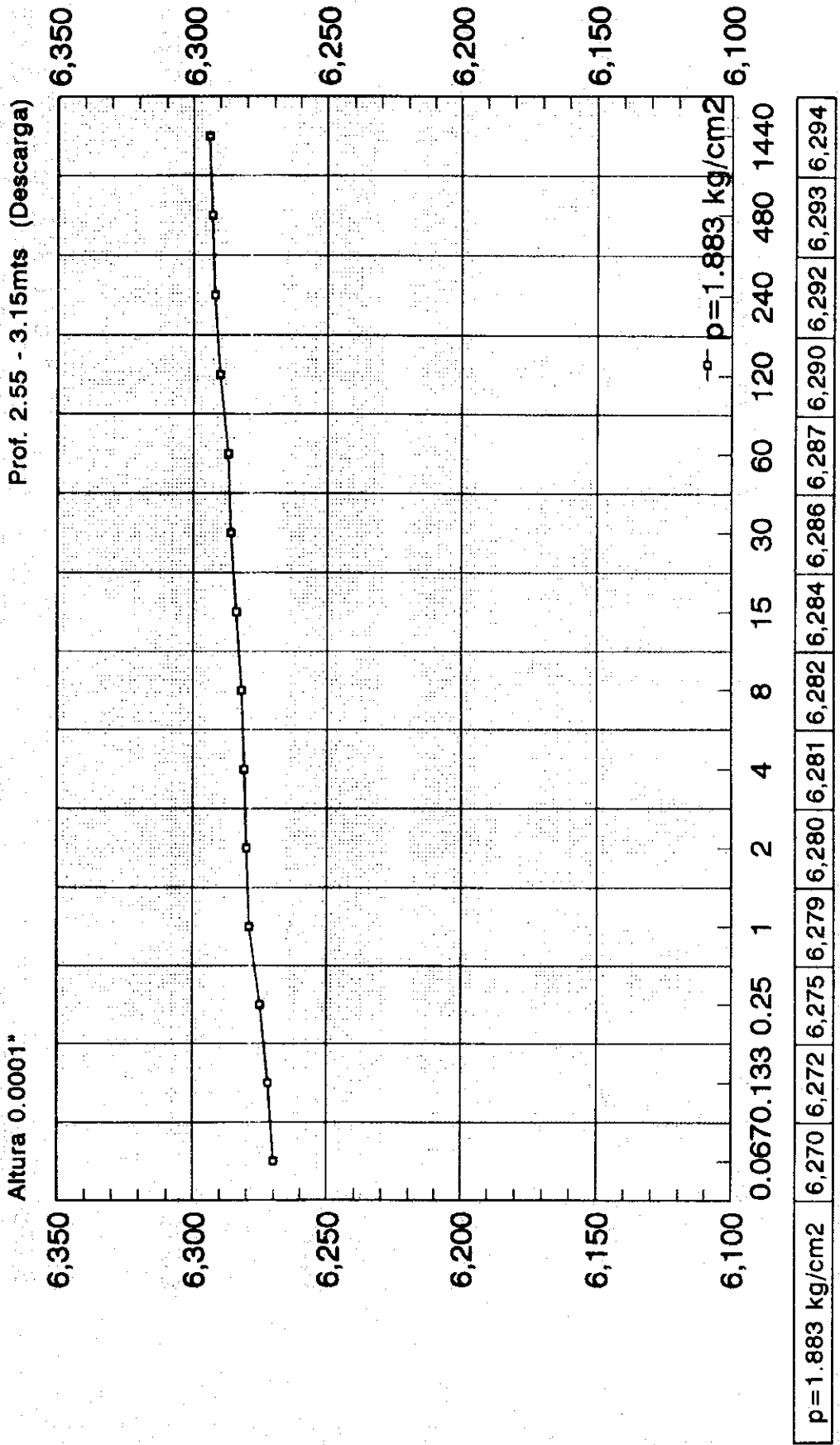
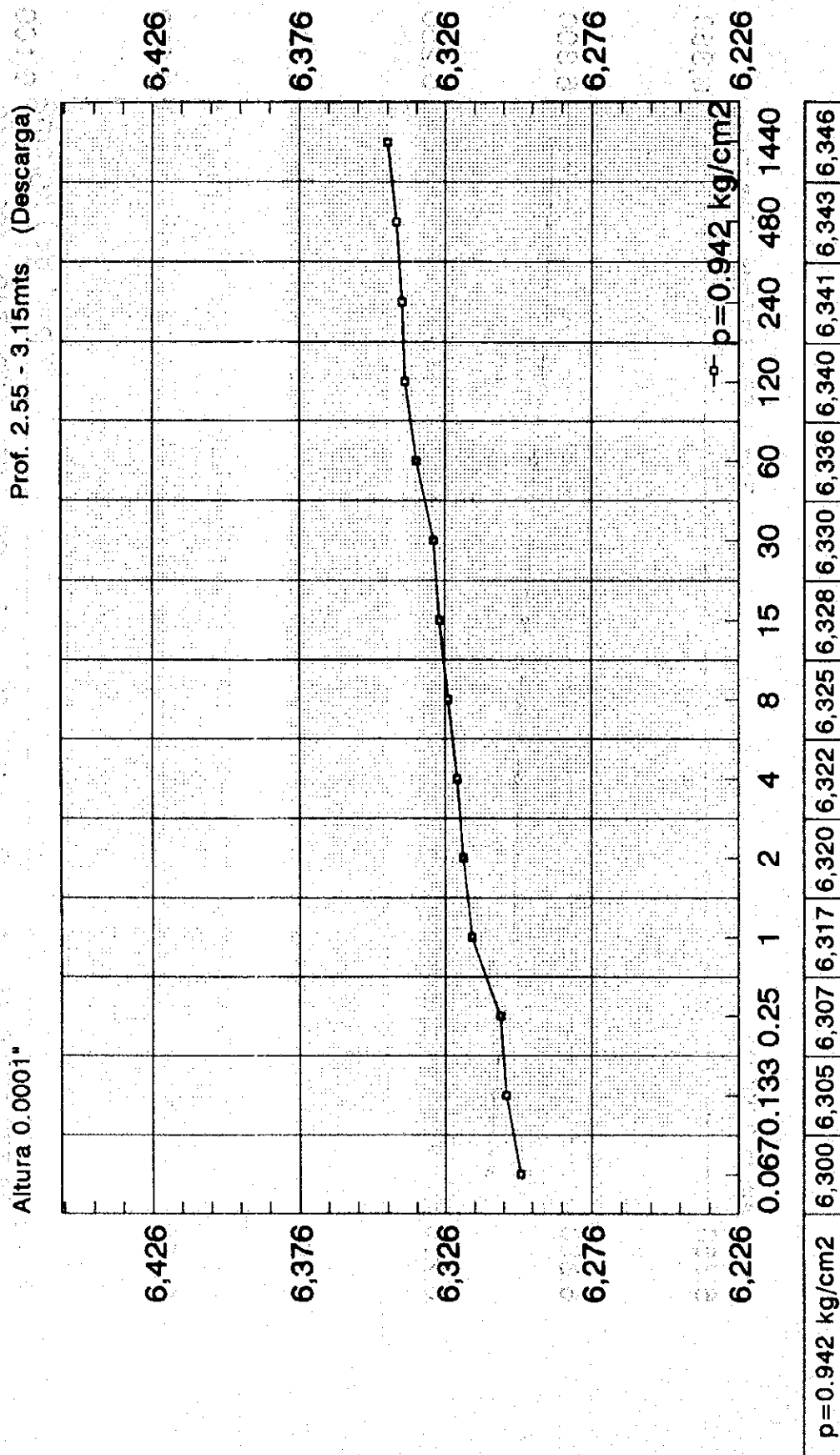


# Prueba de Consolidación Curva Tiempo-Asentamiento Sondeo No.3, Shelby # 5



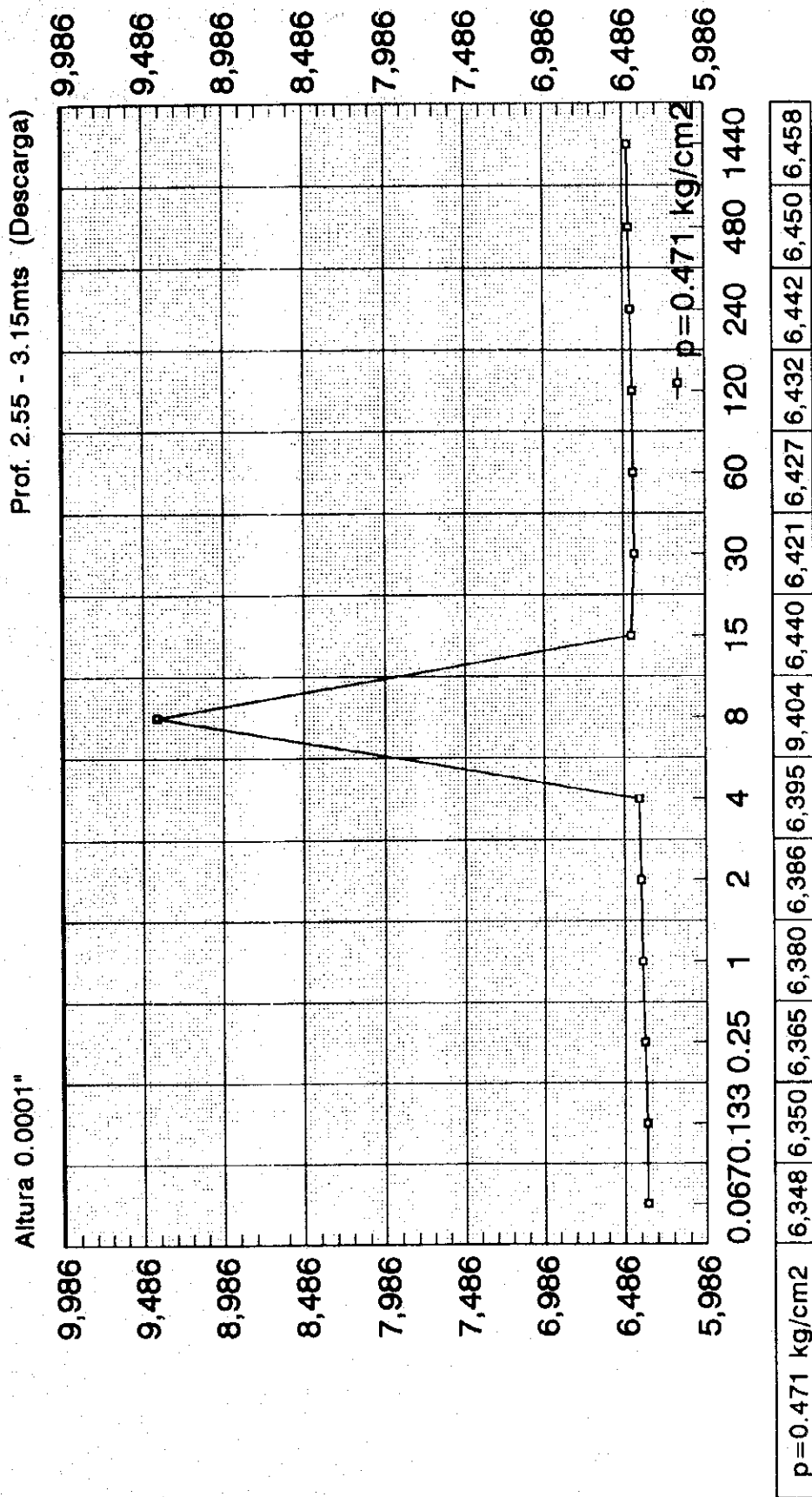
# Prueba de Consolidación Curva Tiempo-Asentamiento Sondeo No.3, Shelby # 5



# Prueba de Consolidación

Curva Tiempo-Asentamiento

Sondeo No.3, Shelby # 5



Tiempo en minutos

Lamsa Ingenieros Consultores

Nota: última gráfica pues con la descarga de 0.235kg/cm<sup>2</sup> la aguja del extensómetro rápidamente se recuperó.

CALCULOS EN LA PRUEBA DE CONSOLIDACION  
PARA LA ELABORACION DE LA CURVA PRESION-RELACION DE VACIOS

CLIENTE: GRUPO JICA PROYECTO: ACAHUALINCA

Sondeo No. 3 Muestra No. 6 Shelby No. 5  
PROFUNDIDAD: 2.55 - 3.15 MTS FECHA: Junio 30, 1994

DATOS DE LA MUESTRA:

Hv, Altura Inicial	2.500	cm.	PESO (W):	gramos.	126.50
A, Area de la muestra	32.270	cm <sup>2</sup> .	PESO SECO:	gramos.	74.70
Hs, Altura de Sólidos	0.268	cm.	PESO ESP. (G.S):		2.79

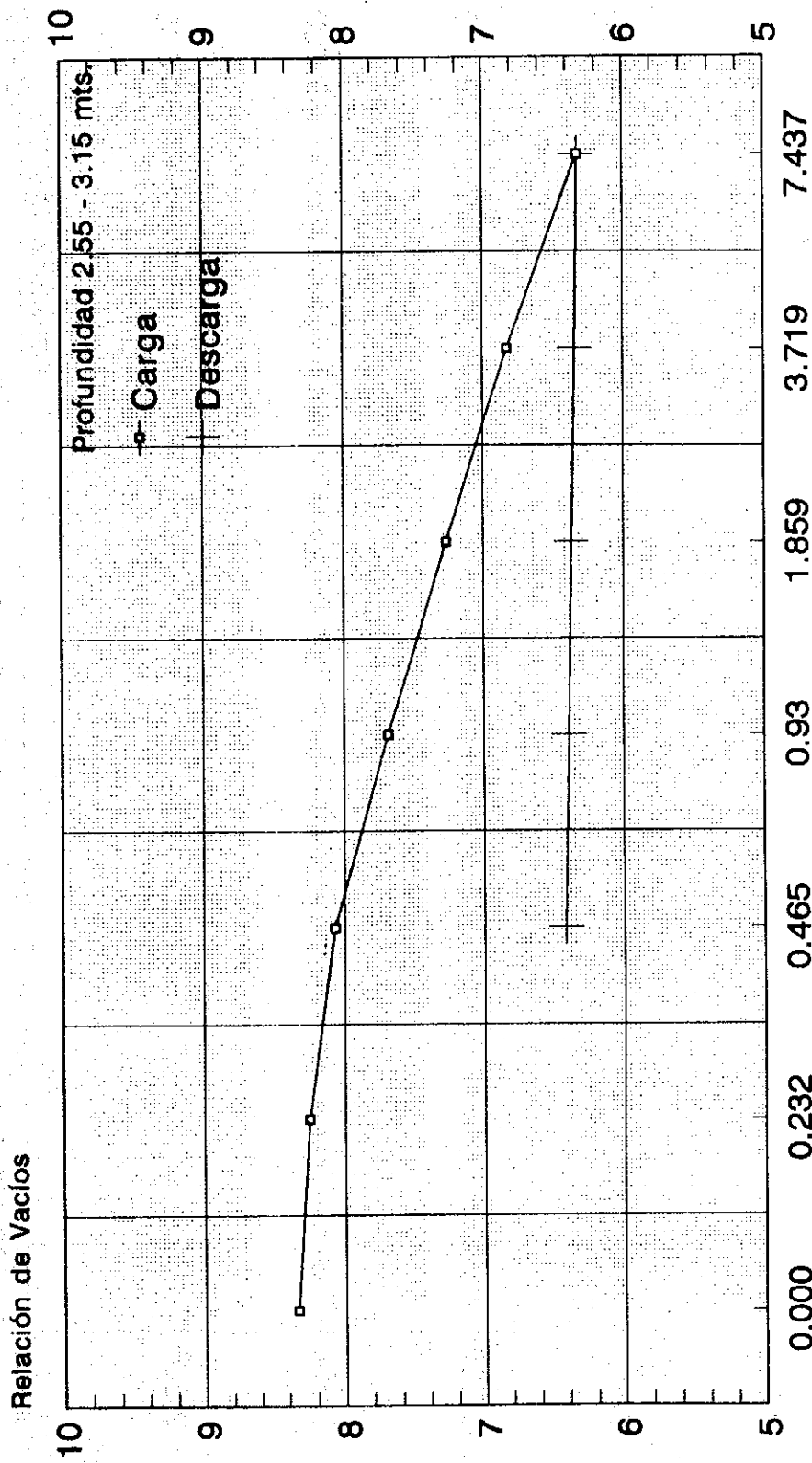
PRESION KGS/cm <sup>2</sup>	ALTURA FINAL DE MUESTRA cm.	RELACION DE VACIOS	INCREMENTO DE PRESION	COEFICIENTE COMPRESIB.	COEFICIENTE COMPRESIB. VOLUMETRICA
0.000	2.500	8.337			
0.232	2.477	8.250	0.232	0.378	0.040
0.465	2.428	8.069	0.232	1.153	4.307
0.930	2.327	7.690	0.465	1.393	5.203
1.859	2.215	7.272	0.930	1.145	4.278
3.719	2.096	6.827	1.859	0.813	3.035
7.437	1.961	6.324	(3.719)	(0.541)	(2.022)
3.719	1.966	6.343	3.719	0.536	2.003
1.859	1.974	6.371	1.859	1.057	3.950
0.930	1.979	6.390	0.930	2.095	7.823
0.465	1.986	6.419	0.465	4.128	15.417

LAMSA, INGENIEROS CONSULTORES

# Prueba de Consolidación

## Curva Presion-Relación de Vacíos

Sondeo No. 3, Muestra No. 6 (Consolidación 6)

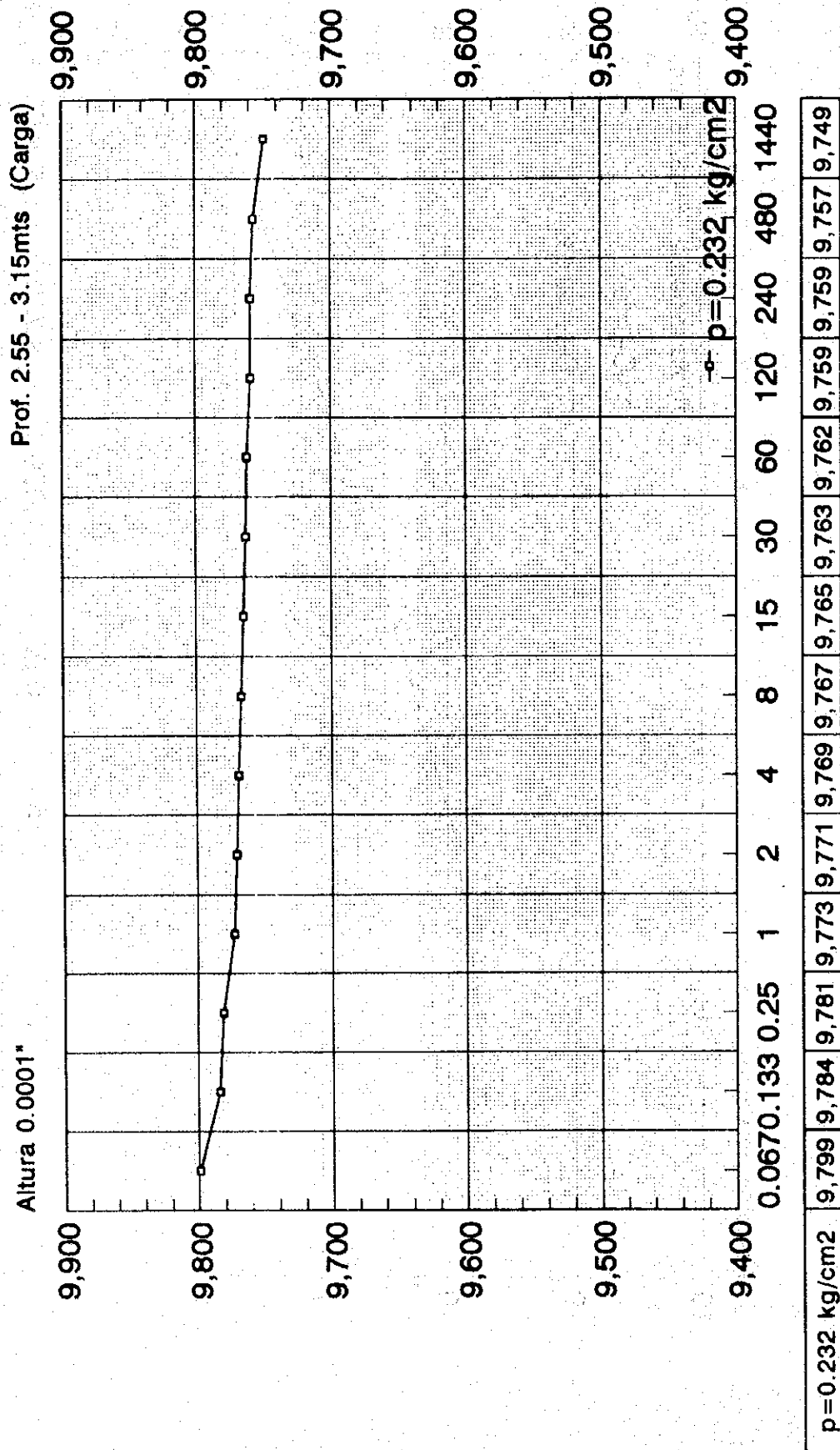


Carga	8.337	8.25	8.069	7.69	7.272	6.827	6.324
Descarga			6.419	6.39	6.371	6.343	6.324

