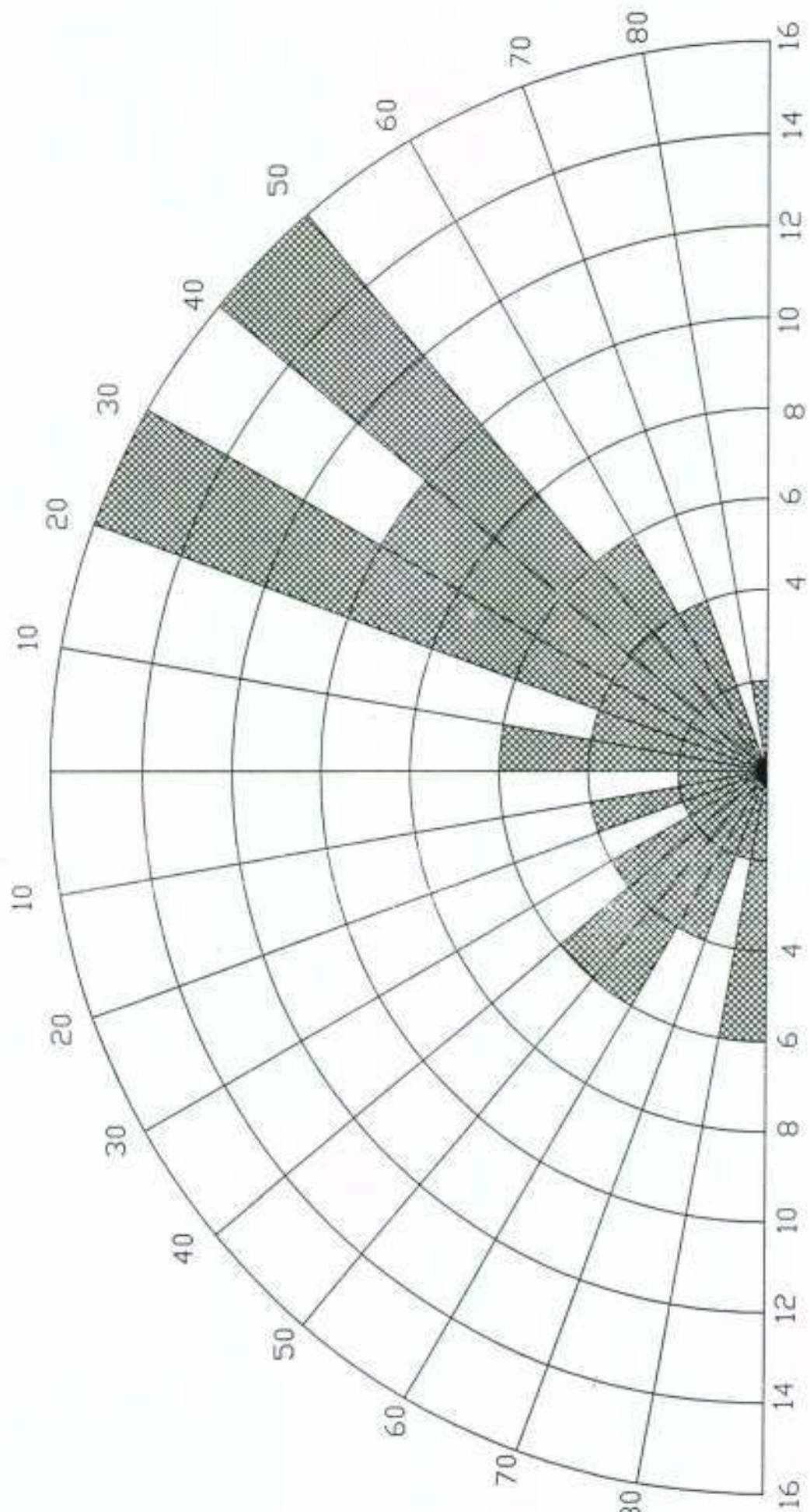
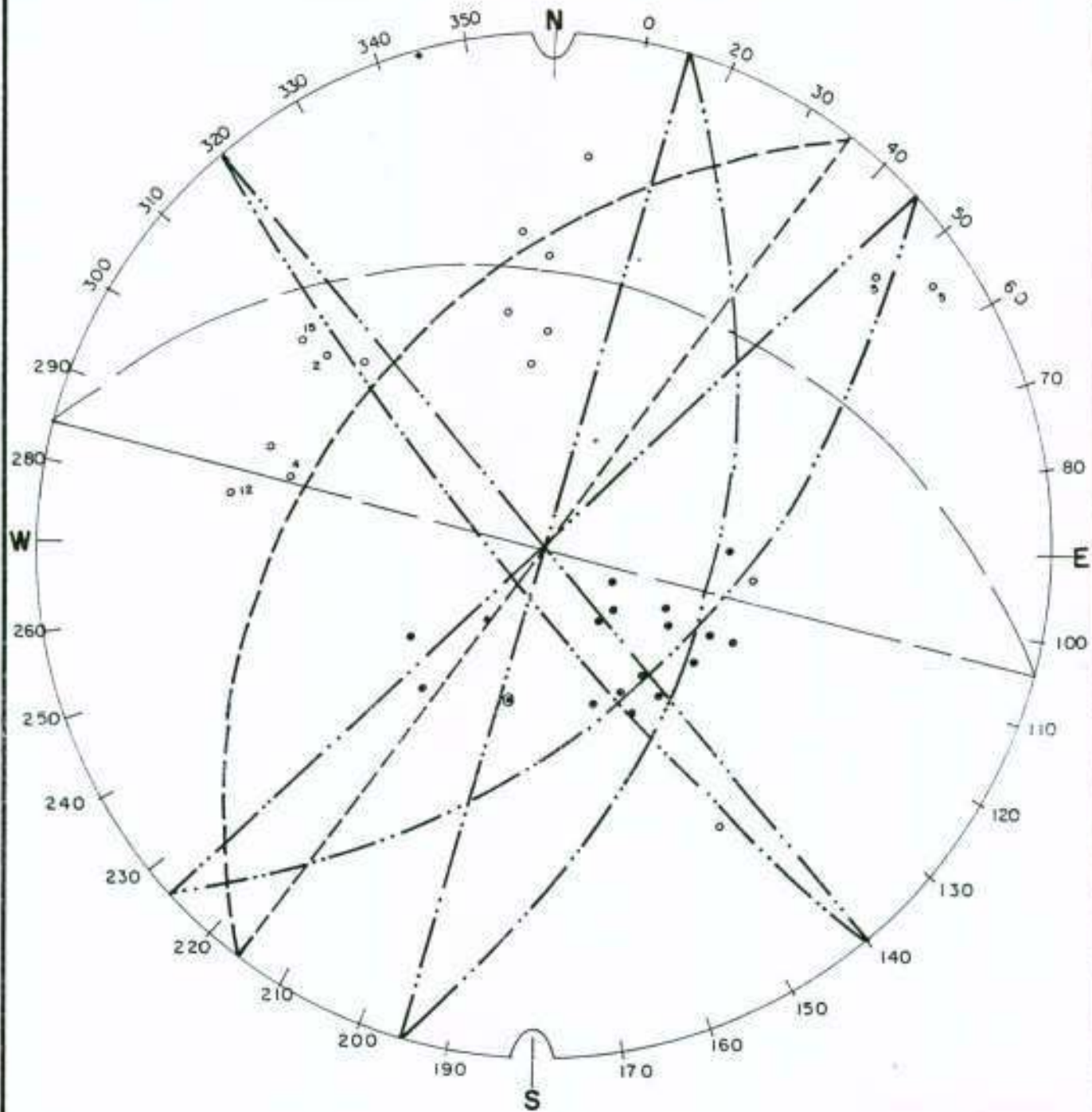


FIGURA 2A. DIAGRAMA ROSA PARA DIACLASAMIENTO 50 DATOS

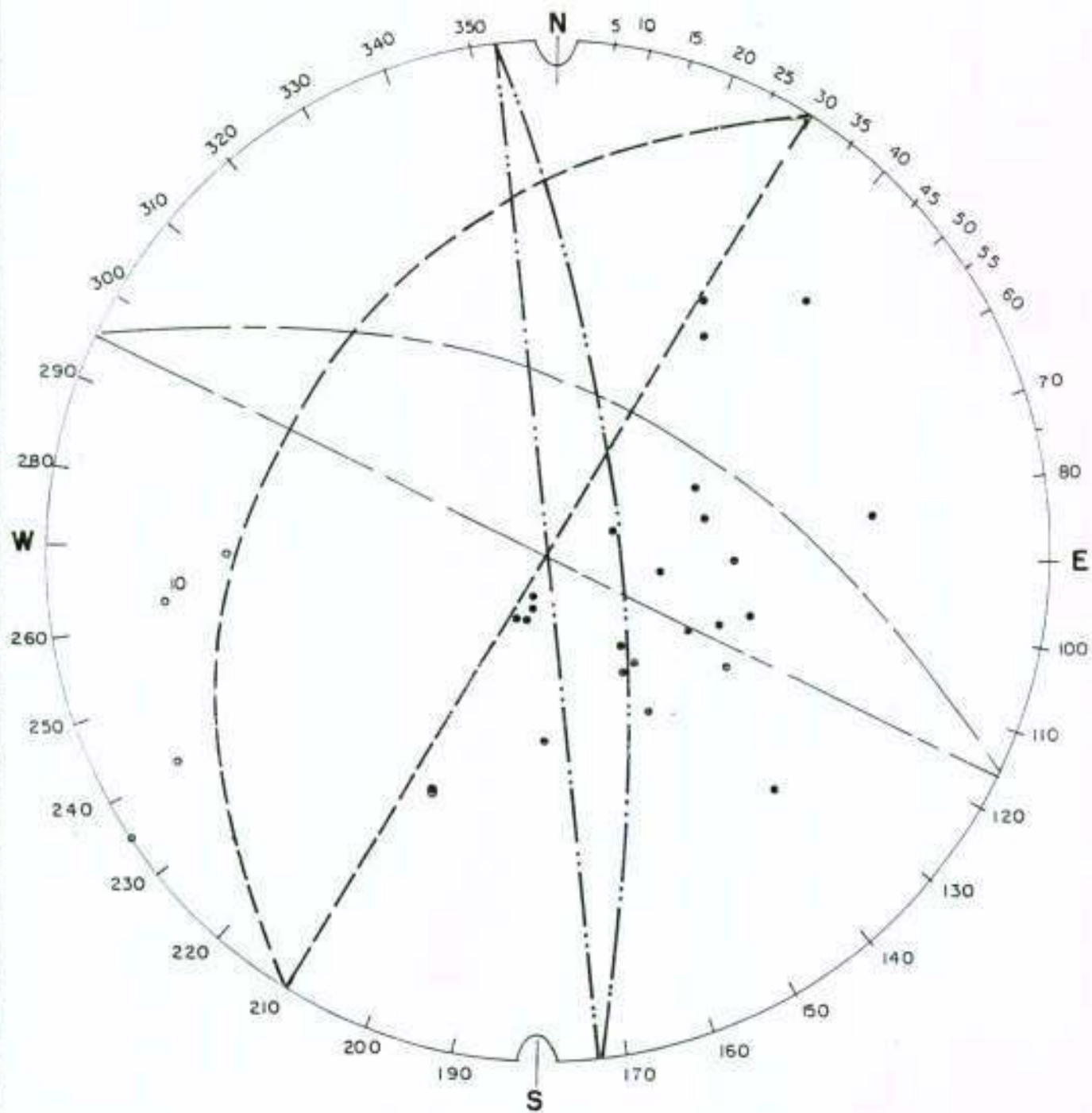
NE 20? - 50? / NW 30? - 40?