Presión en Kg/cm<sup>2</sup>

Lamsa Ingenieros Consultores

# Prueba de Consolidación Curva Tiempo-Asentamiento Sondeo No.3, Shelby # 5

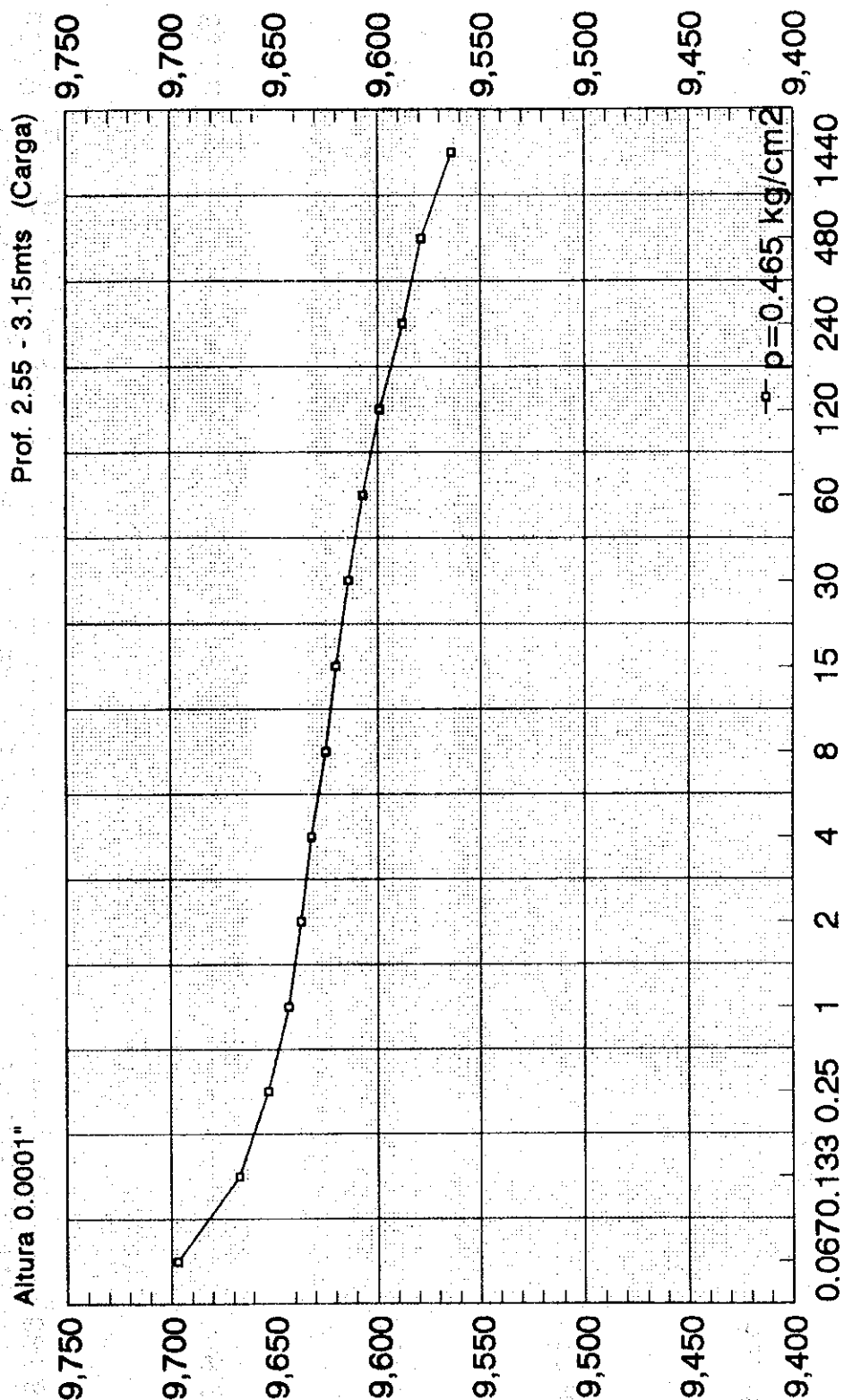


Lamsa Ingenieros Consultores

# Prueba de Consolidación

Curva Tiempo-Asentamiento

Sondeo No.3, Shelby # 5

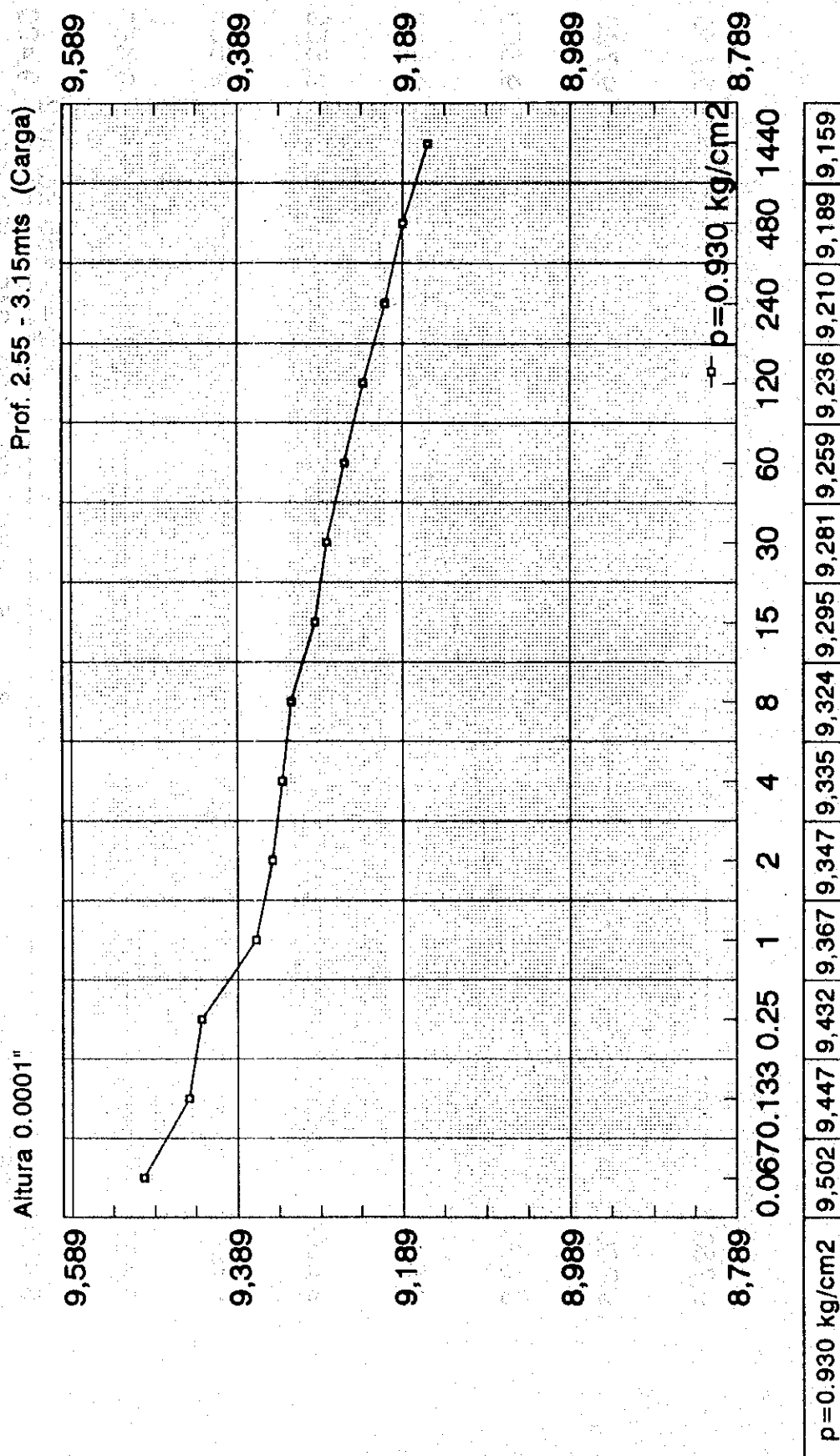


$p = 0.465 \text{ kg/cm}^2$	9,697	9,667	9,653	9,643	9,637	9,632	9,625	9,620	9,614	9,607	9,599	9,588	9,579	9,564
-----------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Tiempo en minutos

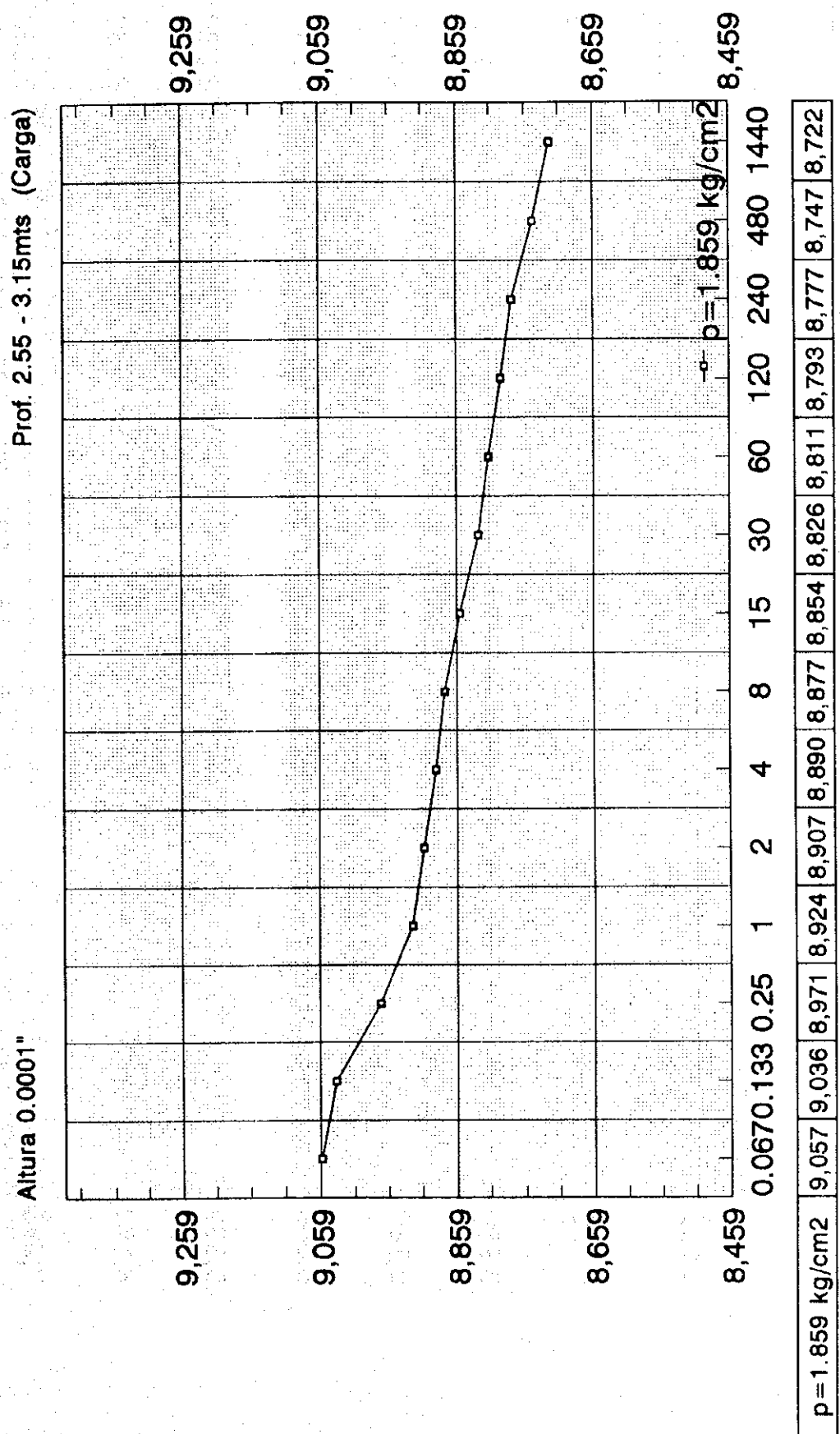
Lamsa Ingenieros Consultores

# Prueba de Consolidación Curva Tiempo-Asentamiento Sondeo No.3, Shelby # 5





# Prueba de Consolidación Curva Tiempo-Asentamiento Sondeo No.3, Shelby # 5



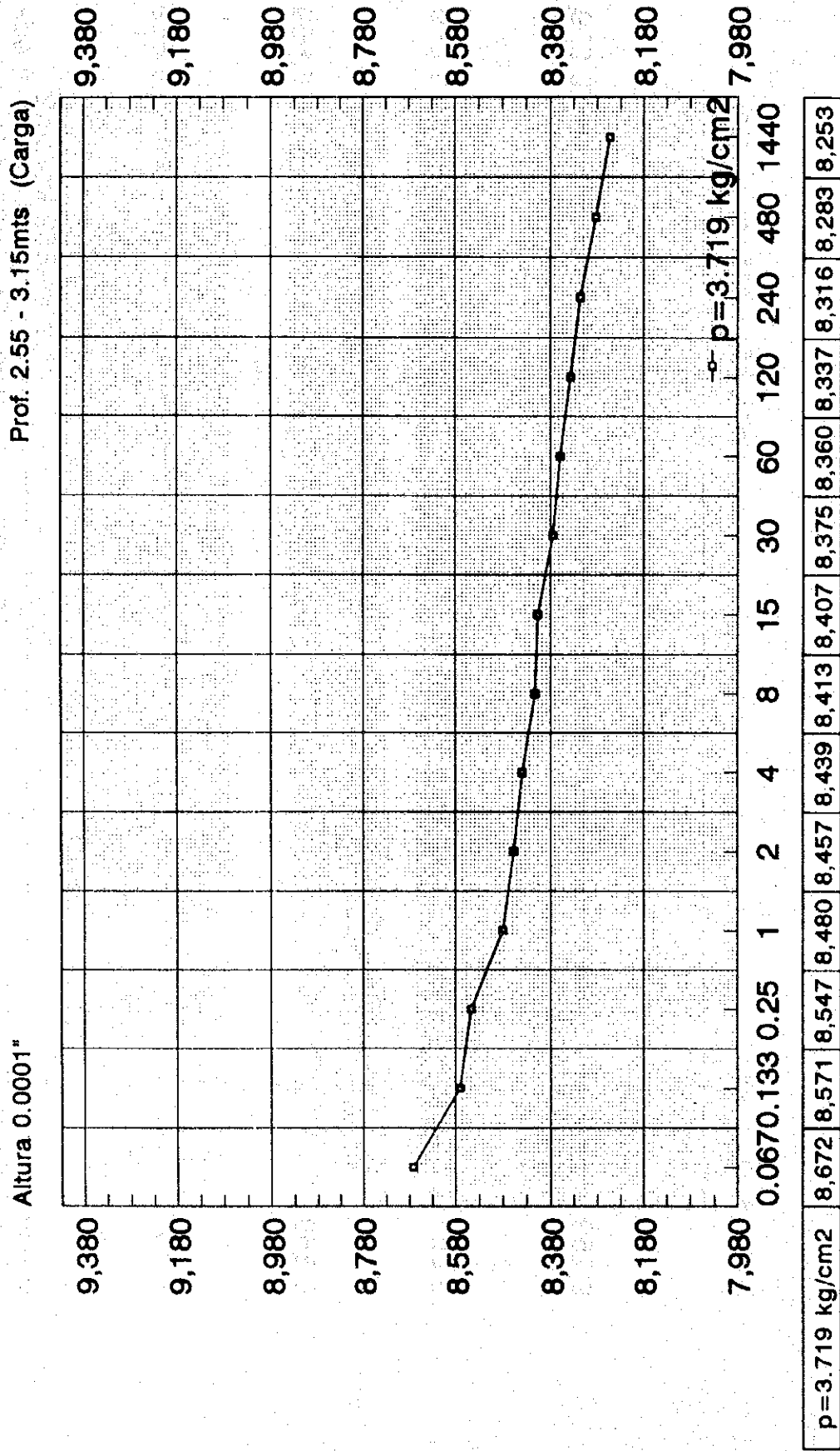
Tiempo en minutos

Lamsa Ingenieros Consultores

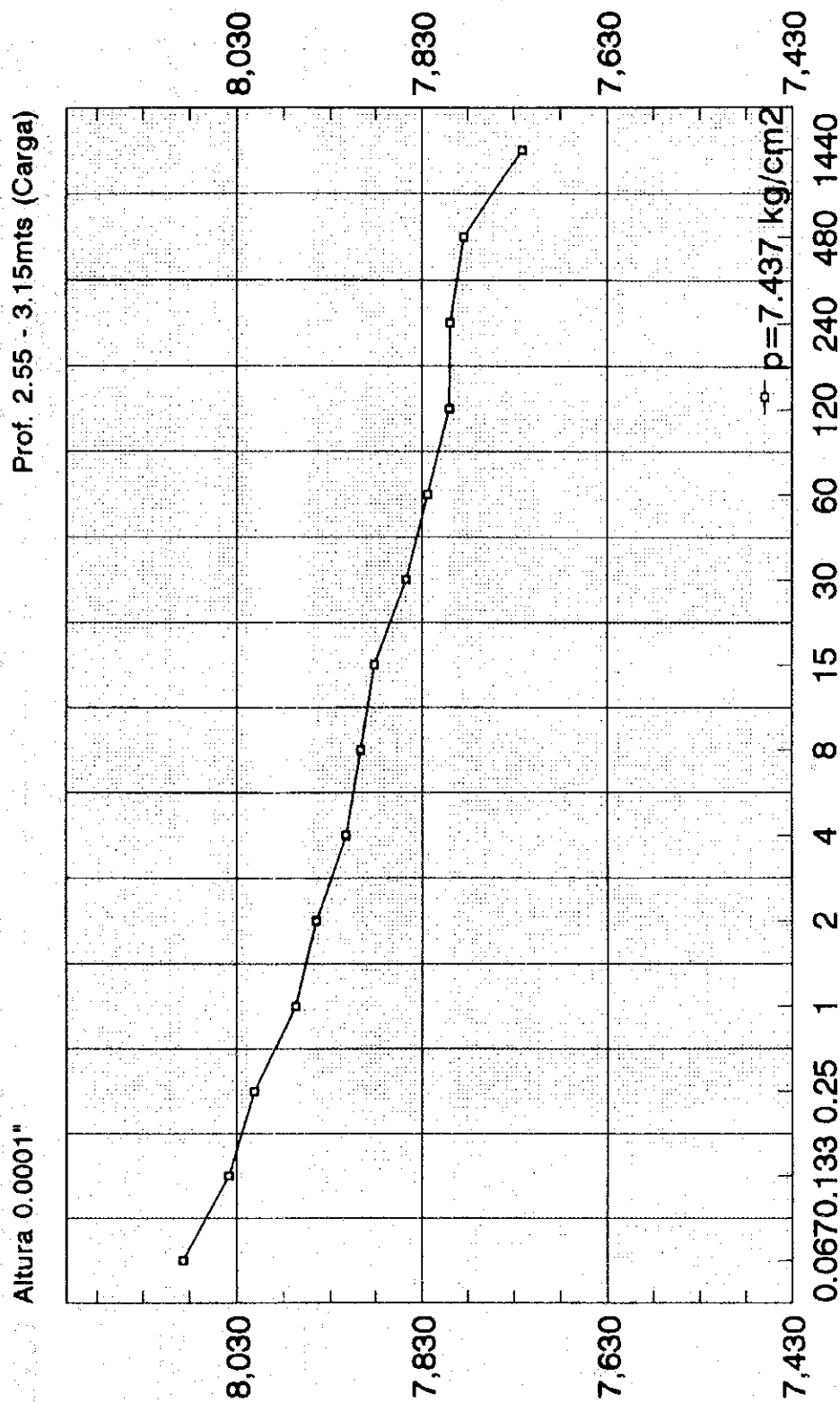
# Prueba de Consolidación

Curva Tiempo-Asentamiento

Sondeo No.3, Shelby # 5



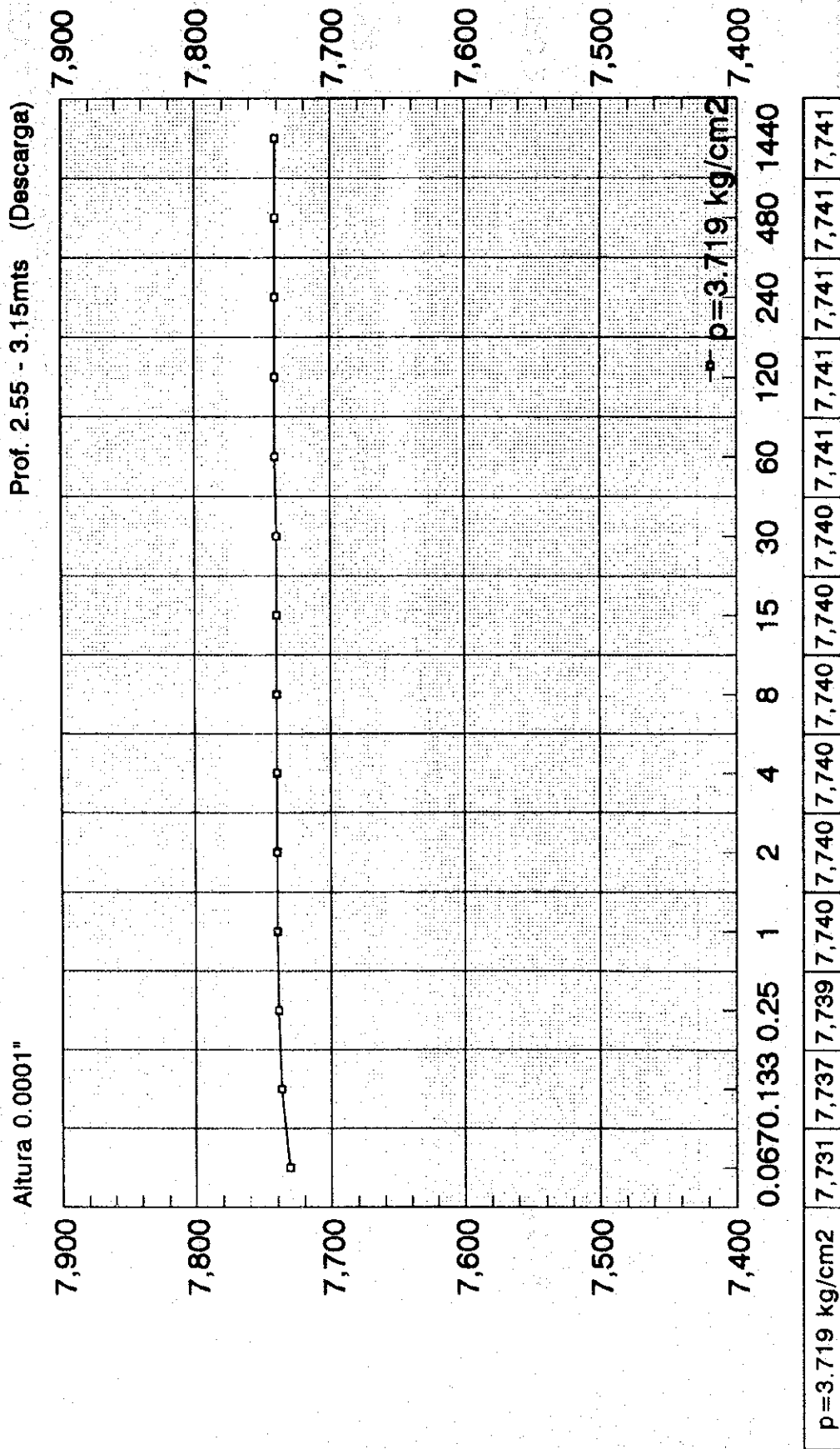
# Prueba de Consolidación Curva Tiempo-Asentamiento Sondeo No.3, Shelby # 5



Tiempo en minutos

Lamsa Ingenieros Consultores

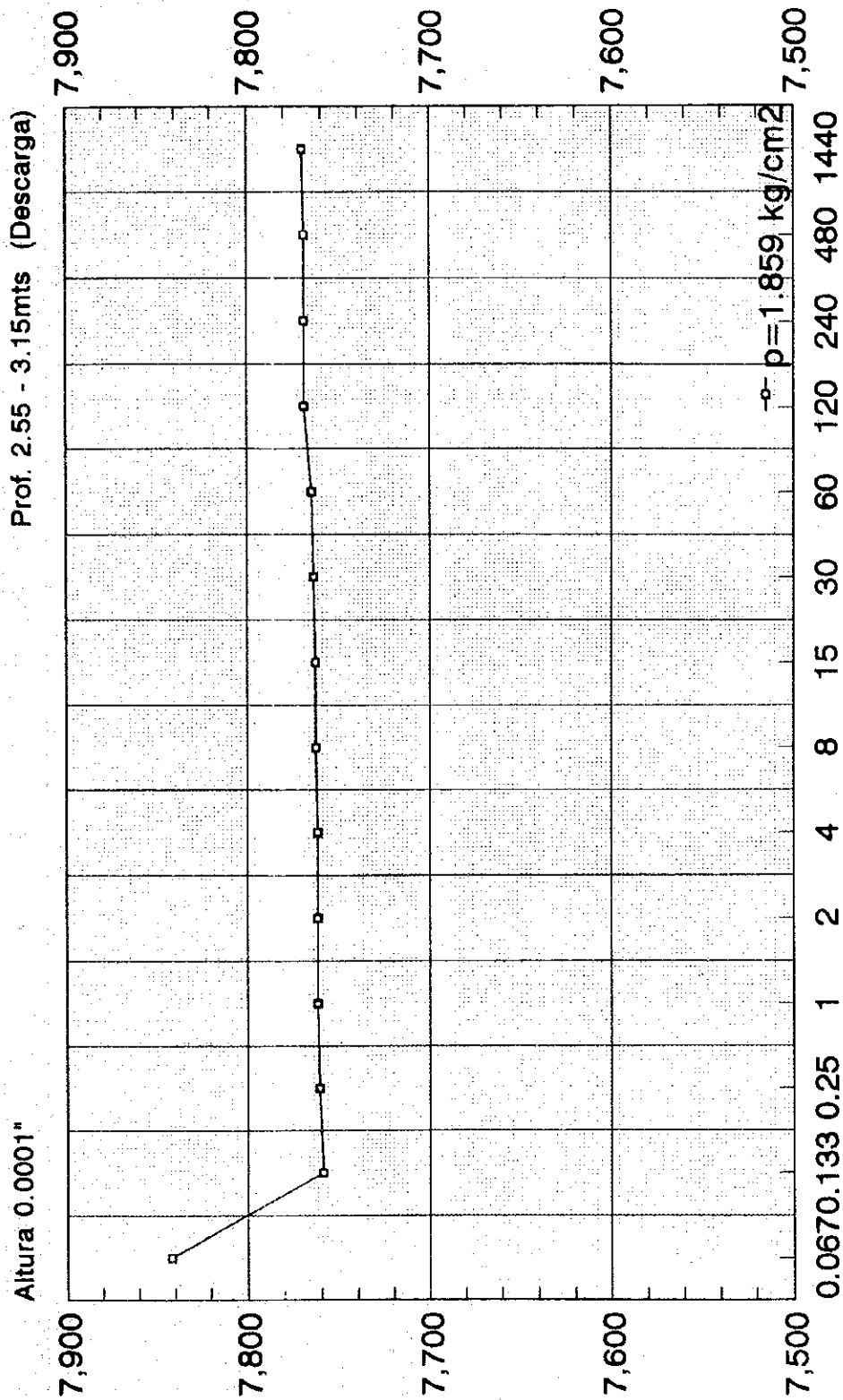
# Prueba de Consolidación Curva Tiempo-Asentamiento Sondeo No.3, Shelby # 5



# Prueba de Consolidación

Curva Tiempo-Asentamiento

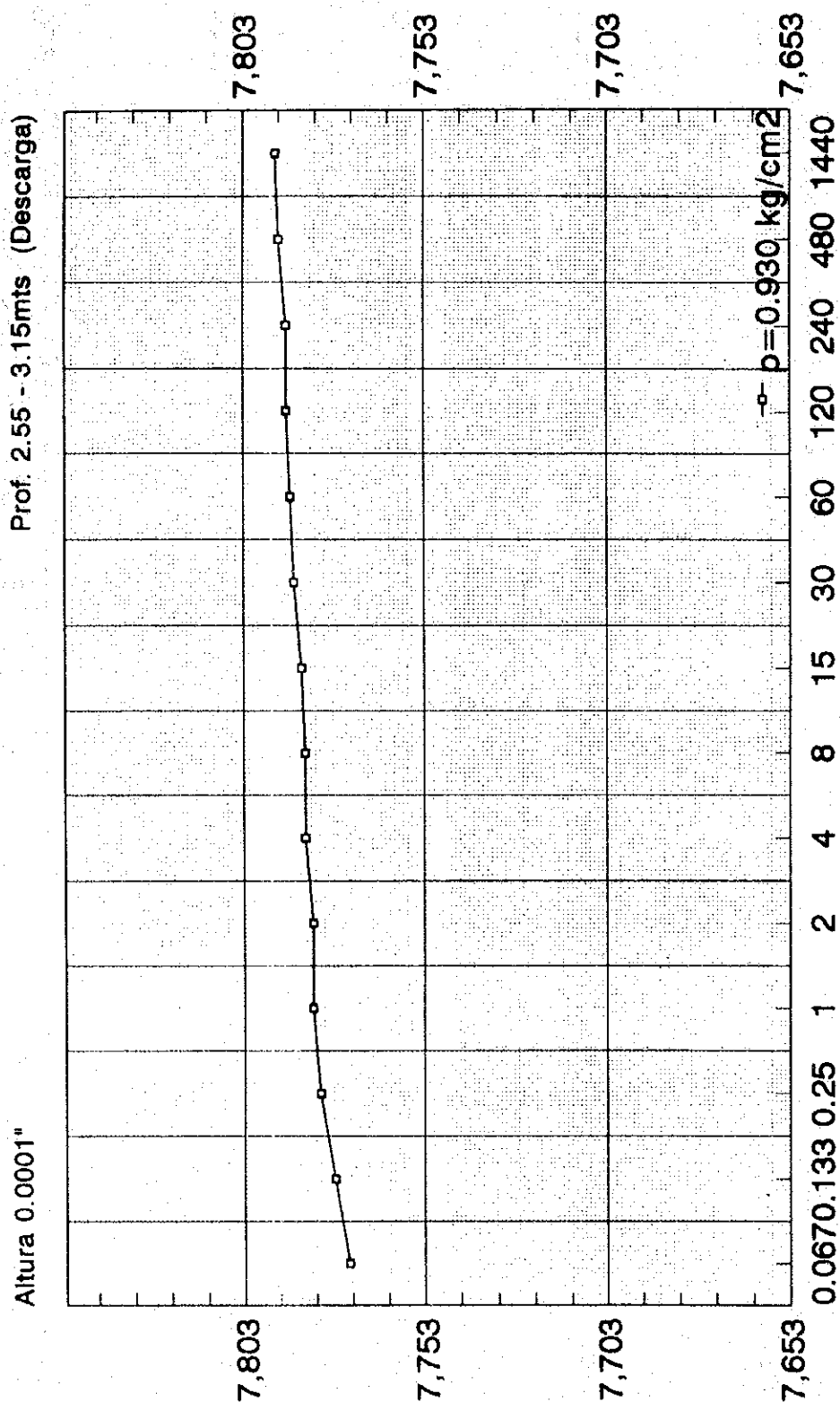
Sondeo No.3, Shelby # 5



Tiempo en minutos

Lamsa Ingenieros Consultores

# Prueba de Consolidación Curva Tiempo-Asentamiento Sondeo No.3, Shelby # 5

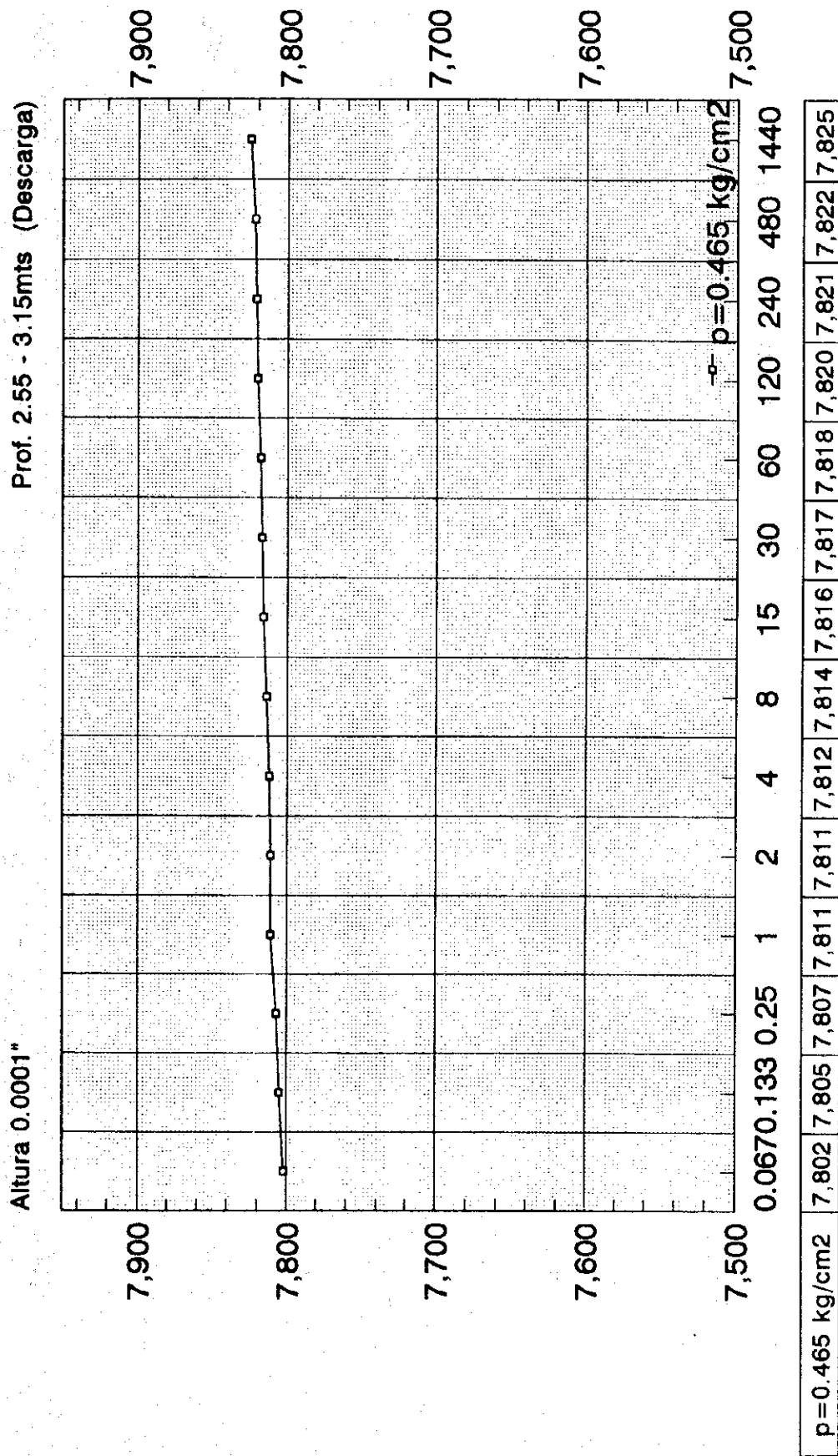


$p = 0.930 \text{ kg/cm}^2$	7,774	7,778	7,782	7,784	7,784	7,786	7,786	7,787	7,789	7,790	7,791	7,791	7,793	7,794
-----------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Tiempo en minutos

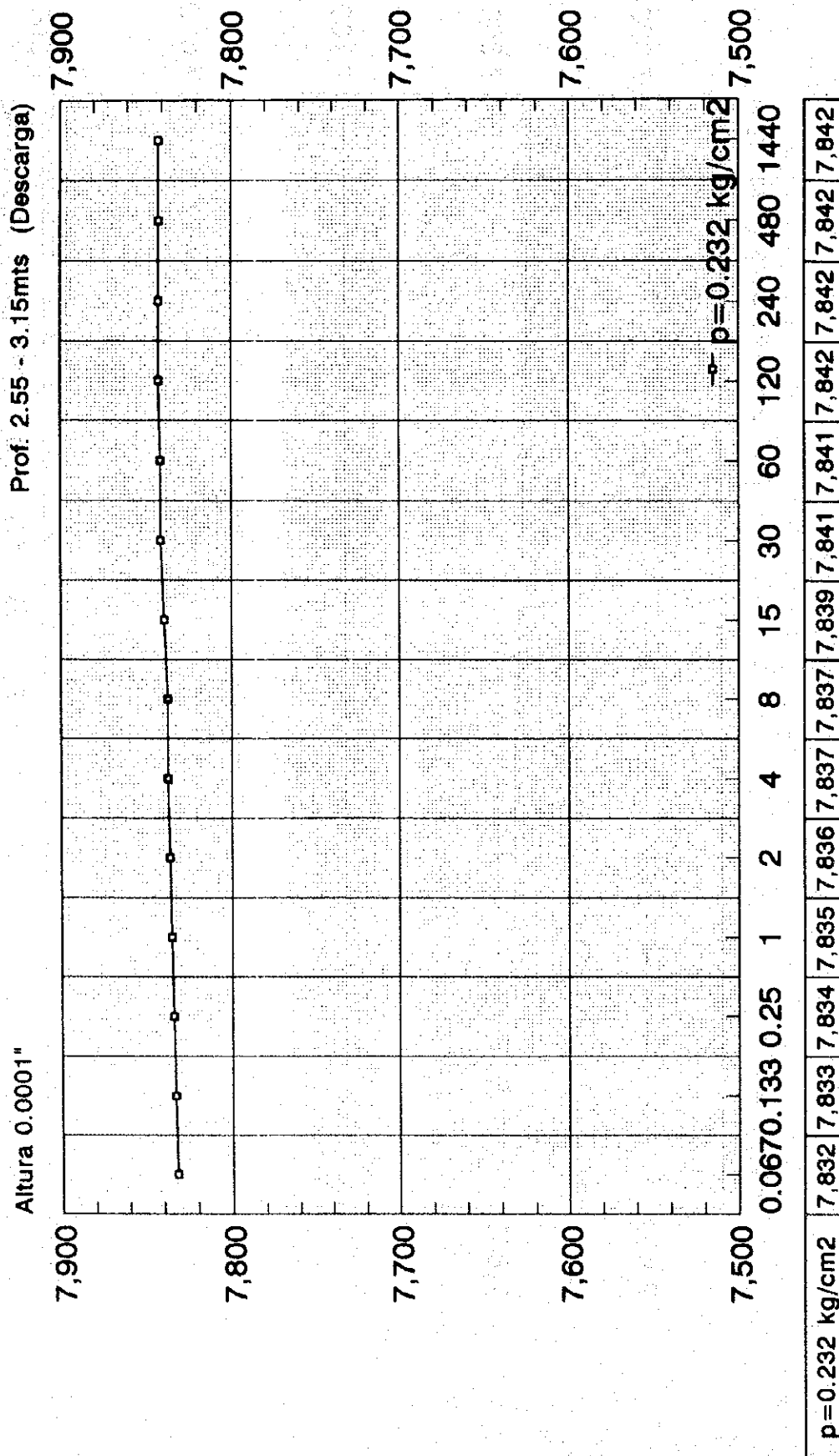
Lamsa Ingenieros Consultores

# Prueba de Consolidación Curva Tiempo-Asentamiento Sondeo No.3, Shelby # 5



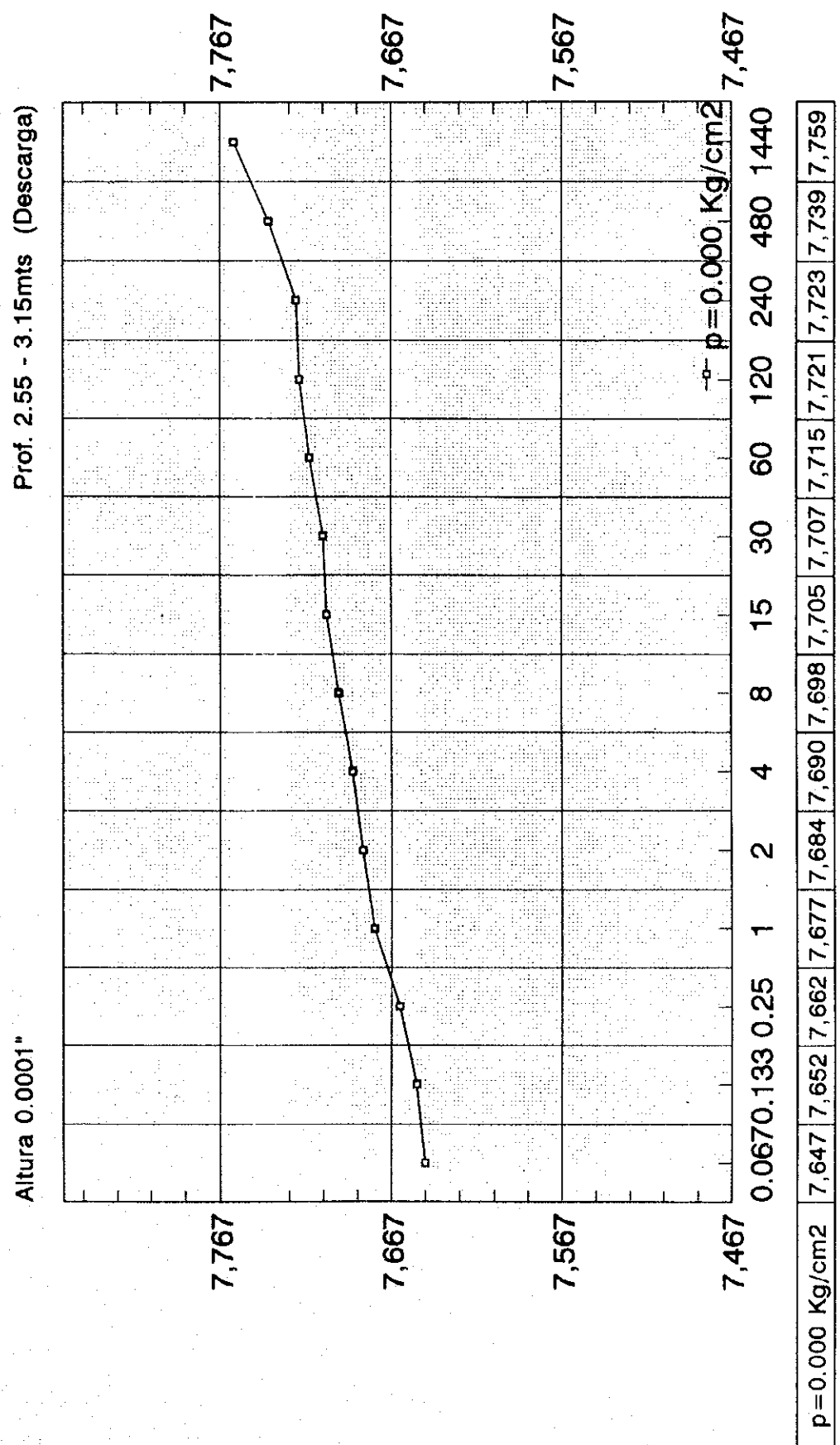
Lamsa Ingenieros Consultores

# Prueba de Consolidación Curva Tiempo-Asentamiento Sondeo No.3, Shelby # 5





# Prueba de Consolidación Curva Tiempo-Asentamiento Sondeo No.3, Shelby # 5



Tiempo en minutos

Lamsa Ingenieros Consultores



**ANEXO V**

**GRAFICA**

**DE**

**PERFORACION**



Cliente : GRUPO JICA

LABORATORIOS DE MATERIALES S.A.