FIGURA 3.1 PROYECCION ESTEREOGRAFICA DE LAS ESTRUCTURAS GEOLOGICAS. TALUD N° 1



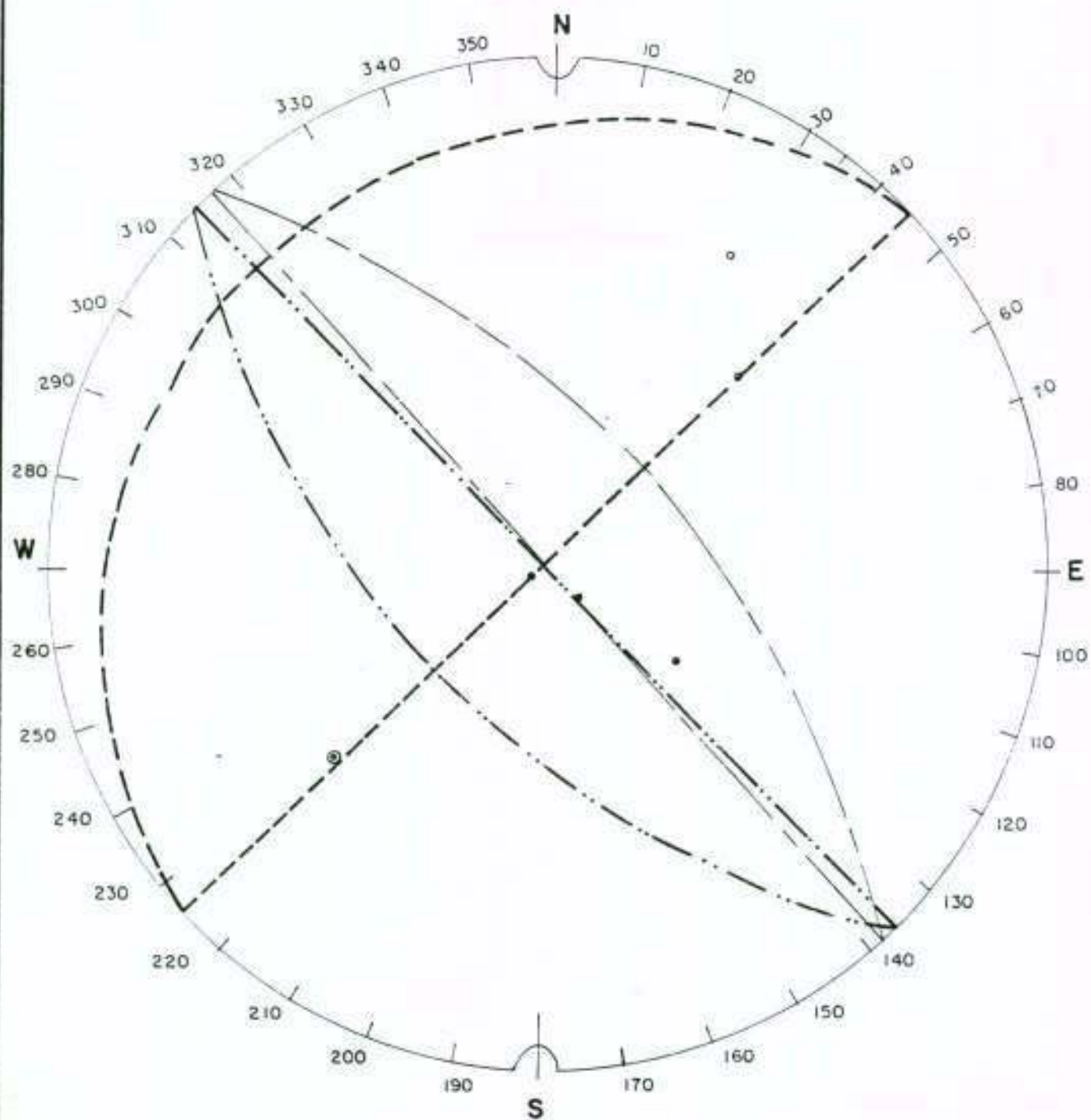
- ESTRATIFICACION
- DIACLASAMIENTO
- ◐ DIRECCION DEL TALUD: N 76°W/NE 35°

FIGURA 3.2 PROYECCION ESTEREOGRAFICA DE LAS ESTRUCTURAS GEOLOGICAS. TALUD N° 2



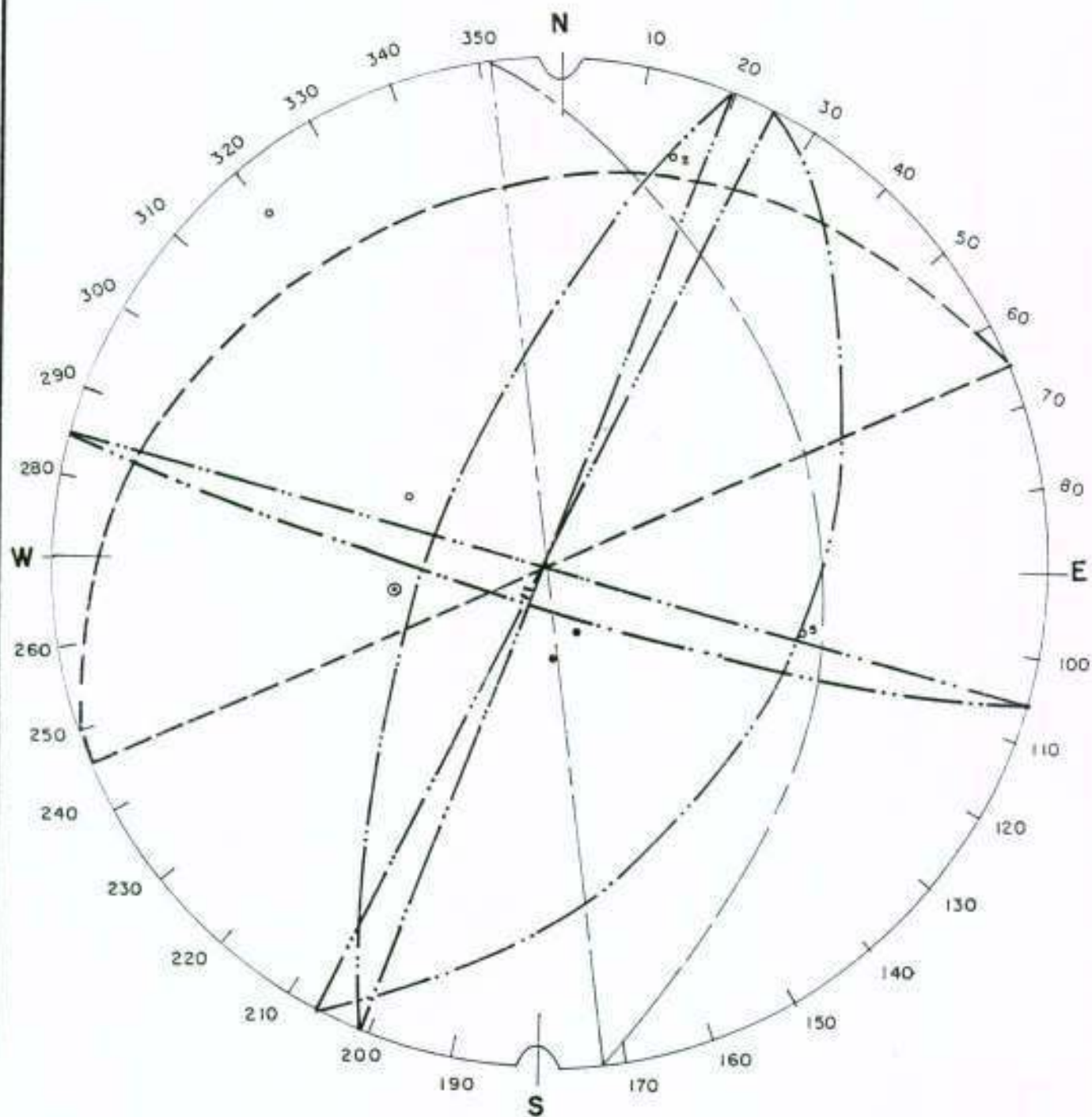
- ESTRATIFICACION
- DIACLASAMIENTO
- DIRECCION DEL TALUD: N 65°W / NE 55°

FIGURA 3.3 PROYECCION ESTEREOGRAFICA DE LAS
ESTRUCTURAS GEOLOGICAS. TALUD N°6



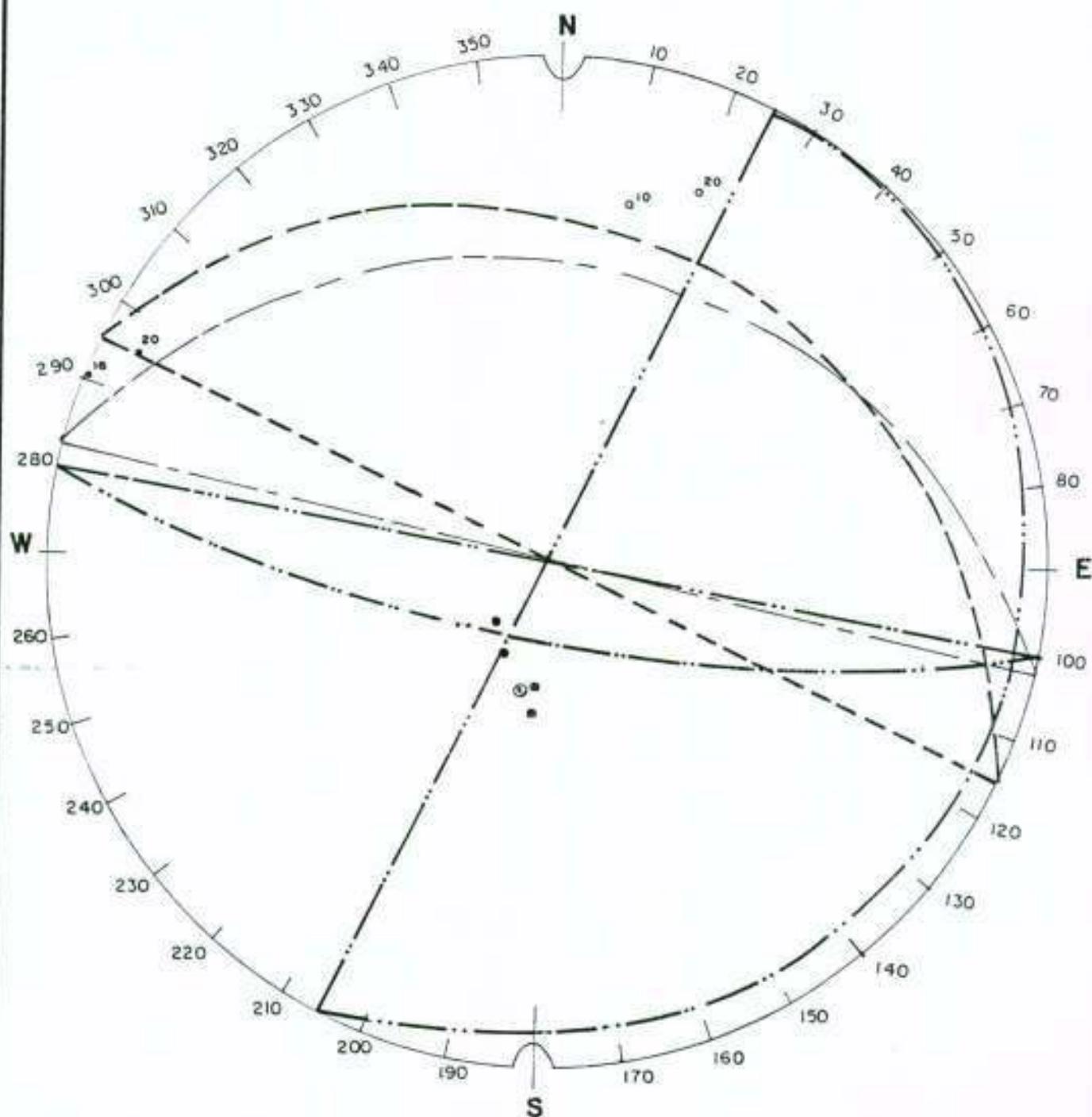
- ESTRATIFICACION
- DIACLASAMIENTO
- ⊙ DIRECCION DEL TALUD: N 43° W / NE 60°

FIGURA 3.4 PROYECCION ESTEREOGRAFICA DE LAS
ESTRUCTURAS GEOLOGICAS. TALUD N° 7



- ESTRATIFICACION
- DIACLASAMIENTO
- DIRECCION DEL TALUD: N 6° W / NE 35°

FIGURA 3.5 PROYECCION ESTEREOGRAFICA DE LAS ESTRUCTURAS GEOLOGICAS. TALUD N°8



- ESTRATIFICACION
- DIACLASAMIENTO
- DIRECCION DEL TALUD: N 78° W / NE 30°

LISTADO DE CONVENCIONES UTILIZADAS
EN LAS COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS⁴

Arenisca	Aca
Arena	A
Arcillolita	Cta
Arcilla - Arcillosa	C
Limolita	Lta
Limo - Limoso	L
Muy fino	ff
Fino	f
Baja Dureza	< D
Moderadamente duro	~ D
Duro	D
Muy duro	> D
No meteorizado	- Mtz
Ligeramente meteorizado	< Mtz
Moderadamente meteorizado	~ Mtz
Altamente meteorizado	> Mtz
Blanco	B
Café o Marrón	F
Gris	G
Negro	N
Amarillo	Am
Rojizo	Rz
Laminación	lam
Fractura	fra
Estratificación cruzada	Estr X
Oxidos de Manganeso	MnO
Oxidos de Hierro	FeO
Diámetro	Ø
Paralelo	//
Cuarzoso	Qz
Silíceo	Si
Carbón	C
Carbonoso	Cb

⁴ IX JORNADAS GEOTECNICAS, III FORO SOBRE GEOTECNICA DE LA SABANA DE BOGOTA. Código Alfabético para describir sedimentos y rocas sedimentarias en Sondeos, excavaciones y afloramientos, por : Alberto Lobo-Guerrero Sáenz. Octubre de 1997.

Figura 4. TRINCHERAS Y ESQUEMA . TALUD 1 .