Proyecto : ACAHUALINCA

LAMSA

INGENIEROS CONSULTORES

APARTADO 3864 - 3865

TEL. 665428, 665453, 665492, 664380

MANAGUA, NICARAGUA C.A.

Sondeo No. 1

DIA/MES/AÑO		COTA EN METROS		PROFUNDIDAD EN METROS		ESPESES EN METROS		ADME EN METROS		TREPANO		CLASIFICACION S.U.C.S.		DESCRIPCION GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCONTRADO		LIMITE LIQUIDO		INDICE DE PLASTICIDAD		HUMEDAD PORCENTAJE DE	
13/05/94		40.63	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
40.08		1.00	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	
39.63		1.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	
39.08		2.00	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	
38.63		2.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	
38.08		3.00	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	
37.63		3.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	
37.18		3.90	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	
36.58		4.50	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	
36.08		5.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	
35.63		5.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	
35.18		5.90	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	
34.68		6.20	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	
34.08		7.00	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	
33.63		7.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	

ELEVACION EN METROS 41.06 (ELEVATION METERS)		ADMEADO DESDE 0 MFS. HASTA 26 MFS.		CLASIFICACION S.U.C.S.		DESCRIPCION GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCONTRADO		LIMITE LIQUIDO		INDICE DE PLASTICIDAD		HUMEDAD PORCENTAJE DE	
40.63	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	
40.08	1.00	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	
39.63	1.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	
39.08	2.00	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	
38.63	2.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	
38.08	3.00	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	
37.63	3.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	
37.18	3.90	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	
36.58	4.50	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	
36.08	5.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	
35.63	5.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	
35.18	5.90	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	
34.68	6.20	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	
34.08	7.00	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	
33.63	7.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	

CLAVE : AW - NW EX, AX, BX, NX - Diametro Standard. T = Tungsteno, D = Diamante, Do = Doble, CP = Cola de Pescado CN = Cuchara Normal, PD = Tubo de Pared Delgada.

Prueba Normal de Penetración ASTM D 1586 88										HOJA No. 25 DE
Operador :RAMON GUTIERREZ Nivel Predicho : 4.00 M. (WATER LEVEL)										
Observaciones : SE ADEMO HASTA LOS 26 M. (CASING WAS USED UP TO 26 M.)										
ARCHIVO: ACAH23										
N = Golpes / Pie										
RECORRO	COQUES	COQUES POR PIE	PROFUNDIDAD							
12"	7 14	10 20	8.00							
12"	8 16	30 42								
12"	10 20	5	9.00							
12"	12 24	45	10.00							
13"	21 42	26 41	11.00							
12"	11 22	32	12.00							
12"	14 28	54	13.00							
13"	13 26	30	14.00							

DESCRIPCION GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCONTRADO										LIMITES LIQUIDO	INDICE DE PLASTICIDAD	PORCENTAJE DE HUMEDAD
ARENA FINE VOLCANICA CEN (GRAY VOLCANIC ASH)												
LIMO ARENOSO CEN COMPACTO (COMPACTED SANDY SILT)												
ARENA LIMOSA CEN (GRAY SILTY SAND)												
ARENA LIMOSA CAFE (BROWN SILTY SAND)												
LIMO ARCILLOSO CAFE (BROWN CLAYED SILT)												
ARENA LIMOSA CEN (GRAY SILTY SAND)												
LIMO ARENOSO LIMOSO (POWERY SILTY SAND)												

ELEVACION EN METROS 41.00 (ELEVATION METERS)												
DIAS/MES/AÑO	COTA EN METROS	PROFUNDIDAD EN METROS	ESPESES EN METROS	ADME	TREPANO	CLASIFICACION S.U.C.S.	DESCRIPCION GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCONTRADO			LIMITES LIQUIDO	INDICE DE PLASTICIDAD	PORCENTAJE DE HUMEDAD
	35.63	7.45	1.25			CH	ARENA FINE VOLCANICA CEN (GRAY VOLCANIC ASH)					
	33.08	8.00	0.55			CP	LIMO ARENOSO CEN COMPACTO (COMPACTED SANDY SILT)					
	32.63	8.45	0.45			CP	ARENA LIMOSA CEN (GRAY SILTY SAND)					
	32.08	9.00	0.55			CP	ARENA LIMOSA CAFE (BROWN SILTY SAND)					
	31.63	9.45	0.45			CH	LIMO ARCILLOSO CAFE (BROWN CLAYED SILT)					
	31.08	10.00	0.55			CP	ARENA LIMOSA CEN (GRAY SILTY SAND)					
	30.93	10.15	0.15			CH	ARENA LIMOSA CAFE (BROWN SILTY SAND)					
	30.48	10.60	0.45			CP	LIMO ARCILLOSO CAFE (BROWN CLAYED SILT)					
	30.08	11.00	0.40			CH	ARENA LIMOSA CEN (GRAY SILTY SAND)					
	29.63	11.45	0.45			CP	LIMO ARCILLOSO CAFE (BROWN CLAYED SILT)					
	29.08	12.00	0.55			CH	ARENA LIMOSA CEN (GRAY SILTY SAND)					
	28.63	12.45	0.45			CP	LIMO ARCILLOSO CAFE (BROWN CLAYED SILT)					
	28.33	12.75	0.30			CH	ARENA LIMOSA CEN (GRAY SILTY SAND)					
	28.08	13.00	0.25			CP	LIMO ARCILLOSO CAFE (BROWN CLAYED SILT)					
	27.86	13.22	0.22			CH	ARENA LIMOSA CEN (GRAY SILTY SAND)					
	27.63	13.45	0.23			CP	LIMO ARCILLOSO CAFE (BROWN CLAYED SILT)					
	27.08	14.00	0.55			CH	ARENA LIMOSA CEN (GRAY SILTY SAND)					
	26.63	14.45	0.45			CP	LIMO ARCILLOSO CAFE (BROWN CLAYED SILT)					

16/05/94

CLAVE : AW - Nw EX, AX, BX, NX - Diámetro Standard. I = Tungsteno, D = Diamante, Do = Doble, CP = Cola de Pescado CN = Cuchara Normal, PD = Tubo de Pared Delgada.

Cliente : GRUPO JICA

LABORATORIOS DE MATERIALES S.A.

Proyecto : ACAHUALINCA

LAMSA

INGENIEROS CONSULTORES

APARTADO 3864 - 3865

TEL. 665428, 665453, 665492, 664380

MANAGUA, NICARAGUA C.A.

Sondeo No. 1

Prueba Normal de Penetración ASTM D 1586 88		HOJA No. 35 DE	
Operador: RAMON CUTIÉREZ		Nivel Práctico: 4.55 M. (WATER LEVEL)	
Observaciones:		ARCHIVO: ACAH24	
RECORRIDO	GOSES POR PE	PROFUNDIDAD	N = Golpes / Pie
14"	13 26	15.00	
16"	22 44	16.00	
15"	25 30 53	17.00	
14"	34 26 80	18.00	
15"	23 44 114	19.00	
16"	26 60 162	20.00	
14"	13 29 86	21.00	
14"	15 30 92		

DESCRIPCIÓN GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCONTRADO		CLASIFICACION S.U.C.S.	TREPO	ADME	ESPAZOS EN METROS	PROFUNDIDAD EN METROS	COTA EN METROS	DIA/MES/AÑO
PODREZ ARENA LIMSA (POUNCE: SILTY SAND)		CN			1.00	26.63	14.45	17/05/94
		CP			0.55	26.08	15.90	
LIMO COMPACTO AMARILLO (YELLOW SILTY HARDPAN)		CN			0.45	25.63	15.45	
		CP			0.55	25.08	16.00	
ARENA FINA LIMSA ORS (FINE GRAY SILTY SAND)		CN			0.45	24.63	16.45	
		CP			0.55	24.08	17.00	
		CN			0.45	23.63	17.45	
		CP			0.55	23.08	18.00	
		CN			0.45	22.63	18.45	
		CP			0.55	22.08	19.00	
		CN			0.45	21.63	19.45	18/05/94
		CP			0.55	21.08	20.00	
		CN			0.45	20.63	20.45	
		CP			0.55	20.08	21.00	
		CN			0.45	19.63	21.45	

CLAVE : AW - Nw EX, AX, BX, NX - Diámetro Standard. T = Tungsteno, D = Diamante, Do = Doble, CP = Cola de Pescado CN = Cuchara Normal, PD = Tubo de Pared Delgada.

Cliente : GRUPO JICA

LABORATORIOS DE MATERIALES S.A.

Proyecto : ACAHUALINCA

LAMSA

INGENIEROS CONSULTORES

APARTADO 3864 - 3865  
TEL. 665428, 665453, 665492, 664380  
MANAGUA, NICARAGUA C.A.

Sondeo No. 1

Prueba Normal de Penetración ASTM D 1586 88		HOJA No. 45 DE	
Operador : RAMON GUTIERREZ		Nivel Práctico : 3.89 M. (WATER LEVEL)	
Observaciones :		ARCHIVO: ACAHES	
RECORRIDO	COUPES POR PE	COUPES	N = Golpes / Pie
14"	15 30 62	92	
13"	17 33 56	99	
12"	20 37 70	107	
15"	23 40 75	115	
14"	26 45 80	125	
13"	30 50 83	133	
15"	28 40 70	110	
12"	28 46 70	116	

ELUCION EN METROS ALMO (WATER LEVEL)		CLASIFICACION		DESCRIPCION GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCONTRADO		LIMITE LIQUIDO		INDICE DE PLASTICIDAD		HUMEDAD	
COTA EN METROS	PROFUNDIDAD EN METROS	ESPESOR EN METROS	ESTRATOS EN METROS	ADEME	TREPANO	S.U.C.S.	CLASIFICACION	DESCRIPCION GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCONTRADO	LIMITE LIQUIDO	INDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD
19.63	21.45	1.00			CN						
19.08	22.00	0.55			CP						
18.63	22.45	0.45			CN						
18.08	23.00	0.55			CP						
17.63	23.45	0.45			CN						
17.08	24.00	0.55			CP						
16.63	24.45	0.45			CN						
16.08	25.00	0.55			CP						
15.63	25.45	0.45			CN						
15.08	26.00	0.55			CP						
14.63	26.45	0.45			CN						
14.08	27.00	0.55			CP						
13.63	27.45	0.45			CN						
13.08	28.00	0.55			CP						
12.63	28.45	0.45			CN						

ARENA LIMSA GRS FNA (FINE GRAY SILTY SAND)

ARENA LIMSA COMPACTA CEMENTANTE (SILTY SAND HARDPAN)

CLAVE : AW - NW EX, AX, BX, NX - Diámetro Standard. T = Tungsteno, D = Diamante, Do = Doble, CP = Cola de Pescado CN = Cuchara Normal, PD = Tubo de Pared Delgada.



LABORATORIOS DE MATERIALES S.A.

**LAMSA**

**Proyecto : ACAHUALINCA**

**INGENIEROS CONSULTORES**

APARTADO 3864 - 3865

TEL. 665428, 665453, 665492, 664380

MANAGUA, NICARAGUA C.A.

Sondeo No. 1

[illegible]

CLAVE : AW - Nw EX, AX, BX, NX - Diámetro Standard. T = Tungsteno, D = Diamante, Do = Doble, CP = Cola de Pescado CN = Cuchara Normal, PD = Tubo de Pared Delgada.

Cliente : GRUPO JICA

LABORATORIOS DE MATERIALES S.A.

Proyecto : ACAHUALINCA

LAMSA

INGENIEROS CONSULTORES

APARTADO 3864 - 3865  
TEL. 665428, 665453, 665492, 664380  
MANAGUA, NICARAGUA C.A.

Sondeo No. 2

COTA EN METROS		PROFUNDIDAD EN METROS	ESPAZOR EN METROS	ESTRATOS EN METROS	ADENE	TREPANO	CLASIFICACION S.U.C.S.	DESCRIPCION GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCONTRADO	LIMITE LIQUIDO	INDICE DE PLASTICIDAD	PORCENTAJE DE HUMEDAD
42.67	0.45	0.45	0.45								
38.12	7.00										
35.67	7.45	0.45									
ELEVACION EN METROS 43.12 (ELEVATION, METERS)											
RELLENO ARENO LIMOSO CON TROZOS DE CONCRETO (FILL, SILTY SAND CONCRETE PEICES, CARBAGE)											
ARENA GRIS (GRAY SAND)											
15/05/94											
16/05/94											
17/05/94											

RECORDERO	GOUPES	GOUPES POR PIE	PROFUNDIDAD	N = Golpes / Pie
7"	1 2 15 10 25			
2"	2 4 11 15		1.00	
6"	26 24 20 44 52		2.00	
5"	19 11 10 21 38		3.00	
2"	9 3 7 10 18		4.00	
2"	9 10 18 18		5.00	
10"	50 3 4 7 120		6.00	
7"	15 50 88 38		7.00	

Prueba Normal de Penetración ASTM D 1586 88

Operador : CIRIACO MELGAR Nivel Practico : \_\_\_\_\_

Observaciones : \_\_\_\_\_

ARCHIVO: ACAHI

HOJA No. 18 DE

CLAVE : AW - Nw EX, AX, BX, NX - Dimetro Standard. T = Tungsteno, D = Diamante, Do = Doble, CP = Cola de Pescado CN = Cuchara Normal, PD = Tubo de Pared Delgada.

Cliente : GRUPO JICA

LABORATORIOS DE MATERIALES S.A.

Proyecto : ACAHUALINCA

LAMSA

INGENIEROS CONSULTORES

APARTADO 3864 - 3865

TEL. 665428, 665453, 665492, 664380

MANAGUA, NICARAGUA C.A.

Sondeo No. 2

DIA/MES/AÑO		COTA EN METROS		PROFUNDIDAD EN METROS		ESPAZOR EN METROS		ADENE		TREPANO		CLASIFICACION S.U.C.S.		DESCRIPCION GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCONTRADO		LIMITE LIQUIDO		INDICE DE PLASTICIDAD		PORCENTAJE DE HUMEDAD	
17/05/94		35.67	7.45	7.00		0.55		CP		CP		CP		ARENA GRS (GRAY SAND)							
		35.12	8.00	0.45		0.55		CP		CP		CP									
		34.67	8.45	0.45		0.45		CP		CP		CP									
		34.12	9.00	0.45		0.45		CP		CP		CP									
		33.67	9.45	0.45		0.45		CP		CP		CP									
		33.12	10.00	0.45		0.45		CP		CP		CP									
		32.67	10.45	0.45		0.45		CP		CP		CP									
		32.12	11.00	0.45		0.45		CP		CP		CP									
		31.67	11.45	0.45		0.45		CP		CP		CP									
		31.12	12.00	0.45		0.45		CP		CP		CP									
		30.67	12.45	0.45		0.45		CP		CP		CP									
		30.12	13.00	0.45		0.45		CP		CP		CP									
		29.67	13.45	0.45		0.45		CP		CP		CP									
		29.12	14.00	0.45		0.45		CP		CP		CP									
		28.67	14.45	0.45		0.45		CP		CP		CP									

RECORDO		GOLPES		GOLPES POR PIE		PROFUNDIDAD		N = Golpes / Pie	
7"	15 30	50 38	88	8.00	80	80	80		
6"	6 12	16 25	41	9.00	40	40	40		
6"	12 24	25 37	37	10.00	30	30	30		
16"	7 14	9 15	24	11.00	20	20	20		
7"	11 22	3 4	7	12.00	10	10	10		
11"	4 8	26 35	35	13.00	30	30	30		
7"	5 10	3 4	7	14.00	10	10	10		
8"	13 26	28 57	57		50	50	50		

CLAVE : AW - NW EX, AX, BX, NX - Diámetro Standard. T = Tungsteno, D = Diamante, Do = Doble, CP = Cola de Pescado CN = Cuchara Normal, PD = Tubo de Pared Delgada.

Cliente : GRUPO JICA

LABORATORIOS DE MATERIALES S.A.

Proyecto : ACAHUALINCA

LAMSA

INGENIEROS CONSULTORES  
APARTADO 3864 - 3865  
TEL. 665428, 665453, 665492, 664380  
MANAGUA, NICARAGUA C.A.

Sondeo No. 2

Prueba Normal de Penetración ASTM D 1586 88		HOJA No. 38	
Operador : CIRIACO MELGAR		Nivel Predicho : 8.25 M.	
Observaciones :		ARCHIVO: ACAHS	
RECORRIDO	COUPES	COUPES POR PE	N = Golpes / Pie
8"	13 26 28 29 57	15.00	
9"	3 5 6 11	16.00	
5"	33 37 45 66 82	16.50	
6"	20 24 30 54	17.00	
10"	30 35 50 100	18.00	
6"	50 50 100	19.00	
9"	23 25 50 55 105	20.00	
EXTRACCION DE MUESTRA CON TUBO DE PARED DOBLEMAN SWEET			
LIMO ARENOSO GRIS (GRAY SANDY SILT)			
SUELO ORGANICO OSCURO BLANCO (SOFT BLACK ORGANIC SILT)			
ARCILLA LIMOSA CAFE (BROWN SILTY SAND)			
ARCILLA GRIS FINE (GRAY FINE SAND)			
LIMO ARENOSO CAJE CLARO (LIGHT BROWN SANDY SILT)			
CLASIFICACION S.U.C.S.	DESCRIPCION GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCONTRADO	LIMITE LIQUIDO	INDICE DE PLASTICIDAD
HO		90	50 71.5
ELEVACION EN METROS ALT. (ELEVATION, METERS)			
DIA/MES/AÑO	COTA EN METROS	PROFUNDIDAD EN METROS	ESPAZADOR EN METROS
18/05/94	28.67	14.45	1.00
	28.12	15.00	0.55
	27.67	15.45	0.45
	27.12	16.00	0.55
	26.52	16.50	0.60
	26.12	17.00	0.40
	25.67	17.45	0.45
	25.12	18.00	0.55
	24.67	18.45	0.45
	24.12	19.00	0.55
	23.67	19.45	0.45
	23.12	20.00	0.55
	22.67	20.45	0.45
	22.12	21.00	0.55
19/05/94	21.67	21.45	0.45

CLAVE : AW - Nw EX, AX, BX, NX - Diámetro Standard. T = Tungsteno, D = Diamante, Do = Doble, CP = Cola de Pescado CN = Cuchara Normal, PD = Tubo de Pared Delgada.

Cliente : GRUPO JICA

LABORATORIOS DE MATERIALES S.A.

Proyecto : ACAHUALINCA

INGENIEROS CONSULTORES

APARTADO 3864 - 3865

TEL. 665428, 665453, 665492, 664380

MANAGUA, NICARAGUA C.A.

Sondeo No. 2

Prueba Normal de Penetración ASTM D 1586 88		HOJA No. 48	
Operador : CIRIACO MELGAR		Nivel Preático : 2.25 M. (WATER LEVEL)	
Observaciones :		ARCHIVO: ACAH4	
RECUBRIMIENTO	GOLPES	GOLPES POR PIE	PROFUNDIDAD
9"	23 46 105		
7"	28 43 56 93		22.00
9"	38 57 76 100 157		23.00
11"	50 60 100 160		24.00
8"	23 45 85 130		25.00
6"	15 31 40 71		26.00
5"	22 22 32 44 54		27.00
8"	30 40 50 90		28.00

ELEVACION EN METROS 43.12 (ELEVATION, METERS)		DESCRIPCION GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCONTRADO		CLASIFICACION S.U.C.S.		ADME EN METROS		ESPESOR EN METROS		PROFUNDIDAD EN METROS		COTA EN METROS		DIA/MES/AÑO	
CN	CP	CN	CP	CN	CP	CN	CP	CN	CP	CN	CP	CN	CP	CN	CP
21.67	21.45	1.00	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	21.12	22.00	20.67	22.45	20.12	23.00
19.67	23.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	18.67	24.45	18.12	25.00	17.67	25.45
17.12	26.00	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	16.67	26.45	16.12	27.00	15.67	27.45
15.12	28.00	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	14.67	28.45				

LIMO ARENOSO CAFE CLARO (LIGHT BROWN SANDY SILT)		ARENA GRUVA LIMOSA GRIS (GRAY GRAVELLY SAND WITH SILT)		ARENA LIMOSA CON POMEZ (SILT SOUND WITH PUMICE)		LIMO ARENOSO CAFE CLARO (LIGHT BROWN SANDY SILT)		LIMO ARENOSO CON POMEZ GRIS (SANDY SILT WITH PUMICE)	
21.67	21.45	19.67	23.45	17.12	26.00	16.67	26.45	15.12	28.00
20.67	22.45	18.67	24.45	16.12	27.00	15.67	27.45	14.67	28.45

CLAVE : AW - NW EX, AX, BX, NX - Diámetro Standard. T = Tungsteno, D = Diamante, Da = Doble, CP = Cola de Pescado CN = Cuchara Normal, PD = Tubo de Pared Delgada.