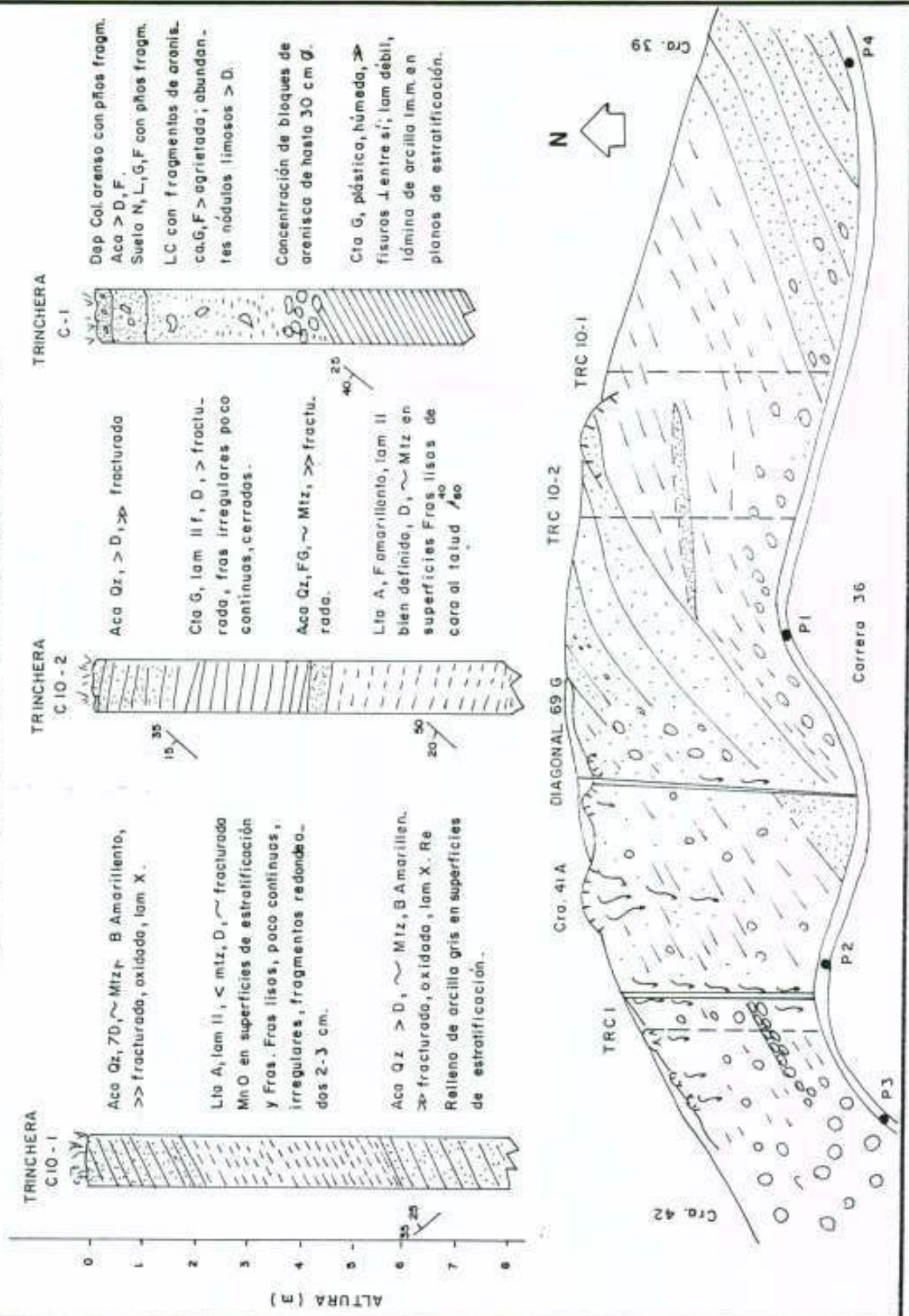


Figura 5. TRINCHERAS Y ESQUEMA DEL TALUD N° 2

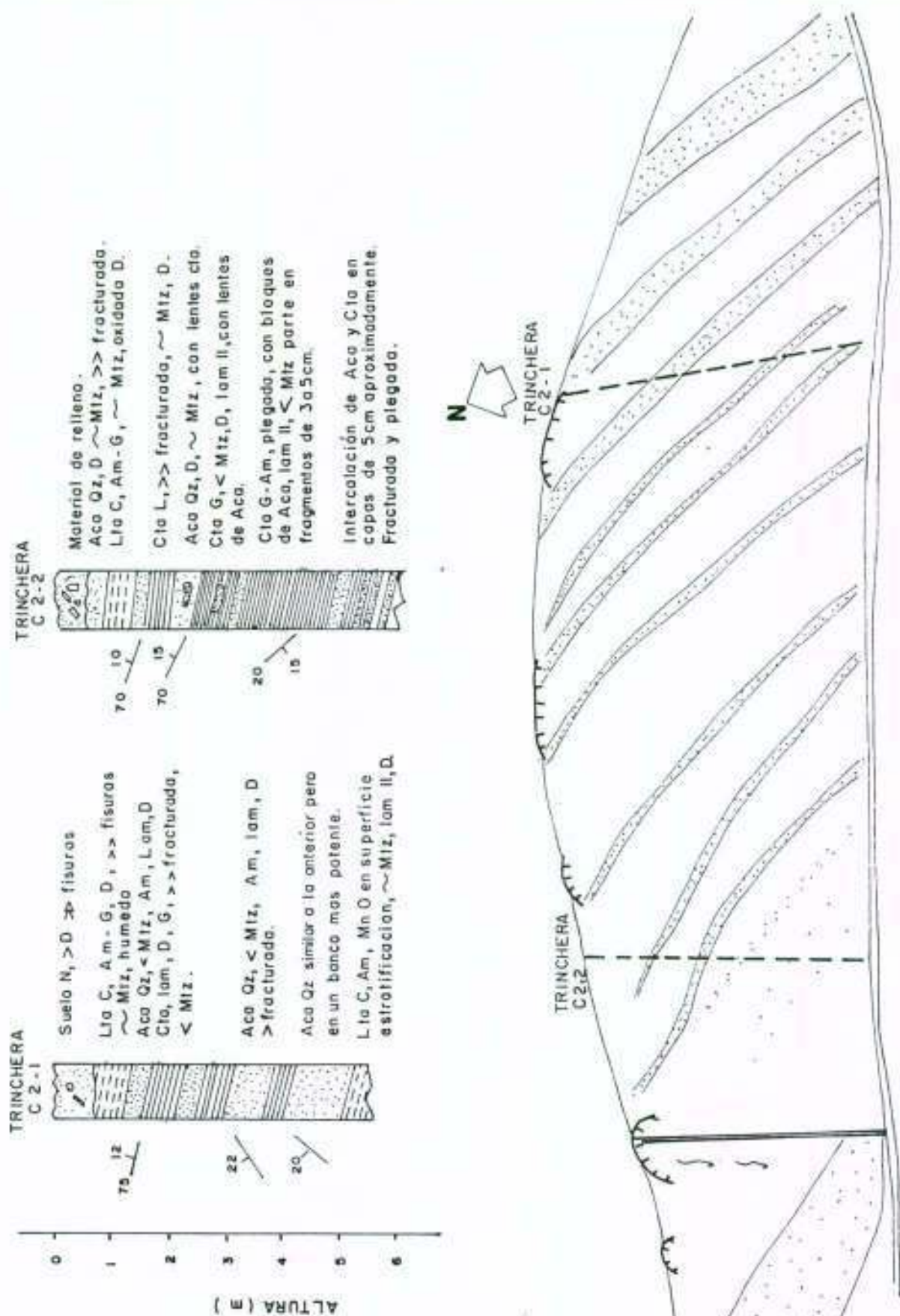
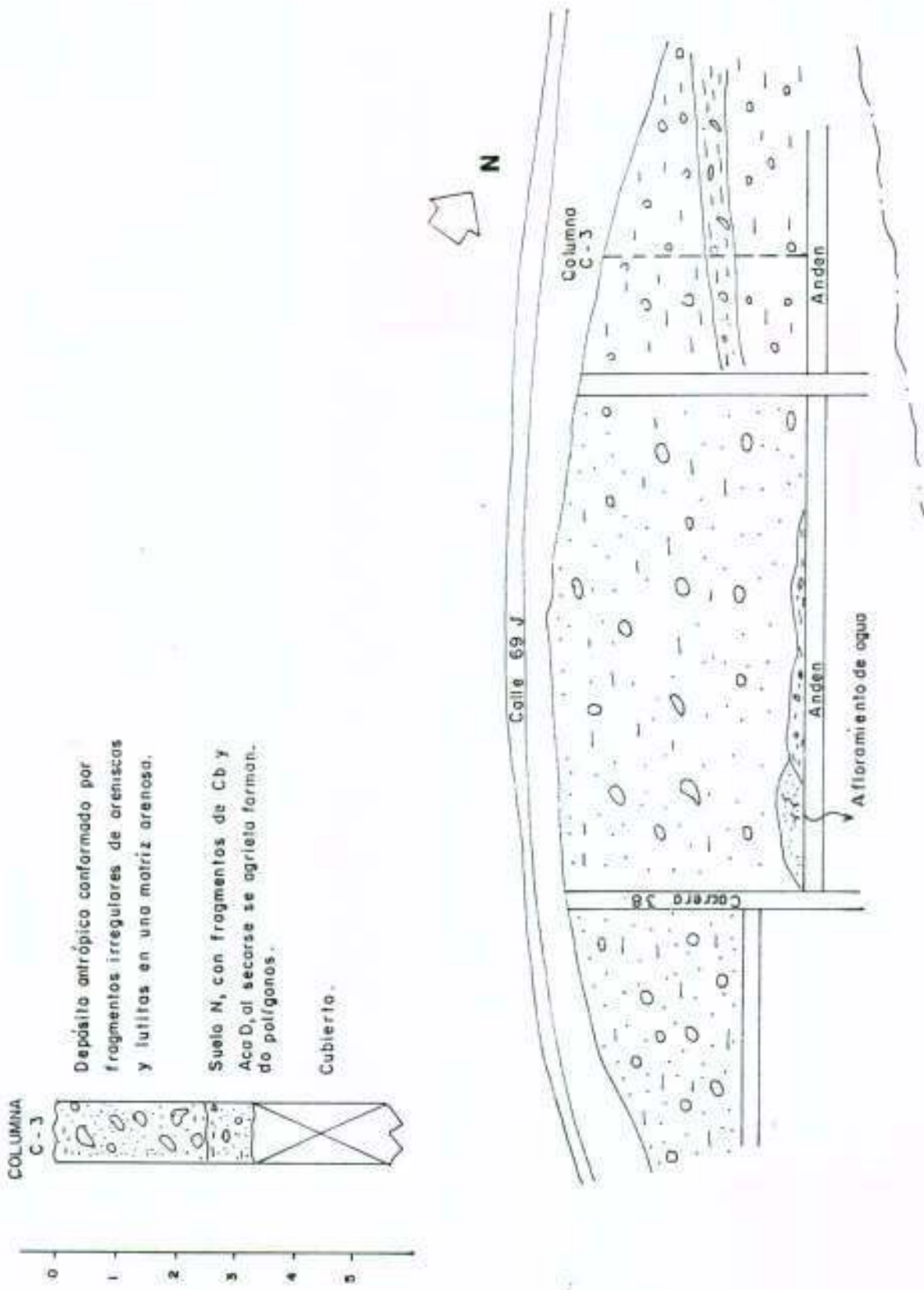