Prueba Normal de Penetración		ASTM D 1586 88		HOJA No. 58	
Operador : CIRIACO MELGAR		Nivel Prédico : 9.29 M. (WATER LEVEL)			
Observaciones :		ARCHIVO: ACAHS		DE	
RECORRIDO	GOLPES	GOLPES POR PIE	Profundidad	N = Golpes / Pie	
8"	30 40 50	60 90			
12"	8 18 19 32	51	29.00		
5"	23 46 48 88		30.00		
4"	20 38 40 78		31.00		
6"	37 50 74 100		32.00		
7"	22 44 50 95		33.00		
10"	40 47 84		34.00		
9"	35 70 160		35.00		

DESCRIPCION GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCONTRADO		CLASIFICACION S.U.C.S.		LÍMITE LÍQUIDO		ÍNDICE DE PLASTICIDAD		HUMEDAD PORCENTAJE DE	
LIMO ARENOSO CON POMEZ GRS (SANDY SILT WITH PUMICE)		CH		0.35		0.45		24/05/94	
LIMO ARENOSO CAFE CLARO (LIGHT BROWN SANDY SILT)		CH		0.35		0.45			
ARENA GRAVO LIMOSA GRS (GRAY GRAVELLY SILTY SAND)		CH		0.35		0.45			
LIMO COMPACTO CAFE CLARO CON ARENA FINA (LIGHT BROWN SILTY HARDPAN WITH FINE SAND)		CH		0.35		0.45		25/05/94	
MATERIAL CELESTIANTE ARENOSO LIMOSO COMPACTO GRS (GRAY SILTY SAND HARDPAN)		CH		0.35		0.45			
ARENA LIMOSA CON POMEZ CAFE CLARO (SILTY SAND WITH LIGHT BROWN PUMICE)		CH		0.35		0.45			

CLAVE : AW - NW EX, AX, BX, NX - Diámetro Standard. T = Tungsteno, D = Diamante, Do = Doble, CP = Cola de Pescado CN = Cuchara Normal, PD = Tubo de Pared Delgada.

Cliente : GRUPO JICA

LABORATORIOS DE MATERIALES S.A.

Proyecto : ACAHUALINCA

LAMSA

INGENIEROS CONSULTORES

APARTADO 3864 - 3865

TEL. 665428, 665453, 665492, 664380

MANAGUA, NICARAGUA C.A.

Sondeo No. 2

Prueba Normal de Penetración ASTM D 1586 68		HOJA No. 68 DE	
Operador : CIRIACO MELGAR		Nivel Prédico : 9.25 M. (WATER LEVEL)	
Observaciones :		ARCHIVO: ACAH6	
RECORRIDO	GOUPES	GOUPES POR PIE	Penetración
9"	35 70 90	160	
8"	5 60 65	125	36.00
9"	40 37 40	77	37.00
10"	45 90 100	190	38.00
8"	84 100		39.00
10"	30 28 40	68	40.00
9"	20 25 30	55	41.00
6"	31 43 46	89	42.00

ELEVACION EN METROS 43.12 (ELEVATION, METERS)		DESCRIPCION GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCONTRADO		LÍMITE LÍQUIDO		ÍNDICE DE PLASTICIDAD		HUMEDAD	
DIA/MES/AÑO	COTA EN METROS	PROFUNDIDAD EN METROS	ESPAZOR EN METROS	ADOME EN METROS	TREPMANO	CLASIFICACION S.U.C.S.	CLASIFICACION	CLASIFICACION	CLASIFICACION
25/05/94	7.57	35.45	1.00		CN				
	7.12	36.00	0.55		CP				
	6.67	36.45	0.45		CN				
	6.12	37.00	0.55		CP				
	5.67	37.45	0.45		CN				
	5.12	38.00	0.55		CP				
	4.67	38.45	0.45		CN				
	4.12	39.00	0.55		CP				
	3.67	39.30	0.30		CN				
	3.12	40.00	0.70		CP				
	2.67	40.45	0.45		CN				
	2.12	41.00	0.55		CP				
	1.67	41.45	0.45		CN				
	1.12	42.00	0.55		CP				
	0.67	42.45	0.45		CN				

ARENA LIMOSA CON POMEZ (LIGHT BROWN SILTY SAND WITH PUMICE)		ARENA FINA GRIS CON LIMO (GRAY FINE SAND WITH SILT)		CANTEIRA GRIS ARENA LIMOSA (GRAY SILTY SAND HARDPAN)		ARENA FINA GRIS CON LIMO Y TROZOS DE POMEZ (GRAY FINE SAND WITH SILT AND SCATTERED PUMICE)	

CLAVE : AW - NW EX, AX, BX, NX - Diámetro Standard. T = Tungsteno, D = Diamante, Do = Doble, CP = Cola de Pescado CN = Cuchara Normal, PD = Tubo de Pared Delgada.

Ciente : GRUPO JICA

LABORATORIOS DE MATERIALES S.A.

Proyecto : ACAHUALINCA

LAMSA

INGENIEROS CONSULTORES  
APARTADO 3864 - 3865  
TEL. 665428, 665453, 665492, 664380  
MANAGUA, NICARAGUA C.A.

Sondeo No. 2

Prueba Normal de Penetración ASTM D 1586 88		HOJA No. 78	
Operador : CIRIACO MELGAR		Nivel Freático : 9.35 M. (WATER LEVEL)	
Observaciones :		ARCHIVO: ACAH7	
RECORDER	COUPES	COUPES POR PE	Profundidad
6"	31 43 46	82 89	43.00
7"	30 40 50	90	44.00
5"	45 55 70	90 125	45.00
10"	36 55 80	72 135	46.00
12"	40 65 90	80 155	48.00
8"	45 65 80	90 145	49.00
10"	60 75 95	120 170	

ELEVACION EN METROS 43.12 (ELEVATION, METERS)		DESCRIPCION GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCONTRADO		LIMITE LIQUIDO		INDICE DE PLASTICIDAD		PORCENTAJE DE HUMEDAD	
PROFUNDIDAD EN METROS	ESPESOR EN METROS	ADOME	TREPMANO	CLASIFICACION S.U.C.S.	DESCRIPCION GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCONTRADO	LIMITE LIQUIDO	INDICE DE PLASTICIDAD	PORCENTAJE DE HUMEDAD	
0.87	42.45	1.00	CN		ARENA FINA GRIS CON LIMO Y TROZOS DE POMEZ (GRAY FINE SAND WITH SILT AND SCATTERED PUMICE)				
0.12	43.00	0.55	CP						
-0.33	43.45	0.45	CN						
-0.88	44.00	0.55	CP						
-1.33	44.45	0.45	CN		ARENA FINA CON LIMO COMPACTA GRIS (GRAY FINE SAND HARDPAN WITH SILT)				
-1.88	45.00	0.55	CP						
-2.33	45.45	0.45	CN						
-2.88	46.00	0.55	CP						
-3.33	46.45	0.45	CN		LIMO CLARO CON ARENA FINA (LIGHT BROWN SILT WITH FINE SAND)				
-3.88	47.00	0.55	CP						
-4.33	47.45	0.45	CN						
-4.88	48.00	0.55	CP						
-5.88	49.00	1.00	CN		ARENA FINA COMPACTA GRIS CON LIMO (DENSE GRAY FINE SAND WITH SILT)				
-6.33	49.45	0.45	CP						

CLAVE : AW - Nw EX, AX, BX, NX - Diámetro Standard, I = Tungsteno, D = Diamante, Do = Doble, CP = Cola de Pescado CN = Cuchara Normal, PD = Tubo de Pared Delgada.



**LABORATORIOS DE MATERIALES S.A.**

**Proyecto : ACAHUALINCA**

**INGENIEROS CONSULTORES**

APARTADO 3864 - 3865  
TEL. 665428, 665453, 665492, 664380  
MANAGUA, NICARAGUA C.A.

Sondeo No. 2

DIA/MES/AÑO	COTA EN METROS	PROFUNDIDAD EN METROS	ESPESOR ESTRATOS EN METROS	ADQUE	TREPANO	CLASIFICACION S.U.C.S.	DESCRIPCION GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCOTRAADO	LIMITE LIQUIDO	INDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD
31/05/94	-6.33	49.45	1.45	CM			ARENA FINA COMPACTA GRS CON LIMO (DENSE GRAY FINE SAND WITH SILT)			
	-6.88	50.00	0.55	CP			ARENA FINA GRS (GRAY FINE SAND)			
	-7.33	50.45	0.45	CN			(IN DEL SONDEO No. 2 (EN BUREAU No. 2))			

CLAVE: AW - Nw EX, AX, BX, NX - Diámetro Standard. T = Tungsteno, D = Diamante, Do = Doble, CP = Cola de Pescado CN = Cuchera Normal, PD = Tubo de Pared Delgada.

LABORATORIOS DE MATERIALES S.A.

LAMS A

INGENIEROS CONSULTORES  
APARTADO 3864 - 3865  
TEL. 665428, 665453, 665492, 665493  
MANAGUA, NICARAGUA C.A.

Cliente : **GRUPO JI**  
Proyecto : **ACAHUALINCA**

Sondeo No. 3

[illegible]

CLAVE : AW - Nw EX, AX, BX, NX - Diámetro Standard. I = Tungsteno, D = Diamante, Do = Doble, CP = Cola de Pescado CN = Cuchara Normal PD = Tubo de Pared Delgada.

**LABORATORIOS DE MATERIALES S.A.**

**Proyecto : ACAHUALINCA**

**INGENIEROS CONSULTORES**

APARTADO 3864 - 3865

TEL. 665428, 665453, 665492, 664380

00420, 003433, 003482, 0  
MANAGUA, NICARAGUA C.A.

Cliente : GRUPO JICA

**Proyecto : ACAHUALINCA**

**INGENIEROS CONSULTORES**

APARTADO 3864 - 3865

TEL. 665428, 665453, 665492, 664380

00420, 003433, 003482, 0  
MANAGUA, NICARAGUA C.A.

Prueba Normal de Penetración ASTM D 1586 68									
Operador : RAMON GUTIERREZ Nivel Freático : 9.00 M. (WATER LEVEL)									
Observaciones : ARCHIVO: ACAH18									
HOJA No. 25 DE									
PROFUNDIDAD EN METROS	COTA EN METROS	ESPAZOR EN METROS	ADENE	TREPANO	CLASIFICACION S.U.C.S.	DESCRIPCION GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCONTRADO	LIMITE LIQUIDO	INDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD PORCENTAJE DE
28.47	7.30	0.85				LIMO ORGANICO GRIS (GRAY ORGANIC SILT)			
27.77	8.00	0.70							
27.32	8.45	0.45							
26.77	9.00	0.55				LIMO SEMI-DURITO COMPACTO GRIS (GRAY SILTY HARDPAN)			
26.32	9.45	0.45							
25.77	10.00	0.55							
25.32	10.45	0.45				ARENA LIMOSA FINE (BROWN SILTY SAND)			
24.77	11.00	0.55							
24.32	11.45	0.45							
23.77	12.00	0.55				ARENA FINA GRIS CON LIMO (FINE GRAY SILTY SAND)			
23.32	12.45	0.45							
22.77	13.00	0.55							
22.32	13.45	0.45							
21.77	14.00	0.55							
21.32	14.45	0.45							

CLAVE : AW - NW EX, AX, BX, NX - Diametro Standard. T = Tungsteno, D = Diamante, Do = Doble, CP = Cola de Pescado CN = Cuchara Normal, PD = Tubo de Pared Delgada.

Cliente : GRUPO JICA

LABORATORIOS DE MATERIALES S.A.

Proyecto : ACAHUALINCA

LAMSA

INGENIEROS CONSULTORES

APARTADO 3864 - 3865

TEL. 665428, 665453, 665492, 664380

MANAGUA, NICARAGUA C.A.

Sondeo No. 3

DIA/MES/AÑO		COTA EN METROS		PROFUNDIDAD EN METROS		ESPESOR EN METROS		ESTRATOS EN METROS		ADENE		TREPANO		CLASIFICACION S.U.C.S.		DESCRIPCION GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCONTRADO		LIMITE LIQUIDO		INDICE DE PLASTICIDAD		PORCENTAJE DE HUMEDAD	
25/05/94		21.32	14.45	1.00		CN																	
		20.77	15.00	0.55		CP																	
		20.32	15.45	0.45		CN																	
		19.77	16.00	0.55		CP																	
		19.32	16.45	0.45		CN																	
		18.77	17.00	0.55		CP																	
26/05/94		18.32	17.45	0.45		CN																	
		17.77	18.00	0.55		CP																	
		17.32	18.45	0.45		CN																	
		16.77	19.00	0.55		CP																	
		16.32	19.45	0.45		CN																	
		15.77	20.00	0.55		CP																	
27/05/94		15.32	20.45	0.45		CN																	
		14.77	21.00	0.55		CP																	
		14.32	21.45	0.45		CN																	

RECUERDO		COLPES POR PIE		PROFUNDIDAD		N = Golpes / Pie	
16"	50 34 84	15.00	15.00	10	20	30	40
15"	17 34 20 44	16.00	16.00	10	20	30	40
12"	7 8 26 34	17.00	17.00	10	20	30	40
13"	48 52 56 108	18.00	18.00	10	20	30	40
16"	40 50 55 105	19.00	19.00	10	20	30	40
15"	8 13 23 36	20.00	20.00	10	20	30	40
14"	7 12 16 28	21.00	21.00	10	20	30	40
16"	15 18 25 43			10	20	30	40

CAVE : AW - NW EX, AX, BX, NX - Diámetro Standard. T = Tungsteno, D = Diamante, Da = Doble, CP = Cola de Pescado CN = Cuchara Normal, PD = Tubo de Pared Delgada.

Cliente : GRUPO JICA

LABORATORIOS DE MATERIALES S.A.

Proyecto : ACAHUALINCA

LAMSA

INGENIEROS CONSULTORES

APARTADO 3864 - 3865

TEL. 665428, 665453, 665492, 664380

MANAGUA, NICARAGUA C.A.

Sondeo No. 3

Prueba Normal de Penetración ASTM D 1586 68										Hoja No. 45 DE	
Operador : RAMON GUTIERREZ Nivel Prédico : 0.00 M. (WATER LEVEL)											
Observaciones : ARCHIVO: ACAH20											
RECORDER	COUPES	COUPES POR PIE	PROFUNDIDAD	N = Golpes / Pie							
16"	15 30	43	22.00								
13"	6 10	11	23.00								
12"	25 50	53	24.00								
24"	10 20	34	25.00								
16"	45 90	82	26.00								
26"	30 60	75	27.00								
15"	14 28	47	28.00								
16"	40 80	89									

ELEVACION EN METROS 35.77 (ELEVATION, METERS)		DESCRIPCION GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCONTRADO		CLASIFICACION S.U.C.S.		LÍMITE LÍQUIDO		ÍNDICE DE PLASTICIDAD		HUMEDAD	
COTA EN METROS	PROFUNDIDAD EN METROS	ESPAZOR EN METROS	ADOME	TREPAÑO							
14.32	21.45	1.00		CH							
13.77	22.00	0.55		CP							
13.32	22.45	0.45		CH							
12.77	23.00	0.55		CP							
12.32	23.45	0.45		CH							
11.77	24.00	0.55		CP							
11.32	24.45	0.45		CH							
10.77	25.00	0.55		CP							
10.32	25.45	0.45		CH							
9.77	26.00	0.55		CP							
9.32	26.45	0.45		CH							
8.77	27.00	0.55		CP							
8.32	27.45	0.45		CH							
7.77	28.00	0.55		CP							
7.32	28.45	0.45		CH							

27/05/94

ARENA GRUVA LIMOSA GRIS CON POMEZ BLANCA (GRAVELLY SILTY SAND WITH WHITE POMEZ)

LIMO ARENOSO COMPACTO CAPE CLARO (LIGHT BROWN SANDY SILT HARDPAN)

CLAVE : AW - NW EX, AX, BX, NX - Diámetro Standard. T = Tungsteno, D = Diamante, Do = Doble, CP = Cola de Pescado CN = Cuchara Normal, PD = Tubo de Pared Delgada.

Cliente : GRUPO JICA

Proyecto : ACA HUALINCA

Sondeo No. 3

TEL. 665428, 665453, 665492, 664380  
MANAGUA, NICARAGUA C.A.

DIA/MES/AÑO		COTA EN METROS	PROFUNDIDAD EN METROS	ESPESOR EN METROS	ADME	TREPAÑO	CLASIFICACION S.U.C.S.	DESCRIPCION GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCONTRADO	LIMITE LIQUIDO	INDICE DE PLASTICIDAD	PORCENTAJE DE HUMEDAD
27/05/94		7.32	28.45	1.00		CN		LIMO ARENOSO COMPACTO CAFE CLARO (LIGHT BROWN SANDY SILT HARDPAN)			
	6.77	29.00	0.55		CP						
	6.32	29.45	0.45		CN						
	5.77	30.00	0.55		CP						
	5.32	30.45	0.45		CN						
								EN EL SONDEO No. 3 (ENUS BOREHOLE No. 3)			

ABOVE : AW - NW EX, AX, BX, HX - Diámetro Standard. T = Tungsteno, D = Diamante, Do = Doble, CP = Colo de Pascado CN = Cuchara Normal, PD = Tubo de Pared Delgada.

Cliente : GRUPO JICA

LABORATORIOS DE MATERIALES S.A.

Proyecto : ACAHUALINCA

LAMSA

INGENIEROS CONSULTORES

APARTADO 3864 - 3865

TEL. 665428, 665453, 665492, 664380

MANAGUA, NICARAGUA C.A.

Sondeo No. 4

DIA/MES/AÑO		COTA EN METROS		PROFUNDIDAD EN METROS		ESPESOR EN METROS		ADENE		TIPO DE		DESCRIPCION GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCONTRADO		LIMITE LIQUIDO		INDICE DE PLASTICIDAD		PORCENTAJE DE HUMEDAD	
01/06/94		48.90	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
02/06/94		48.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
03/06/94		47.90	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	
		47.35	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	
		46.90	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	2.45	
		46.35	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	
		45.90	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	
		45.35	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	
		44.90	4.45	4.45	4.45	4.45	4.45	4.45	4.45	4.45	4.45	4.45	4.45	4.45	4.45	4.45	4.45	4.45	
		44.35	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	
		44.05	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30	
		43.59	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76	
		43.35	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	
		42.90	6.45	6.45	6.45	6.45	6.45	6.45	6.45	6.45	6.45	6.45	6.45	6.45	6.45	6.45	6.45	6.45	
		42.35	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	
		41.90	7.45	7.45	7.45	7.45	7.45	7.45	7.45	7.45	7.45	7.45	7.45	7.45	7.45	7.45	7.45	7.45	

Prueba Normal de Penetración ASTM D 1586 68		N = Golpes / Pie	
RECORRIDO	GOLPES POR PIE	10	20
6"	2 7 23 30		
7"	10 20 9		
3"	3 1 20 21		
7"	12 24 5 10		
3"	1 2 3 5		
4"	6 12 4 9 13		
10"	15 30 16 33		
8"	19 38 15 58		

SE PROBO SUELO FRO-MO SE RECUBRIO MUESTRA

CLAVE : AW - NW EX, AX, BX, NX - Diámetro Standard. T = Tungsteno, D = Doble, CP = Cola de Pescado CN = Cuchara Normal, PD = Tubo de Pared Delgada.

Cliente : GRUPO JICA

LABORATORIOS DE MATERIALES S.A.

Proyecto : ACAHUALINCA

LAMSA

INGENIEROS CONSULTORES  
APARTADO 3864 - 3865  
TEL. 665428, 665453, 665492, 664380  
MANAGUA, NICARAGUA C.A.

Sondeo No. 4

Prueba Normal de Penetración ASTM D 1586 68		Hojas No. 28 DE	
Operador : CIRIACO MELGAR		Nivel Prédico : 10.45 M. (WATER LEVEL)	
Observaciones :		ARCEIVO: ACAHIO	
RECORRIDO	GOLPES	GOLPES POR PIE	N = Golpes / Pie
41.90	19	38	8.00
41.35	36	10	46
40.35	19	38	9.00
39.90	15	34	10.00
39.35	25	50	11.00
38.90	30	70	12.00
38.35	15	30	13.00
37.90	30	45	14.00
37.35	40	80	15.00
37.20	45	110	16.00
36.90	39	78	17.00
36.35	56	136	18.00
35.90	50	100	19.00
34.90	50	130	20.00

ELEVACION EN METROS A.S.L. (ELEVATION, METERS)		CLASIFICACION S.U.C.S.	DESCRIPCION GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCONTRADO	LIMITE LIQUIDO	INDICE DE PLASTICIDAD	PORCENTAJE DE HUMEDAD
41.90	7.45	CH	DESPERDICIO DE TROZOS DE CONCRETO Y BASURA (FILL GARBAGE, CONCRETE PIECES)	1.00		
41.35	8.00	CP				
40.35	9.00	CH				
39.90	9.45	CP				
39.35	10.00	CH	ARENA GRIS CON LIMO (GRAY SAND WITH SILT)	0.45		
38.90	10.45	CP				
38.35	11.00	CH				
37.90	11.45	CP				
37.35	12.00	CH		0.55		
37.20	12.15	CP				
36.90	12.45	CH				
36.35	13.00	CP				
35.90	13.45	CH		0.45		
34.90	14.45	CP				

CLAVE : AW - NW EX, AX, BX, NX - Diámetro Standard. T = Tungsteno, D = Diamante, Do = Doble, CP = Cola de Pescado CN = Cuchara Normal, PD = Tubo de Pared Delgada.



DIÁ/MES/AÑO	COTA EN METROS	PROFUNDIDAD EN METROS	ESPESOR EN METROS	ADOME EN METROS	TREPANO	CLASIFICACION S.U.C.S.	DESCRIPCION GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCONTRADO	LIMITE LIQUIDO	INDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD
ELEVACION EN METROS - 40.25 (ELEVATION, METERS)										
34.90	14.45	1.00	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45
34.35	15.00	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55
33.90	15.45	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45
33.35	16.00	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55
32.90	16.45	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45
32.35	17.00	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55
31.90	17.45	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45
31.35	18.00	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55
30.35	19.00	1.00	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55
29.90	19.45	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45
29.35	20.00	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55
28.90	20.45	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45
28.35	21.00	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55
27.90	21.45	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45	0.55	0.45

RECORRIDO	COUPES	COUPES POR PIE	PROFUNDIDAD	N = Golpes / Pie
5"	50 50 80	130	15.00	
6"	38 60 50	110	16.00	
8"	25 25 33	58	17.00	
7"	50 60 70	130	18.00	
5"	20 40 55	95	19.00	
5"	50 80 100	180	20.00	
4"	50 85 100	185	21.00	
8"	76 100 152	100		

CLAVE : AW - NW EX, AX, BX, NX - Diámetro Standard. T = Tungsteno, D = Diamante, Do = Doble, CP = Cola de Pescado CN = Cuchara Normal, PD = Tubo de Pared Delgada.

Ciente : GRUPO JICA

Proyecto : ACAHUALINCA

Sondeo No. 4

LABORATORIOS DE MATERIALES S.A.

LAMSA

INGENIEROS CONSULTORES

APARTADO 3864 - 3865

TEL. 665428, 665453, 665492, 664380

MANAGUA, NICARAGUA C.A.

Prueba Normal de Penetración ASTM D 1586-88		HOJA No. 48	
Operador: CIRIACO MELCAR		Nivel Práctico: 10.46 M. (WATER LEVEL)	
Observaciones:		ARCHIVO: ACAH12	
RECORDO	GOUPES	GOUPES POR PIE	Profundidad
8"	76	152	
	100	100	
6"	50	100	22.00
	40	94	
	54		
6"	50	100	23.00
	74	151	
	77		
4"	50	120	24.00
	75	175	
	100		
4"	40	80	25.00
	60	140	
	80		
9"	45	90	26.00
	60	145	
	85		
6"	50	100	27.00
	68	158	
	90		
7"	53	126	28.00
	75	165	
	90		

ELEVACION EN METROS 40.35 (ELEVATION, METERS)		DESCRIPCION GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCONTRADO		LIMITE LIQUIDO		INDICE DE PLASTICIDAD		PORCENTAJE DE HUMEDAD	
DIA/MES/AÑO	COTA EN METROS	PROFUNDIDAD EN METROS	ESPESOR EN METROS	ADOME	TREPLANO	CLASIFICACION S.U.C.S.	CLASIFICACION	ADOME	TREPLANO
06/06/94	27.90	21.45	1.00	CH	CP	CH	CP	CH	CP
	27.35	22.00	0.55	CH	CP	CH	CP	CH	CP
	26.90	22.45	0.45	CH	CP	CH	CP	CH	CP
	26.35	23.00	0.35	CH	CP	CH	CP	CH	CP
	25.90	23.45	0.45	CH	CP	CH	CP	CH	CP
	25.35	24.00	0.55	CH	CP	CH	CP	CH	CP
	24.90	24.45	0.45	CH	CP	CH	CP	CH	CP
	24.35	25.00	0.35	CH	CP	CH	CP	CH	CP
	23.90	25.45	0.45	CH	CP	CH	CP	CH	CP
	23.35	26.00	0.35	CH	CP	CH	CP	CH	CP
	22.90	26.45	0.45	CH	CP	CH	CP	CH	CP
	22.35	27.00	0.35	CH	CP	CH	CP	CH	CP
	21.90	27.45	0.45	CH	CP	CH	CP	CH	CP
	21.35	28.00	0.35	CH	CP	CH	CP	CH	CP
	20.90	28.45	0.45	CH	CP	CH	CP	CH	CP

CLAVE : AW - NW EX, AX, BX, NX - Diámetro Standard. T = Tungsteno, D = Diamante, Do = Doble, CP = Cola de Pescado CN = Cuchara Normal, PD = Tubo de Pared Delgada.

DIA/MES/AÑO		COTA EN METROS		PROFUNDIDAD EN METROS	ESPAZOR ESTRATOS EN METROS	ADENE	TREPANO	CLASIFICACION SUCS.	DESCRIPCION GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCONTRADO	LIMITE LIQUIDO	INDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD	
07/06/94		20.90	28.45	1.00	0.55		CN		ARENA GRAVOSA GRS (GRAY GRAVELLY SAND)				
		20.35	29.00	0.55			CP						
		19.90	28.45	0.45			CN						
		19.35	30.00	0.55			CP						
		18.90	30.45	0.45			CN		ARENA CEMENTANTE TIPO CARTERA (CEMENTED SAND, HARDPAN)				
		18.35	31.00	0.55			CP						
		17.90	31.45	0.45			CN						
		17.35	32.00	0.55			CP						
		16.90	32.45	0.45			CN		ARENA LMO GRAVOSA GRS (GRAY SILTY SAND)				
		16.35	33.00	0.55			CP						
		15.90	33.45	0.45			CN						
		15.35	34.00	0.55			CP						
		14.90	34.45	0.45			CN		ARENA LMPA GRS (CLEAN GRAY SAND)				
		14.35	35.00	0.55			CP						
		13.90	35.45	0.45			CN						
							CP						

Prueba Normal de Penetración ASTM D 1586 68		HOLA No. 58	
Operador : CIRIACO MELGAR	Nivel Predicho : 10.45 M. (WATER LEVEL)	ARCHIVO: ACAH13	
Observaciones :		DE	
RECORDER	COUPES	COUPES POR PIE	PROFUNDIDAD
7"	63 75 90	176 165	
4"	50 70 100	170	29.00
5"	50 75 86	161	30.00
5"	55 68 95	163	31.00
8"	60 75 100	175	32.00
9"	50 65 75	140	33.00
6"	60 75 100	175	34.00
7"	70 85 100	185	35.00

CLAVE : AW - Nw EX, AX, BX, NX - Diametro Standard. T = Tungsteno, D = Diamante, Do = Doble, CP = Cola de Pascado CN = Cuchara Normal, PD = Tubo de Pared Delgada.

LABORATORIOS DE MATERIALES S.A.

Cliente :

LAMSA

Proyecto :

INGENIEROS CONSULTORES

APARTADO 3864 - 3865

TEL. 665428, 665453, 665492, 664380

MANAGUA, NICARAGUA C.A.

Sondeo No. 4

DIA/MES/AÑO		COTA EN METROS		PROFUNDIDAD EN METROS	ESPAZADOR EN METROS	ESTRATOS EN METROS	ADENE	TREPARNO	CLASIFICACION S.U.C.S.	DESCRIPCION GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCONTRADO	LIMITE LIQUIDO	INDICE DE PLASTICIDAD	PORCENTAJE DE HUMEDAD
08/06/94		13.90	35.45	1.00						ARENA LIMPIA GRS (GRAY SAND)			
				0.55									
		13.35	36.00	0.45									
		12.90	36.45	0.55									
		12.35	37.00	0.45						LIMO ARENOSO CATE (BROWN SANDY SILT)			
		11.90	37.45	0.55									
		11.35	38.00	0.45						ARENA LIMPIA GRS (CLEAN GRAY SAND)			
		10.90	38.45	0.55									
		10.35	39.00	0.45						ARENA LIMPIA FINA COMPACTA GRS (DENSE GRAY FINE SILTY SAND)			
		9.90	39.45	0.55									
		9.35	40.00	0.45						ARENA LIMPIA COMPACTA CATE (DENSE BROWN SILTY SAND)			
		8.90	40.45	0.55									
		8.35	41.00	0.45						ARENA LIMPIA (SILTY SAND)			
		7.90	41.45	0.55									
		7.35	42.00	0.45									
		6.90	42.45	0.55									

ELEVACION EN METROS ±0.35 (ELEVATION, METERS)		N = Golpes / Pie	
7"	70 85 100 140 185	26.00	
6"	35 90 100 190	37.00	
6"	30 40 50 100	38.00	
5"	8 24 50 74 116	39.00	
8"	20 40 50 100	40.00	
6"	20 60 80 140	41.00	
9"	57 65 80 114 145	42.00	
10"	80 100 160 200		

CLAVE : AW - Nw EX, AX, BX, NX - Diámetro Standard. T = Tungsteno, D = Diamante, Do = Doble, CP = Cola de Pescado CN = Cuchara Normal, PD = Tubo de Pared Delgada.

LABORATORIOS DE MATERIALES S.A. Cliente : GRUPO JICA

Proyecto : ACAHUALINCA

LAMSA  
INGENIEROS CONSULTORES  
APARTADO 3864 - 3865  
TEL. 665428, 665453, 665492, 664380  
MANAGUA, NICARAGUA C.A.

Sondeo No. 4

DIA/MES/AÑO		COTA EN METROS		PROFUNDIDAD EN METROS	ESPAZOR EN METROS	ADICION EN METROS	TREPAÑO	CLASIFICACION S.U.C.S.	DESCRIPCION GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCONTRADO	LIMITE LIQUIDO	INDICE DE PLASTICIDAD	PORCENTAJE DE HUMEDAD
11/06/94		6.90	42.45	1.00			CM		ARENA LIMOSA (SILTY SAND)			
				0.55			CP					
		6.35	43.00	0.45			CM					
		5.90	43.45	0.55			CP					
		5.35	44.00	0.45			CM					
		4.90	44.45	0.55			CP					
		4.35	45.00	0.45			CM					
		3.90	45.45	0.55			CP					
		3.35	46.00	0.45			CM					
		2.90	46.45	0.55			CP					
12/06/94		2.35	47.00	0.45			CM		ARENA LIMOSA GRIS (GRAY SILTY SAND)			
		1.90	47.45	0.55			CP					
13/06/94		1.35	48.00	0.45			CM		ARENA LIMOSA COMPACTA GRIS (GRAY SILTY SAND HARDPAN)			
		0.90	48.45	0.55			CP					
		0.35	49.00	0.45			CM					
		-0.10	49.45	0.55			CP					

Prueba Normal de Penetración ASTM D 1586 88		N = Golpes / Pie		Nivel Freático : 10.45 M. (WATER LEVEL)		ARCHIVO: ACAH15	
RECORRIDO	GOLPES POR PIE	PROFUNDIDAD					
10"	80 160 200						
9"	19 38 140	43.00					
8"	40 80 155	44.00					
6"	80 120 175	45.00					
9"	50 100 150	46.00					
10"	45 90 170	47.00					
7"	50 100 165	48.00					
7"	80 120 175	49.00					

CLAVE : AW - Nw EX, AX, BX, NX - Diámetro Standard. T = Tungsteno, D = Diamante, Do = Doble, CP = Cola de Pescado CN = Cochera Normal, PD = Tubo de Pared Delgada.

LABORATORIOS DE MATERIALES S.A.

**Proyecto : ACAHUALINCA**

Sondeo No. 4

APARTADO 3864 - 3865  
TEL. 665428, 665453, 665492, 664380  
MANAGUA, NICARAGUA C.A.

DIA/MES/AÑO	COTA EN METROS	PROFUNDIDAD EN METROS	ESPESOR EN METROS	ADQUE	TREPAJO	CLASIFICACION S.U.C.S.	DESCRIPCION GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCOTRADO	LIMITE LIQUIDO	INDICE DE PLASTICIDAD	HUMEDAD PORCENTAJE DE
13/06/94	-0.10	49.45	1.00	CM	CP	CH	ARENA LIMOSA COMPACTA GRIS (GRAY SILTY SAND HARDPAN)			
	-0.65	50.00	0.55							
	-1.10	50.45	0.45							
							PW DEL SONDEO No. 4 (END BOREHOLE No.4)			

ELEVATION IN METERS 49.45 (ELEVATION, METERS)

CLAVE: AW - NW EX, AX, BX, NX - Diámetro Standard. T = Tungsteno, D = Diamante, Do = Doble, CP = Cola de Pescado CN = Cuchara Normal, PD = Tubo de Pared Delgada.

GRUPO JICA

LABORATORIOS DE MATERIALES S.A.

Ciente :

Proyecto : ACAHUALINCA

LAMSA

INGENIEROS CONSULTORES  
APARTADO 3864 - 3865  
TEL. 665428, 665453, 665492, 664380  
MANAGUA, NICARAGUA C.A.

Sondeo No. 5

Prueba Normal de Penetración ASTM D 1586 88		HOJA No. 15 DE	
Operador : RAMON GUTIERREZ		Nivel Freático : 0.39 M. (WATER LEVEL)	
Observaciones :		ARCHIVO: ACAH27	
RECORDER	GOUPES	GOUPES POR PE	PROFUNDIDAD
13"	1 2 5 7		
14"	9 12 16 18 28		1.00
16"	15 16 18 30 31		2.00
12"	17 18 30 34 48		3.00
15"	23 25 26 39		4.00
14"	12 10 13 24 23		5.00
13"	11 15 19 22 34		6.00
13"	12 17 21 24 38		7.00

ELEVACION EN METROS 36.24 (ELEVATION, METERS)		PORCENTAJE DE HUMEDAD	
DIAMETRO	CLASIFICACION S.U.C.S.	DESCRIPCION GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCONTRADO	INDICE DE PLASTICIDAD
35.79	0.45	ARENA GRIS (GRAY SAND)	
35.24	0.55		
34.79	0.45		
34.24	0.55		
33.79	0.45	ARENA GRIS CON LIMO (GRAY SAND WITH SILT)	
33.24	0.55		
32.79	0.45		
32.24	0.55		
31.79	0.45	ARENA CON POMEZ Y LIMO (SAND WITH PUMICE AND SILT)	
31.24	0.55		
30.94	0.30		
30.46	0.46		
30.24	0.24		
29.79	0.45		
29.24	0.55		
28.79	0.45		

CLAVE : AW - NW EX, AX, BX, NX - Diámetro Standard. T = Tungsteno, D = Diamante, Do = Doble, CP = Cola de Pescado CN = Cuchara Normal, PD = Tubo de Pared Delgada.

Cliente : GRUPO JICA

LABORATORIOS DE MATERIALES S.A.

Proyecto : ACAHUALINCA

LAMSA

INGENIEROS CONSULTORES  
APARTADO 3864 - 3865  
TEL. 665428, 665453, 665492, 664380  
MANAGUA, NICARAGUA C.A.

Sondeo No. 5

Prueba Normal de Penetración ASTM D 1586 86										HOJA No. 25 DE	
Operador : RAMON CUTIERRIZ Nivel Práctico : 9.34 M. (WATER LEVEL)											
Observaciones : ARCHIVO: ACAH28											
RECORRIDO	GOLPES	GOLPES POR PE	PROFUNDIDAD	DESCRIPCION GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCONTRADO	CLASIFICACION S.U.C.	TREPANO	ADQUE	ESPAZOR EN METROS	PROFUNDIDAD EN METROS	COTA EN METROS	DIA/MES/AÑO
13"	12 24 17 38 21 38			ARENA CON PUEZ Y LIMO (SAND WITH PUZZLE AND SILT)	CH			1.00	7.45	28.79	01/06/94
15"	13 26 17 42 25 42	8.00		LIMO ARENOSO CAPE (BROWN SANDY SILT)	CP			0.55	8.00	28.24	02/06/94
14"	15 30 27 57 30 57	9.00			CH			0.45	9.45	28.79	03/06/94
12"	13 26 10 30 20 30	10.00			CP			0.55	10.00	28.24	04/06/94
15"	14 28 12 34 22 34	11.00		MATERIAL CEMENTANTE ARENA LIMOSA (SILTY FINE SAND)	CH			0.45	11.45	24.79	05/06/94
12"	15 30 60 160 100 160	12.00			CP			0.55	12.00	24.24	06/06/94
12"	40 80 70 170 100 170	13.00			CH			0.45	13.45	22.79	07/06/94
10"	16 32 105 105	14.00		ARENA FINA GRIS LIMOSA (FINE GRAY SILTY SAND)	CH			1.00	14.45	21.79	08/06/94

CLAVE : AW - NW EX, AX, BX, NX - Diámetro Standard. T = Tungsteno, D = Diamante, Do = Doble, CP = Cola de Pescado CN = Cuchara Normal, PD = Tubo de Pared Delgada.



Cliente : GRUPO JICA

LABORATORIOS DE MATERIALES S.A.

Proyecto : ACAHUALINCA

LAMSA

INGENIEROS CONSULTORES  
APARTADO 3864 - 3865  
TEL. 665428, 665453, 665492, 664380  
MANAGUA, NICARAGUA C.A.

Sondeo No. 5

Prueba Normal de Penetración ASTM D 1586 88		HOJA No. 35 DE	
Operador : RAMON GUTIERREZ		Nivel Predicho : 0.38 M. (WATER LEVEL)	
Observaciones :		ARCHIVO: ACAH29	
RECORRIDO	GOLPES	GOLPES POR PIE	PROFUNDIDAD
10"	16	32	15.00
0"	105	105	15.00
0"	105	210	15.00
10"			16.00
0"	100	200	16.00
12"			17.00
16"	14	28	17.00
	19	67	17.00
0"	50	180	18.00
10"			19.00
0"	50	150	19.00
9"			20.00
0"	102	204	20.00
12"			21.00
0"	50	100	21.00
10"			

DESCRIPCION GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCONTRADO		CLASIFICACION S.U.C.S.	TREPO	ADENE	ESPAESOR EN METROS	PROFUNDIDAD EN METROS	COTA EN METROS	DIA/MES/AÑO
CANTERA GRS (GRAY HARDPAN)		CN			0.00	21.79	14.45	04/06/94
		CP			0.30	21.49	14.75	
		CN			0.25	21.24	15.00	
		DO			0.15	21.09	15.15	
		DO			0.85			
		CN			0.15	20.24	16.00	
		DO			0.85	20.09	16.15	
		CN			0.45	19.24	17.00	
		CP			0.55	18.79	17.45	
		CN			0.15	18.24	18.00	
		DO			0.85	18.09	18.15	
		CN				17.24	19.00	16/06/96
		DO						
		CN						
		DO						
		CN						
		DO						
		CN						
		DO						

ARENA FINA GRS LIMOSA (FINE GRAY SILTY SAND)

CLAVE : AW - NW EX, AX, BX, NX - Diámetro Standard, T = Tungsteno, D = Diamante, Do = Doble, CP = Cola de Pescado CN = Cuchara Normal, PD = Tubo de Pared Delgada.

Cliente : GRUPO JICA

LABORATORIOS DE MATERIALES S.A.

Proyecto : ACAHUALINCA

LAMSA

Sondeo No. 5

INGENIEROS CONSULTORES  
APARTADO 3864 - 3865  
TEL. 665428, 665453, 665492, 664380  
MANAGUA, NICARAGUA C.A.

Prueba Normal de Penetración ASTM D 1586 88				HOJA No. 4/5	
Operador : RAMON GUTIERREZ				Nivel Preático : 0.39 M. (WATER LEVEL)	
Observaciones :				ARCHIVO: ACAH30	
DESCRIPCION GEOLOGICA Y CLASIFICACION DEL MATERIAL ENCONTRADO				LIMITE LIQUIDO	
CLASIFICACION S.U.C.S.				INDICE DE PLASTICIDAD	
TREPANO				PORCENTAJE DE HUMEDAD	
ADEME					
ESTRATOS EN METROS					
ESPESOR EN METROS					
PROFUNDIDAD EN METROS					
COTA EN METROS					
DIA/MES/AÑO					
ELEVACION EN METROS 34.2 (ELEVATION, METERS)					
CH	11.45	ARENA FINA GRIS LIMBA (FINE GRAY SILTY SAND)	RECORRO	COUPES	COUPES POR PE
DO			0" 50	1100	21.00
CH			0" 70	140	22.00
DO			12"		
CH			0" 50	120	23.00
DO			11"		
CH			0" 50	100	24.00
DO			12"		
CH			0" 70	140	25.00
DO			10"		
CH			0" 50	120	26.00
DO			11"		
CH			0" 55	130	27.00
DO			9"		
CH			0" 55	110	28.00
DO			10"		

CLAVE : AW - Nw EX, AX, BX, NX - Diámetro Standard. Y = Tungsteno, D = Diamante, Do = Doble, CP = Cola de Pescado CN = Cuchara Normal, PD = Tubo de Pared Delgada.

Cliente : GRUPO JICA

LABORATORIOS DE MATERIALES S.A.

Proyecto : ACAHUALINCA

LAMSA

INGENIEROS CONSULTORES

APARTADO 3864 - 3865

TEL. 865428, 865453, 865492, 864380

MANAGUA, NICARAGUA C.A.

Sondeo No. 5

Prueba Normal de Penetración ASTM D 1586 68		HOJA No. 55 DE	
Operador: RAMON GUTIERREZ		Nivel Predicho: 0.36 M. (WATER LEVEL)	
Observaciones:		ARCHIVO: ACAH31	
RECORRIDO	GOLPES POR PIE	N = Golpes / Pie	
55	110	10	20
70	140	30	40
12"	30.00	50	60
		70	80
		90	100
		110	120
		130	140
		150	160
		170	180
		190	200
		210	220
		230	240
		250	260
		270	280
		290	300
		310	320
		330	340
		350	360
		370	380
		390	400
		410	420
		430	440
		450	460
		470	480
		490	500
		510	520
		530	540
		550	560
		570	580
		590	600
		610	620
		630	640
		650	660
		670	680
		690	700
		710	720
		730	740
		750	760
		770	780
		790	800
		810	820
		830	840
		850	860
		870	880
		890	900
		910	920
		930	940
		950	960
		970	980
		990	1000

CLAVE : AW - Nw EX, AX, BX, NX - Diámetro Standard. T = Tungsteno, D = Diamante, Do = Doble, CP = Cola de Pescado CN = Cuchara Normal, PD = Tubo de Pared Delgada.