Figura 6. COLUMNA Y ESQUEMA DEL TALUD Nº 3



COLUMNA
C-3



Depósito antrópico conformado por fragmentos irregulares de areniscas y lutitas en una matriz arenosa.

Suelo N, con fragmentos de Cb y AcaD, al secarse se agrieta formando polígonos.

Cubierta.

Calle 69 J

Columna C-3

Carrera 38

Anden

Afloramiento de oquos

Anden

N

Figura 7. TRINCHERAS Y ESQUEMAS. TALUD Nº 4

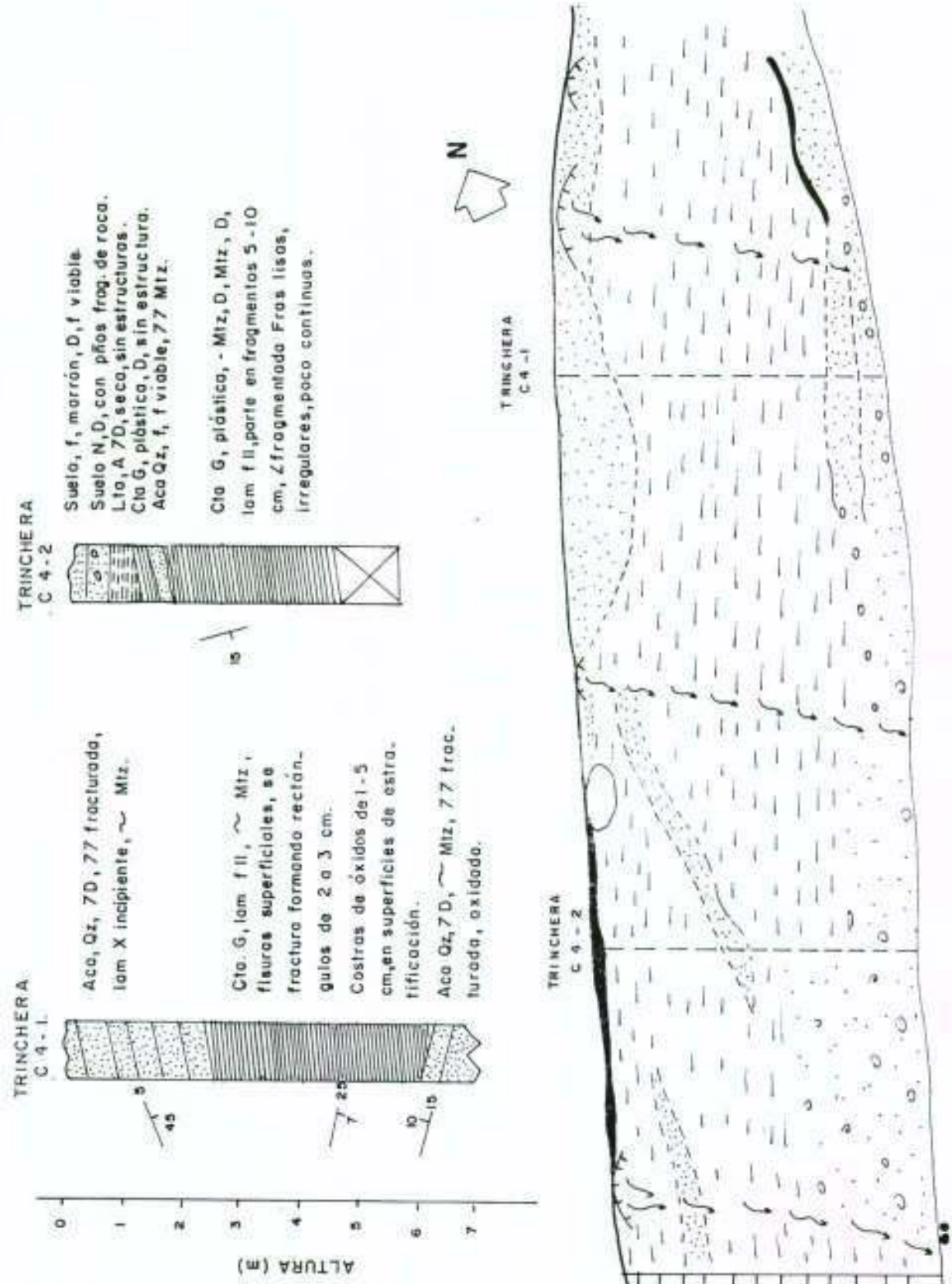


Figura 8. TRINCHERA Y ESQUEMA DEL TALUD Nº 5

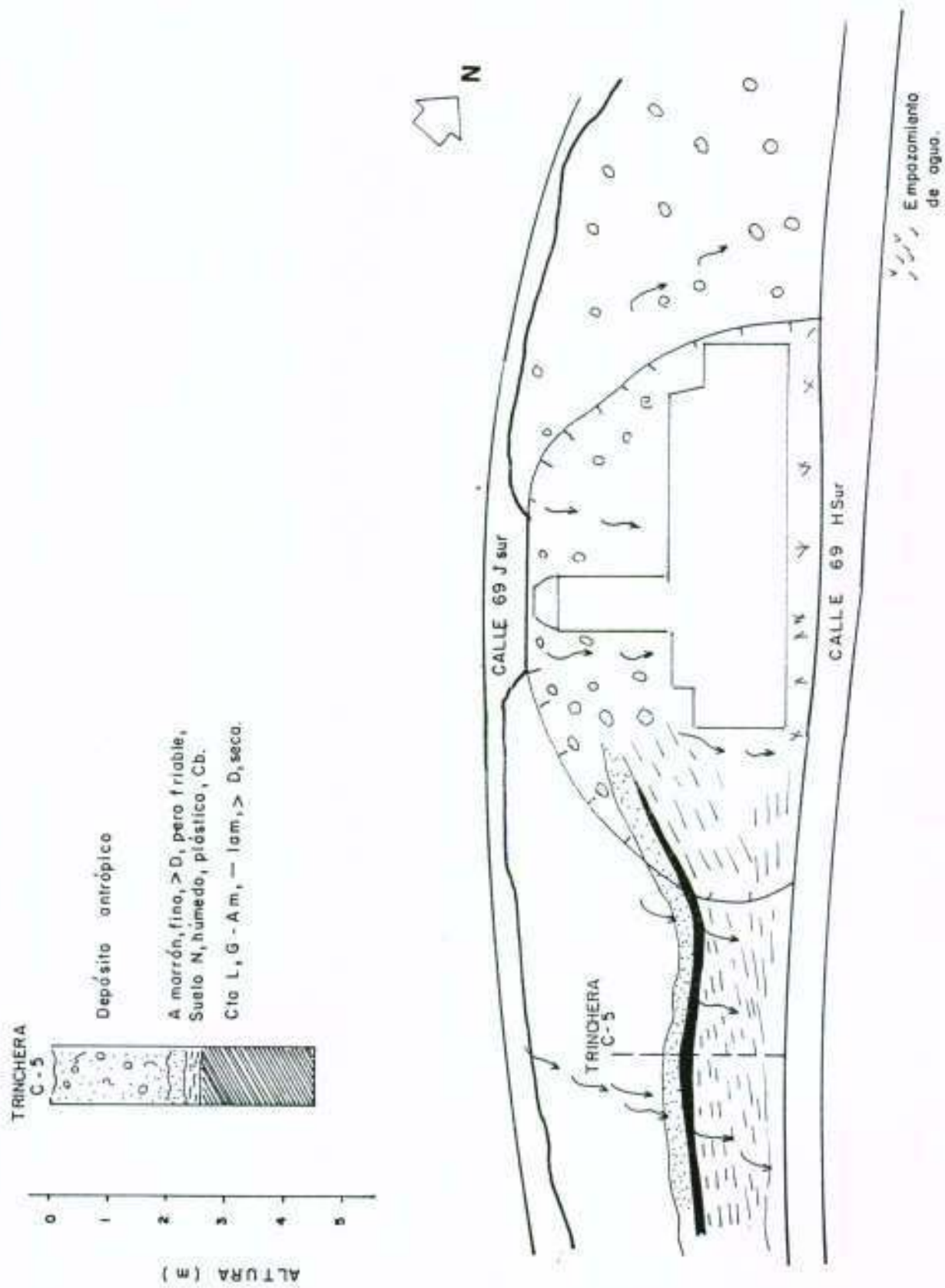


Figura 9. TRINCHERA Y ESQUEMA DEL TALUD N° 6

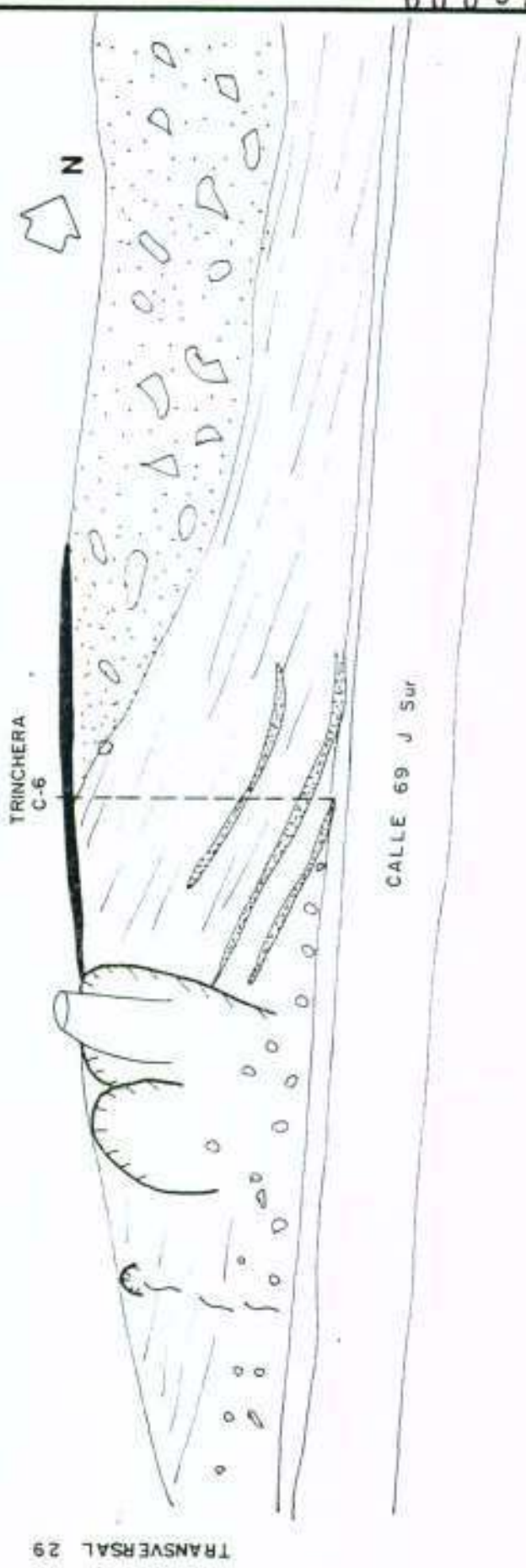
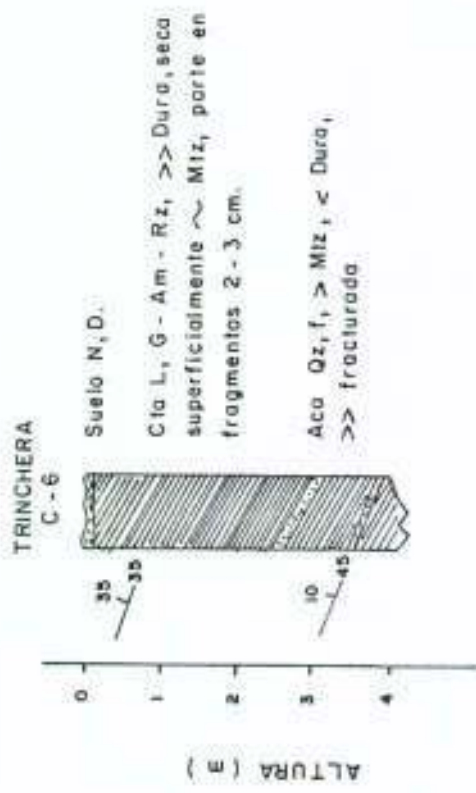