**ANEXO VI**

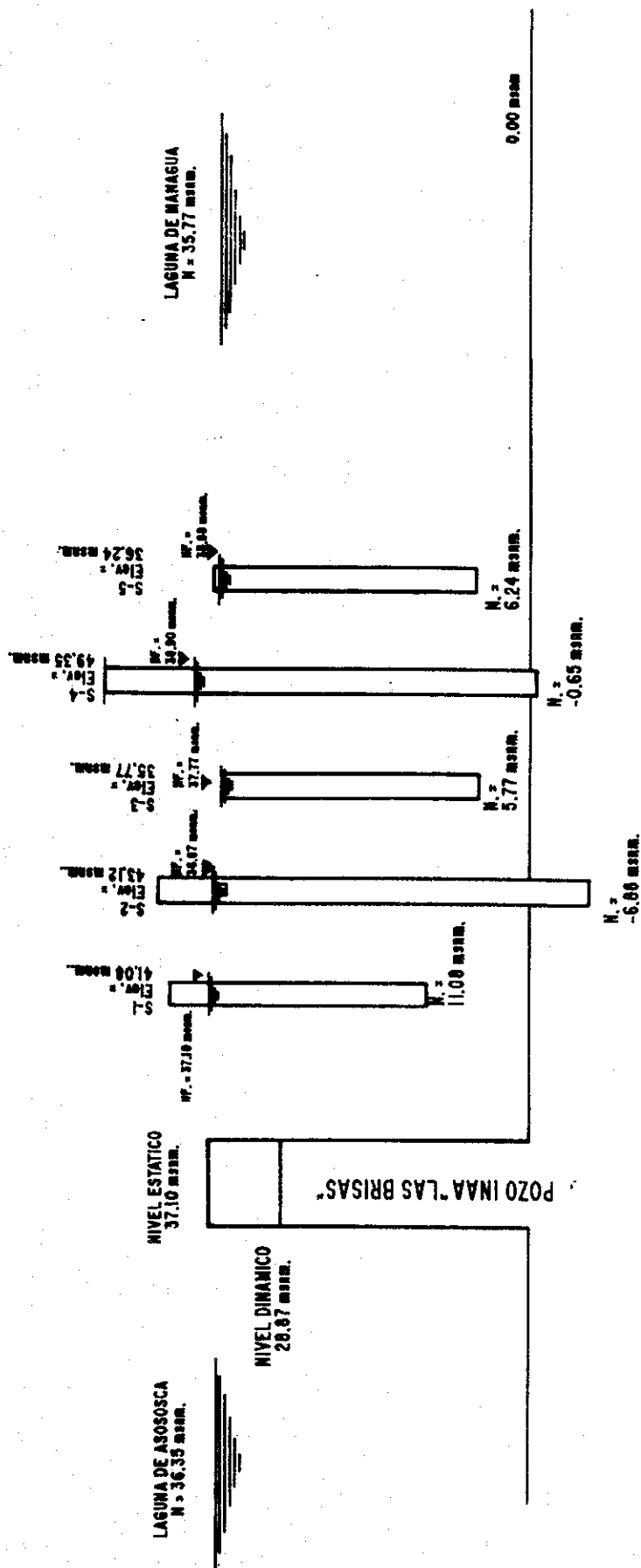
**ESQUEMA**

**DE**

**NIVELES FREATICOS**



# PROYECTO ESTUDIO GEOTECNICO ACAHUALINCA



REPRESENTACION ESQUEMATICA DE LOS  
NIVELES FREATICOS REGISTRADOS  
(MSNM)

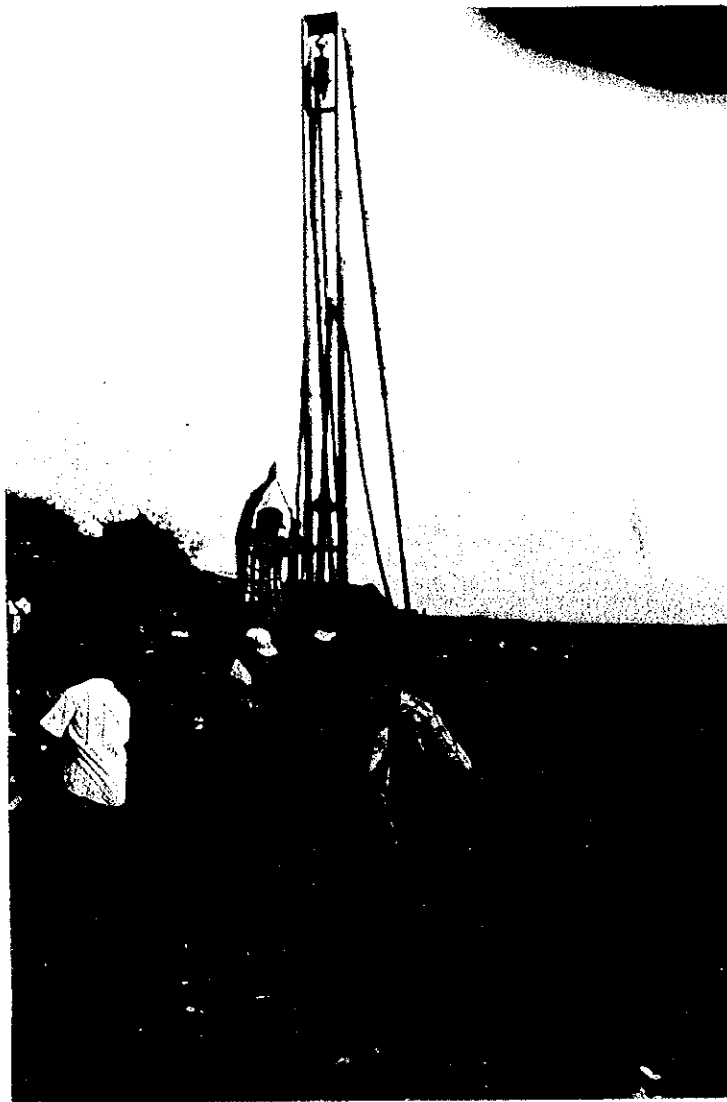
LAMSA, INGENIEROS CONSULTORES





**ANEXO VII**  
**FOTOGRAFIAS**





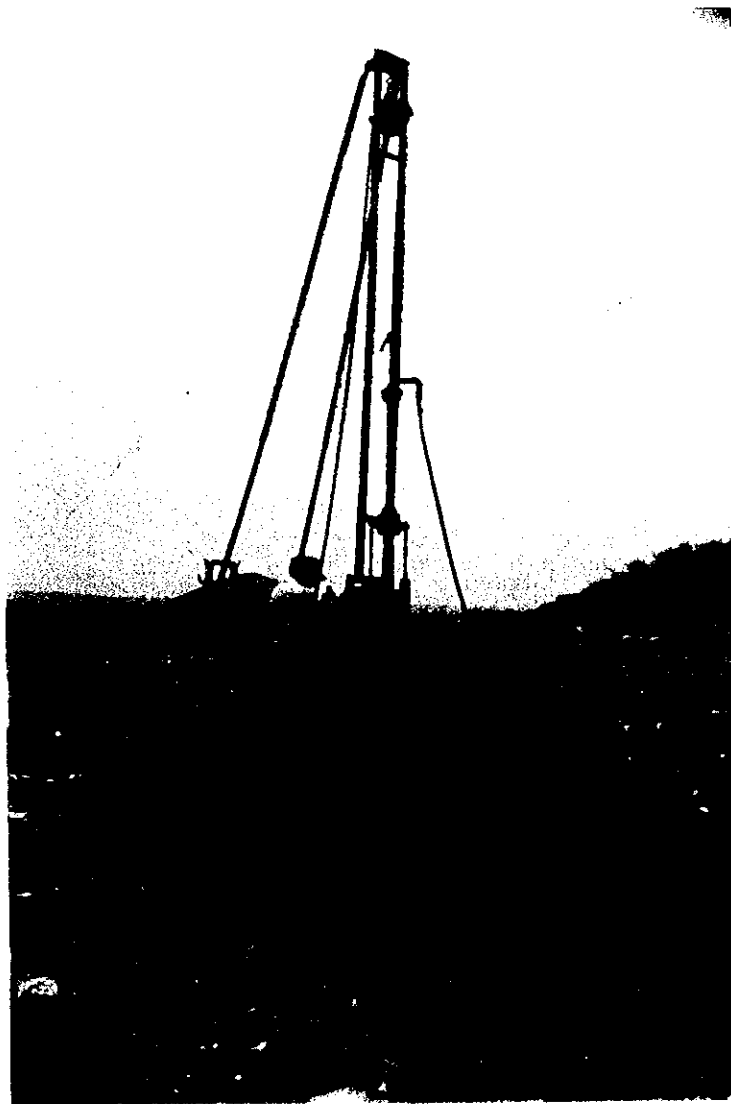
**Foto No. 1 PANORAMICA DEL EQUIPO DE PERFORACION  
AL MOMENTO DE EXTRAER EL MUESTRADOR DE AGUA  
EN EL SONDEO No. 1**





**Foto No. 2 TOMA DE MUESTRA DE AGUA EN EL SONDEO No. 1  
A LA PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREATICO**

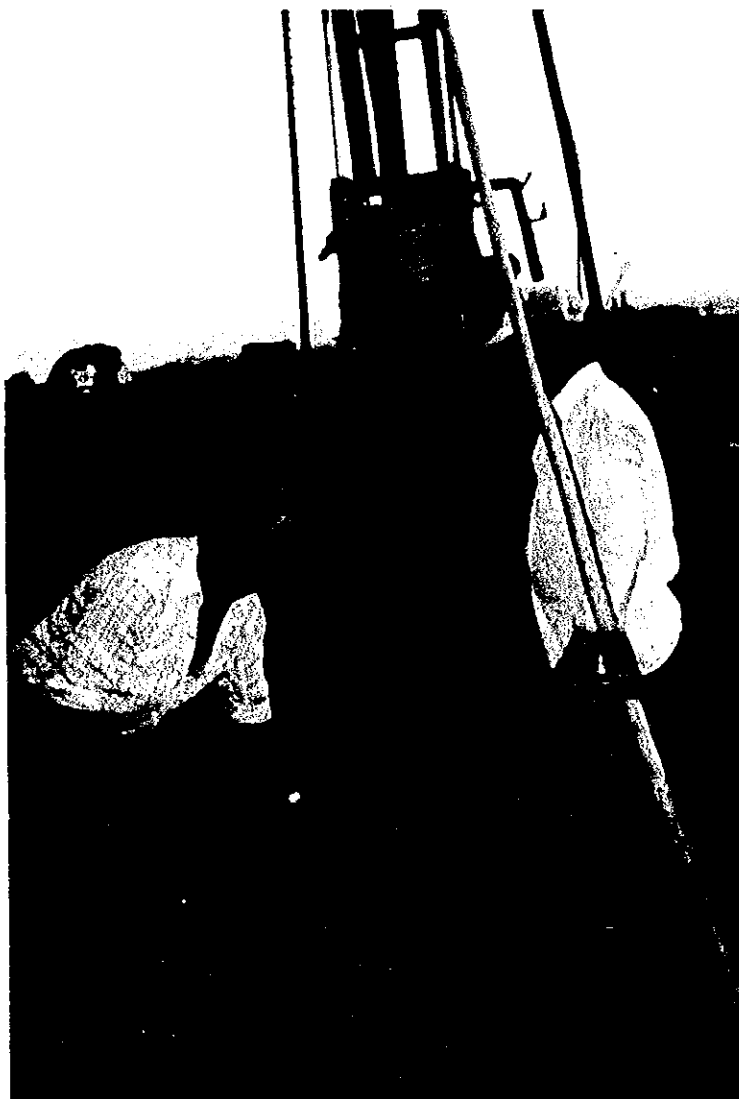




**Foto No. 3 EQUIPO DE PERFORACION PERFORANDO  
POR EL METODO ROTADO CON COLA DE PESCADO  
EN EL SONDEO No. 2**







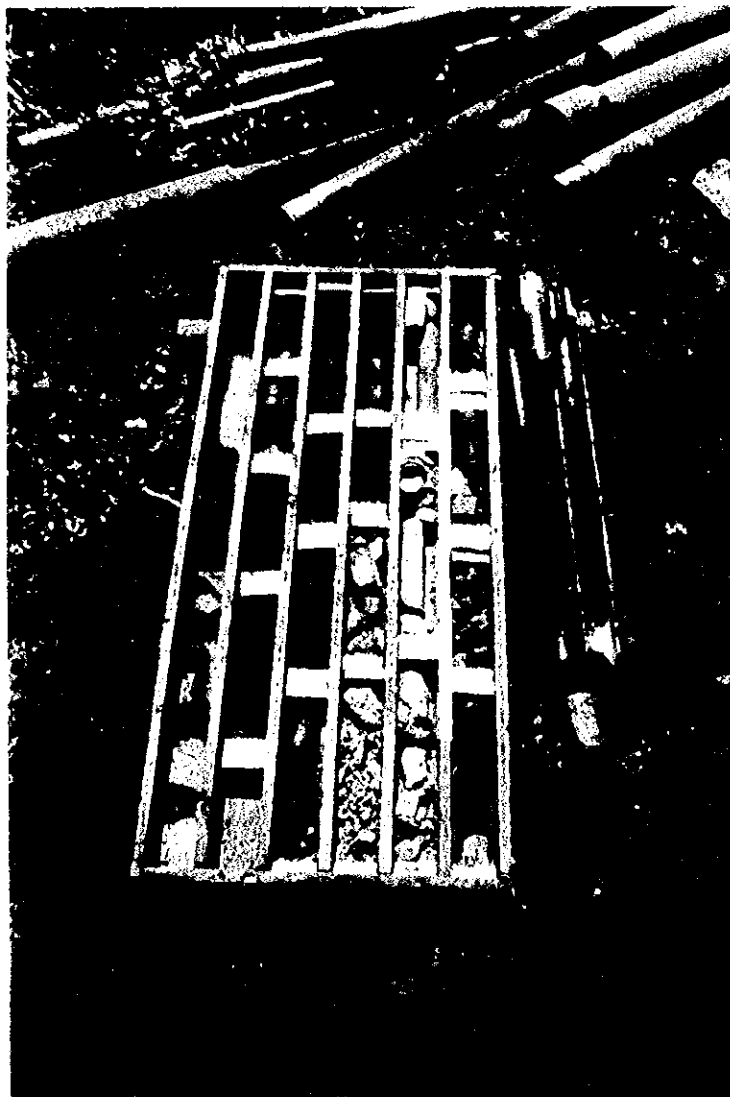
**Foto No. 4 TOMA DE MUESTRA DE AGUA  
EN EL FONDO DEL SONDEO No. 2**





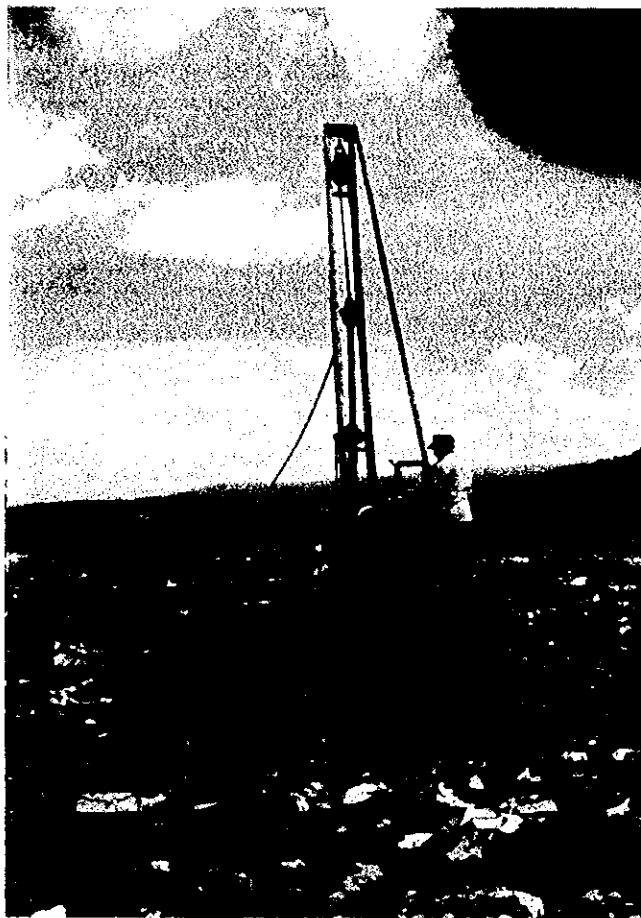
**Foto No. 5 EQUIPO DE PERFORACION EJECUTANDO  
LA PRUEBA ESTANDAR DE PENETRACION EN EL SONDEO No. 3**





**Foto No. 6 CAJA DE MUESTRAS RECUPERADAS CON LA-  
CUCHARA NORMAL A TRAVES DE LAS PRUEBAS  
SPT, EN EL SONDEO No. 3**





**Foto No. 7 PANORAMICA DEL EQUIPO DE PERFORACION  
EN EL SONDEO No. 4**







**Foto No. 8 PRUBA DE PENETRACION ESTANDAR  
EN EL SONDEO No. 4**





**Foto No. 9 INSTRUMENTOS Y RECIPIENTES ALMACENANDO  
LAS MUESTRAS DE AGUA CORRESPONDIENTE  
AL FONDO DEL SONDEO No. 4**

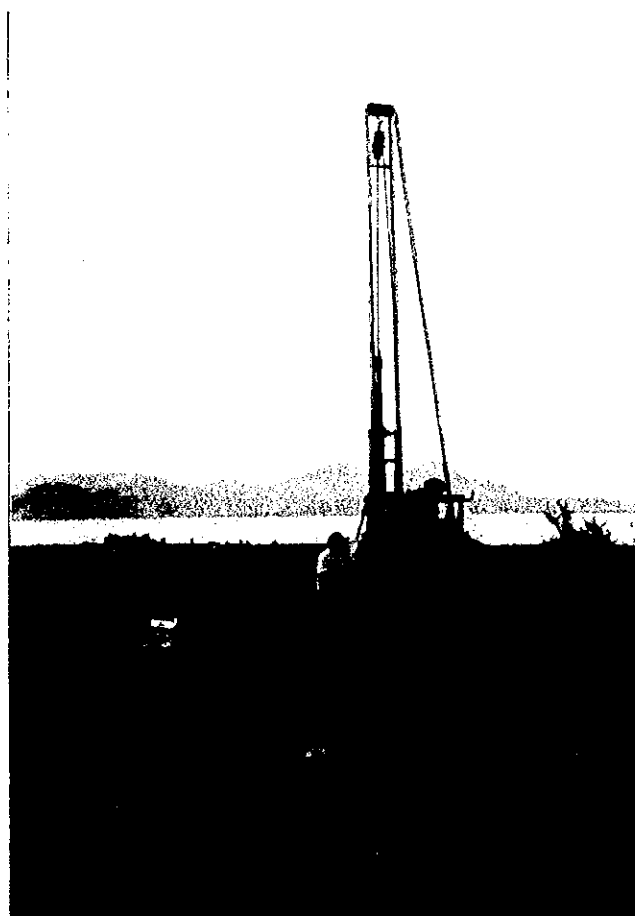


**Foto No. 10 CAJAS DE MUESTRAS AL NIVEL DE 40 m.  
DE PROFUNDIDAD EN EL SONDEO No. 4,  
RECUPERADAS EN LAS PRUEBAS SPT.**



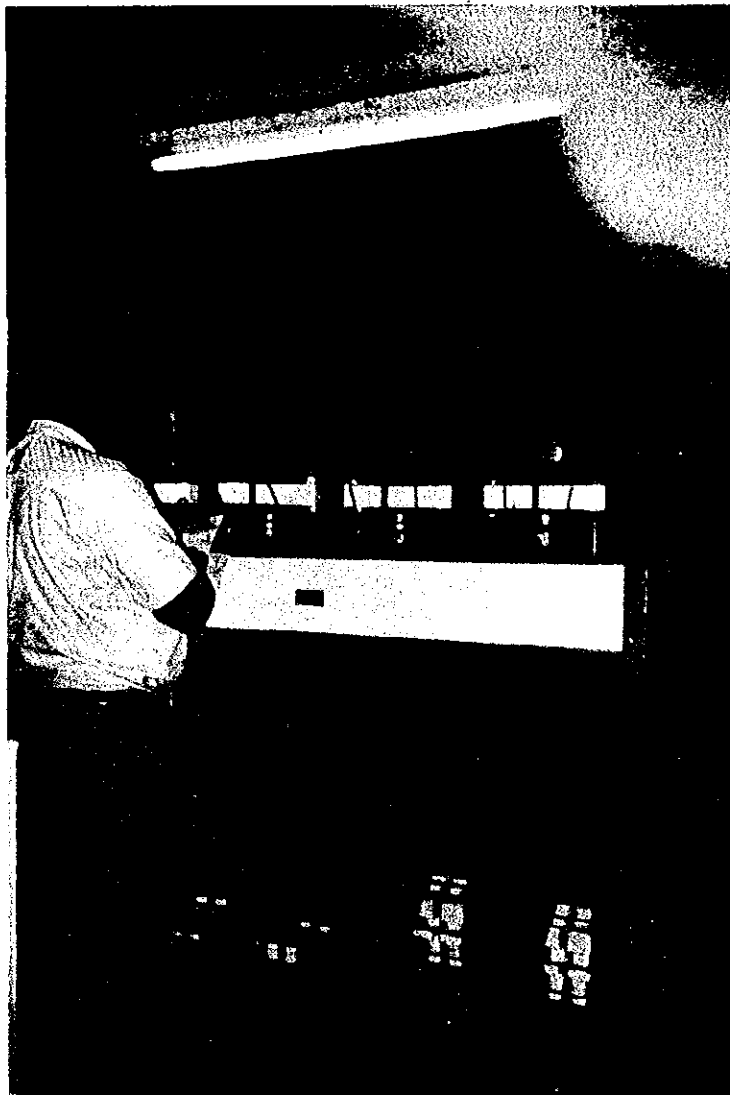


**Foto No. 11 PANORAMICA DEL EQUIPO DE PERFORACION  
EN EL SONDEO No. 5**



**Foto No. 12 SONDEO No. 5**

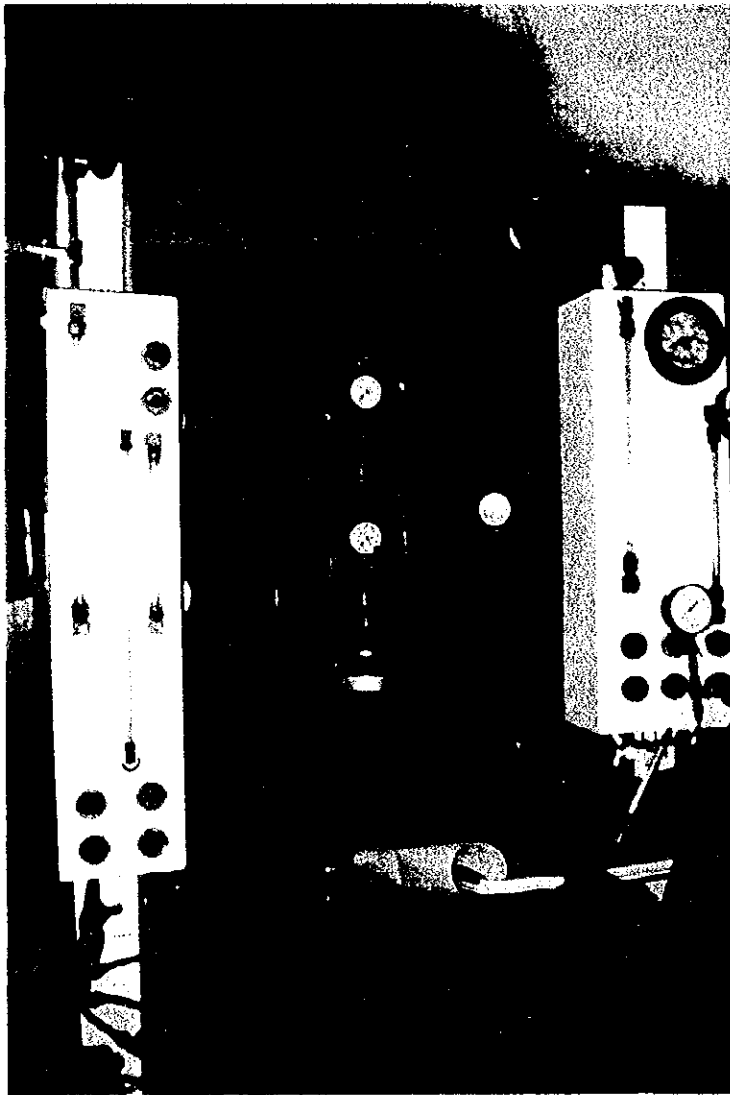




**Foto No. 13 BANCO DE CONSOLIDOMETRO EFECTUANDO  
CUATRO PRUEBAS DE CONSOLIDACION EN -  
EL LABORATORIO CENTRAL DE LAMSA**





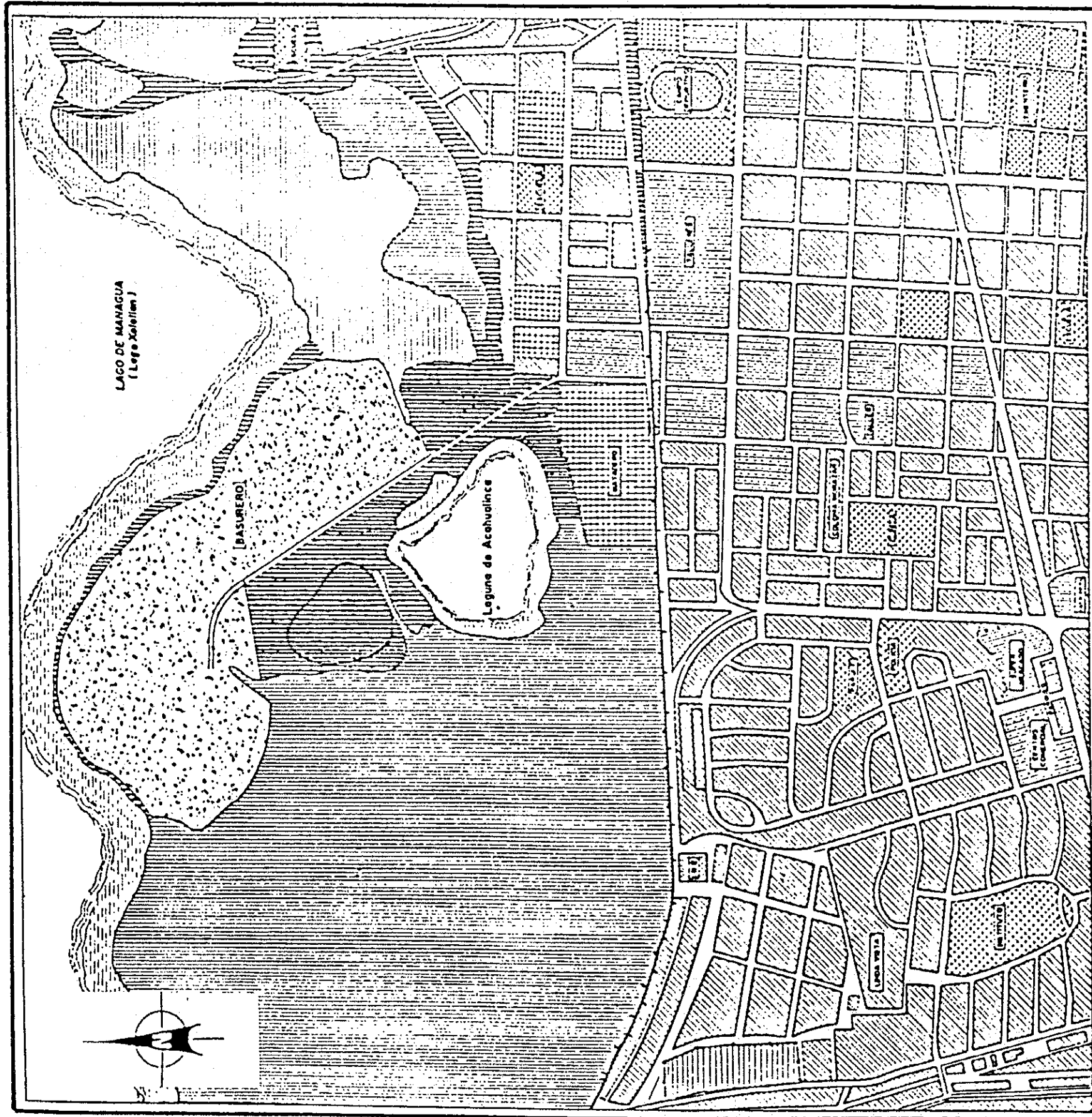


**Foto No. 14 PROBETA FALLADA EN PRUEBA TRIAXIAL U - U  
EN EL LABORATORIO CENTRAL DE LAMSA**





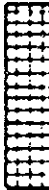







---

## ***C 3. LAND USE MAP***



0 m 200 400

# LEGEND

	Residential area		Agricultural area
	Industrial area		Sod area
	Forest area		Denuded area
	Commercial area		Disposal site
	Public area		Water body

THE STUDY ON THE IMPROVEMENT OF THE SOLID WASTE  
MANAGEMENT SYSTEM FOR THE CITY OF MANAGUA  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Land Use Map of Acahualinca  
Disposal Site and surround Area



---

## ***C 4. ENVIRONMENTAL SURVEY DATA***



# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**PROGRAMA DE INVESTIGACION Y DOCENCIA EN MEDIO AMBIENTE**

## **ESTUDIOS DE CALIDAD DEL AGUA Y SEDIMENTOS**

**Coordinador del Equipo UNI :**

***Ing. Juan Manuel Muñoz Muñiz, MSc.***

***Equipo Investigador :***

**Lic. Francisco Ramírez**

**Lic Israel Ramos J**

**Ing. María Esther Baltodano**

**Lic. Osmar Blandón**

**Ing. Indiana García**

**Managua, 28 de Junio de 1994**



## **Introducción.**

El muestreo y análisis para la determinación de las características Físico Químicas, metales pesados y PCB en los 19 puntos de muestreos para determinar la calidad de las aguas de: Lago de Managua, Laguna de Acahualinca, pozos aledaños al Vertedero de Acahualinca, perforaciones en el vertedero de Acahualinca y en los lixiviados, fueron realizados en dos períodos. El primer período de muestreo fué del 2 al 3 de junio y el segundo período fué realizado el día 17 de junio de 1994, de acuerdo a los términos de referencia contenidos en la petición de cotización del equipo JICA que realiza los estudios de Manejo de los Desechos Sólidos de la Ciudad de Managua y a los términos del contrato firmado por los Ingenieros KUOJI KUSUNOKI del equipo JICA y JUAN M. MUÑOZ del PIDMA-UNI.

## **Material y Método Empleado.**

El muestreo de las aguas fué realizado de acuerdo con la metodología establecida en el PIDMA-UNI.

El equipo utilizado consistió de Bidones de plástico de un galón de capacidad para los ensayos de metales pesados y parámetros físico químicos, botellas winkler para DBO y DQO, botellas ámbar pretratadas con n-hexano para la determinación de PCB, una draga para captación de lodos, recipientes especiales para almacenamiento de lodos, termómetros, sonda eléctrica y material auxiliar tales como termos, hielo, libreta de apuntes, lanchas, etc.

Previamente al primer muestreo se hizo un reconocimiento de los puntos a muestrear (10 de mayo de 1994) participando en esta operación, el Ing. Kuoji Kusunoki y la Srta. Tomomi Kitajima por el equipo de JICA, las Ingenieras Brenda Medal y Sandra Rivas por la Alcaldía de Managua y por PIDMA UNI el Ing. Juan Manuel Muñoz y el Lic. Francisco Ramírez.

Los días 2 y 3 de junio de 1994, se realizó el primer muestreo participando el mismo equipo que localizó los puntos de muestreo. Se tomaron muestras de los lixiviados, los puntos del lago de managua, laguna de acahualinca y pozos, siendo que las muestras de las perforaciones se realizaron en otras fechas por la Empresa LAMSA, debido a que estas se realizaron conforme el programa de perforaciones.

El segundo muestreo se hizo el día 17 de junio de 1994 participando el Ing. Komuro, además del Equipo del PIDMA-UNI.

En todos los puntos se tomó la temperatura del agua y del aire, así como la profundidad del nivel estático de los pozos, a excepción de los pozos de explotación industrial que están ubicados en el área urbana. Algunos datos de los pozos fueron proporcionados por personal de las empresas.

Luego del muestreo se procedió a los análisis siguiendo las metodologías del STANDARD METHODS for the examination of water and wastewater including bottom sediments and sludges, 18th Edition, New York, APHA (American Public Health Association) - AWWA (American Water works Association), WPCF (Water Pollution Control Federation)

#### Condiciones del tiempo.

Las condiciones de tiempo fueron nublado, con una temperatura superior a los 30 grados centígrados en promedio y con una alta humedad relativa. Los muestreos fueron precedido por períodos cortos de lluvia y se realizaron al menos tres días después de estos períodos .

**Datos de temperaturas y Profundidades del nivel estático de los pozos.**  
**Fecha : 2 y 3 de Junio de 1994**

Código	Temperatura del Aire. °C	Temperatura del Agua. °C	Profundidad del Nivel Estático, m.	Observaciones
WLa1	32	30		
WLa2	32	32		
WLa3	32	32		
WLa4	32	32		
WLa5	31	28.5		
WLe1	28.5	31		
WLe2	32	36		
WLe3	31.5	33		
WLe4	33.5	32		
WW1	29	29	4.00	Excavado
WW2	32	31	7.00	Excavado y tapado
WW3	30	29.5	5.08	Excavado
WW4	31	33	36.57	Perforado
WW5	27	29.5	45.72	Perforado
WG1		34	0.45 (4.55) *	18/05/94
WG2		35	(5.84)*	18/05/94
WG3		30	(5.00)*	24/05/94
WG4		35	(9.92)*	6/06/94
WG5		28	0.35 (5.00)*	1/06/94

\* Estas muestras fueron captadas por LAMSA y el primer valor corresponde a la profundidad del nivel freático, mientras que la cantidad que está en paréntesis es la profundidad en que se realizó la toma de la muestra.

Datos de temperaturas y Profundidades del nivel estático de los pozos.  
 Fecha : 17 de junio de 1994

Código	Temperatura del Aire. °C	Temperatura del Agua. °C	Profundidad del Nivel Estático, m.	Observaciones
WLa1	30	30		
WLa2	29	31		
WLa3	29	31		
WLa4	29	31		
WLa5	28	29		
WLe1	28	30		
WLe2	32	32		
WLe3	30	30		
WLe4	32	34		
WW1	29	29	4.13	
WW2	29	30.5	7.01	
WW3	28	29	4.6	
WW4	33	31	45.72	
WW5	32	30	36.57	
WG1		32	0.45 (30.00)	
WG2		34	(50.00)	
WG3		31	(30.45)	
WG4		35	(50.45)	
WG5		32	0.35 (30.45)	

Universidad Nacional de Ingeniería  
Programa de Investigación y Docencia en Medio Ambiente

Punto de Muestreo	Fecha de Muestreo	Blanco (ml)	FAS(ml)	Molaridad	Factor de Dilución	DQO mg/lt
WG1	18/05/94	2.33	1.95	0.065	1	79.0
WG1	19/05/94	2.33	1.8	0.065	1	110.2
WG2	18/05/94	2.33	1.92	0.065	1	85.3
WG2	31/05/94	2.33	1.98	0.065	1	72.8
WG3	24/05/94	2.33	1.88	0.065	1	93.6
WG3	27/05/94	2.33	1.3	0.065	1	214.2
WG4	6/06/94	2.33	1.15	0.065	1	245.4
WG4	14/06/94	2.33	2.177	0.06	20	587.5
WG5	1/06/94	2.33	1.695	0.065	1	132.1
WG5	7/06/94	2.33	2.075	0.06	20	979.2
WLA1	2/06/94	2.33	1.79	0.06	1	103.7
WLA1	17/06/94	2.33	2.14	0.058	10	352.6
WLA2	2/06/94	2.33	1.71	0.06	10	1190.4
WLA2	17/06/94	2.6	2.06	0.048	10	829.4
WLA3	2/06/94	2.33	1.82	0.06	1	97.9
WLA3	17/06/94	2.33	2.19	0.058	10	259.8
WLA4	2/06/94	2.33	1.82	0.06	1	97.9
WLA4	17/06/94	2.33	1.6	0.058	1	135.5
WLA5	2/06/94	2.33	2.1	0.06	10	441.6
WLA5	17/06/94	2.33	2.06	0.058	10	501.1
WLE1	2/06/94	2.33	1.62	0.06	1	136.3
WLE1	17/06/94	2.6	2.42	0.048	10	276.5
WLE2	2/06/94	2.33	2.175	0.06	10	297.6
WLE2	17/06/94	2.33	2.23	0.058	20	371.2
WLE3	2/06/94	2.33	1.96	0.048	40	2273.3
WLE3	17/06/94	2.6	2.47	0.06	40	998.4
WLE4	2/06/94	2.33	1.48	0.06	1	163.2
WLE4	17/06/94	2.6	2.47	0.048	10	199.7
WW1	3/06/94	2.33	2.05	0.06	1	53.8
WW1	17/06/94	2.33	2.19	0.058	1	26.0
WW2	3/06/94	2.33	1.5	0.06	1	159.4
WW2	17/06/94	2.6	2.55	0.048	10	76.8
WW3	3/06/94	2.33	1.96	0.06	1	71.0
WW3	17/06/94	2.33	1.98	0.058	1	65.0
WW4	10/06/94	2.33	1.695	0.06	1	121.9
WW4	17/06/94	2.6	2.44	0.048	1	24.6
WW5	9/06/94	2.33	2.16	0.06	10	326.4
WW5	17/06/94	2.6	2.43	0.06	1	32.6

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INVESTIGACION Y DOCENCIA EN MEDIO AMBIENTE

RESULTADOS DE CALIDAD DE AGUA MUESTREO No1. (02/06/94)

	PH	DQO Do mg/lit	DBO5 Do mg/lit	T-N mg/lit	SO4 mg/lit	Cl mg/lit	Pb mg/lit	As mg/lit	Cd mg/lit	Cr6 Mg/lit	Hg mg/lit	Cu Mg/l	PCB ng/lit	SS mg/lit
WLa1	9.1	103.7	38	10.53	700	265	0.03	0.02	0.00	0.00	0.12	69	n.d	84
WLa2	7.8	1190.4	60	24.3	600	210	0.1	0.04	0.00	0.00	0.11	61	n.d	33.75
WLa3	9.33	97.9	53	5.2	600	394	0.08	0.01	0.00	0.00	0.07	36	n.d	9.5
WLa4	9.53	97.9	30	3.7	700	374	0.07	0.02	0.00	0.00	0.07	0.00	n.d	20
WLa5	7.2	441.6	40	3.05	250	39.4	0	0.01	0.00	0.00	0.12	166	n.d	93.75
WLe1	7.45	136.3	47	8.34	2900	245	0.1	0.01	0.00	0.00	0.04	0.00	n.d	738
WLe2	7.86	297.6	112	40.32	2300	788	0.14	0.02	0.00	0.00	0.07	32	n.d	1993
WLe3	7.32	2273.3	64	95.2	2050	519	0.06	0.04	0.00	0.00	0.11	51	n.d	1240
WLe4	7.81	163.2	40	90.72	2050	1357	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.d	181
WW1	7.56	53.8	28	8.1	550	74.4	0.08	0	0.00	0.00	0	8	n.d	37.67
WW2	7.91	159.36	12	1.7	875	184	0.03	0	0.00	0.00	0.011	0.00	n.d	11.8
WW3	7.65	71.04	72	43.3	1012	100	0.04	0.01	0.00	0.00	0.1	0.00	n.d	2
WW4	7.68	121.9	4.6	0.6	800	70	0.09	0.01	0.00	0.00	0.033	0.00	n.d	7
WW5	7.76	326.4	26	0.34	1150	63.4	0.03	0.02	0.00	0.00	0.27	57	n.d	19.6
WG1	7.7	79.04	44	0.47	950	120	0	0.03	0.00	0.00	0.39	49	n.d	103.3
WG2	7.6	85.28	48	0.8	825	125	0	0.03	0.00	0.00	0.27	103	n.d	129.3
WG3	7.72	93.6	44	10.2	3800	284	0.02	0.01	0.00	0.00	0.04	36	n.d	58
WG4	7.58	245.4	16	5.04	1400	90	0	0	0.00	0.00	0.044	0.00	n.d	221
WG5	7.61	132.1	40	19.94	1650	833	0.02	0.03	0.00	0.00	0.14	52	n.d	26.25
MUESTREO No. 2 (17/06/94)														
WLa1	8.46	352.6	70	17.6	900	265	0.01	0	0.00	0.00	0.02	65	n.d	57.33
WLa2	8.01	829.4	55	33.6	480	225	0.00	0.05	0.00	0.00	0.4	63	n.d	19
WLa3	9.38	259.8	30	6.1	825	389	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	30	n.d	40.5
WLa4	9.4	135.5	20	5.42	875	369	0	0.00	0.00	0.00	0.011	5	n.d	49.5
WLa5	6.96	501.1	28	8	450	75	0.01	0.01	0.00	0.00	0.06	150	n.d	57.5
WLe1	7.8	276.3	40	6	625	110	0.05	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	n.d	81
WLe2	8.1	371.2	132	31.8	2250	619	0.03	0.00	0.00	0.00	0.044	37	n.d	1119
WLe3	7.35	998.4	20	44.1	1125	424	0.03	0.01	0.00	0.00	0.4	60	n.d	464.5
WLe4	7.51	199.7	40	112	2450	1013	0.11	0.01	0.00	0.00	0.14	0.00	n.d	185.3
WW1	7.31	26	15	3.03	310	125	0.00	0.00	0.00	0.00	0.011	6	n.d	425
WW2	7.8	76.8	10	1.22	140	229	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	n.d	11
WW3	7.6	65	20	47.83	825	97.3	0.12	0.02	0.00	0.00	0.09	0.00	n.d	10.4
WW4	7.78	24.6	4	1.1	950	99.8	0.06	0	0.00	0.00	0.04	0.00	n.d	17.6
WW5	7.8	32.8	28	0.73	1525	110	0.07	0.01	0.00	0.00	0.02	53	n.d	17.6
WG1	6.95	110.24	40	50.1	625	175	0.00	0.01	0.00	0.00	0.05	80	n.d	506.3
WG2	7.57	72.8	32	4.7	1150	135	0.00	0.02	0.00	0.00	0.08	0	n.d	297
WG3	7.93	214.2	36	0.8	1000	105	0.00	0.01	0.00	0.00	0.07	50	n.d	1.8
WG4	7.66	587.5	40	7.2	1400	160	0.00	0.00	0.00	0.00	0.044	0	n.d	243.7
WG5	7.73	979.2	33.3	14.7	3500	649	0.02	0.00	0.00	0.00	0	56	n.d	1206