Figura 10. TRINCHERA Y ESQUEMA DEL TALUD N° 7

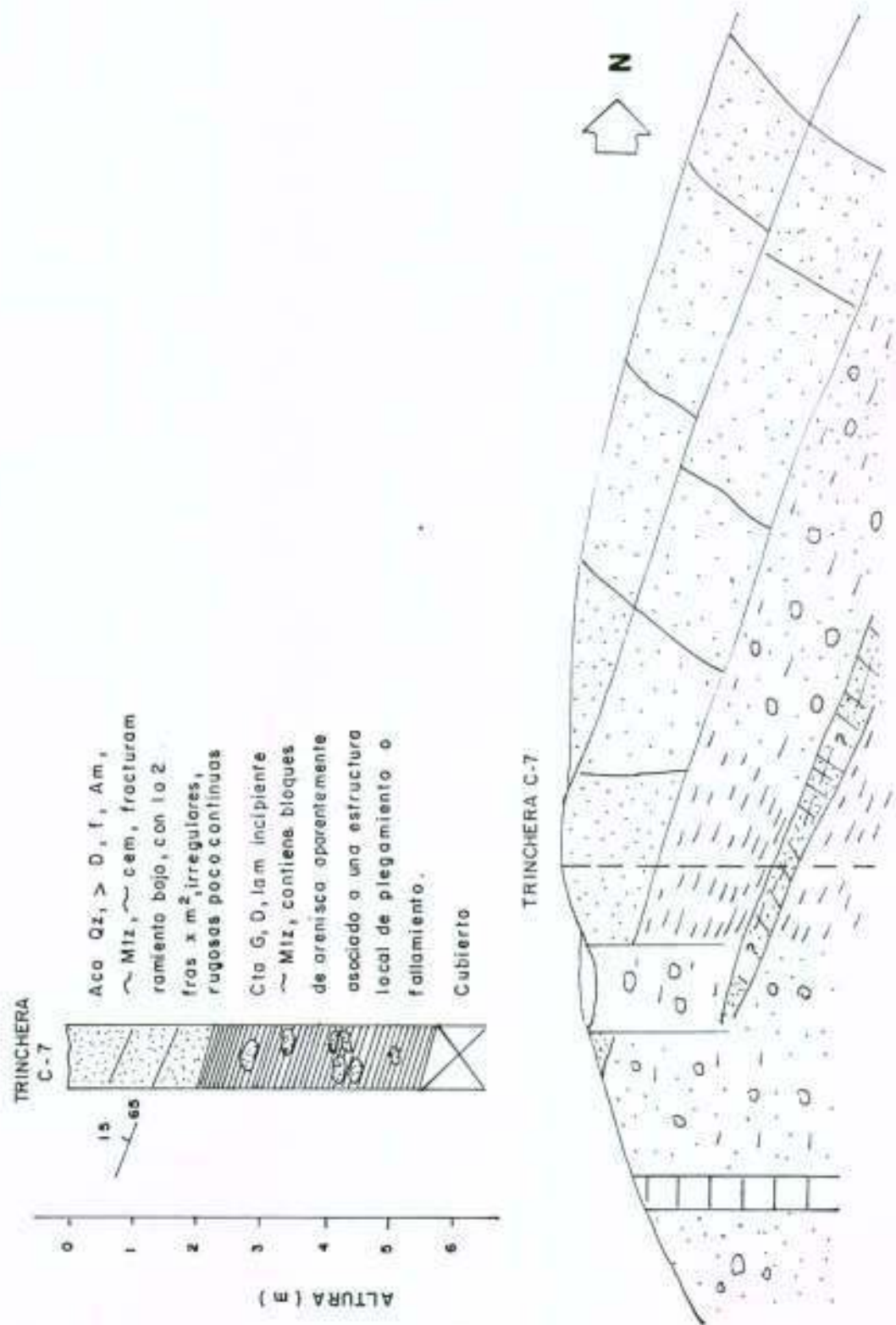
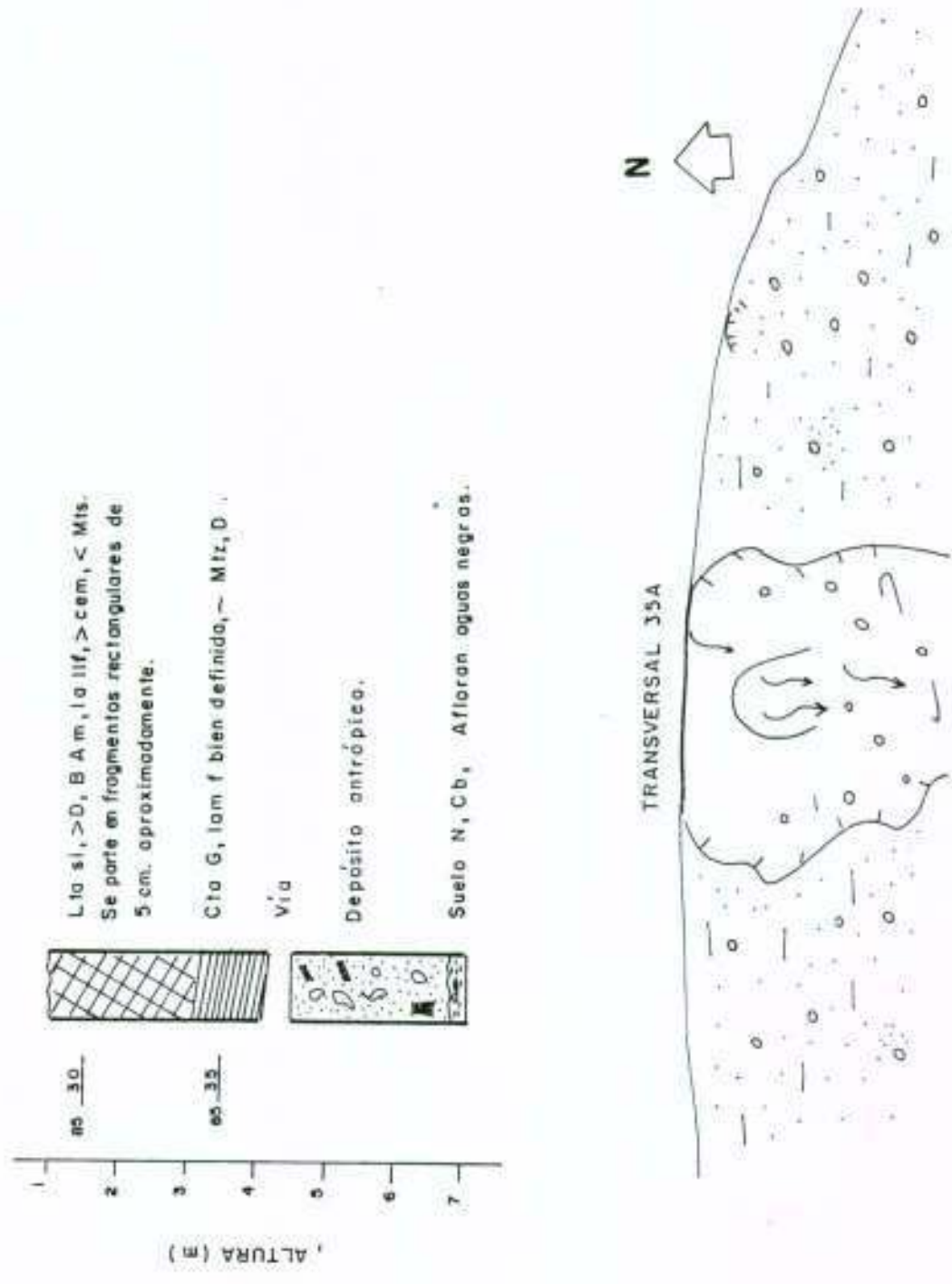


Figura II. APIQUE Y ESQUEMA DEL TALUD N° 8



ALTURA (m)

1
2
3
4
5
6
7

ms 30
ms 35

Lto sl, >D, B A m, la lf, > cem, < Mts.
Se parte en fragmentos rectangulares de
5 cm. aproximadamente.

Cto G, lam f bien definido, ~ Mtz, D.

Via

Depósito antrópico.

Suelo N, Cb, Afloran. aguas negras.



TRANSVERSAL 35A