

**E-166**

000001

**EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ**

**DISEÑOS DEFINITIVOS DE REDES DE ACUEDUCTO Y  
ALCANTARILLADO DE LA CIUDAD DE SANTAFE DE BOGOTA, D.C EN  
LAS LOCALIDADES 5, 11, 12, 13, 14 Y 17**

**CONTRATO T - 182 - 95**

**DISEÑOS DEFINITIVOS  
COLECTOR CALLE 139**

**ESTUDIO DE SUELOS**

**Santafé de Bogotá, Diciembre 9 de 1.996**

**SODEIC LTDA**  
INGENIEROS CONSULTORES

### **3.4 ESTUDIOS GEOTECNICOS**

#### **3.4.1 INTRODUCCION**

En este informe se presentan los resultados del estudio de suelos y análisis de cimentación desarrollado para el Diseño del Colector de l Avenida 139 ubicado en la Alcaldía Menor de Suba de la ciudad de Santafé de Bogotá, D C

Además se presenta la información correspondiente a los trabajos de campo desarrollados para el conocimiento del subsuelo, los resultados de los ensayos de laboratorio ejecutados a las muestras y los cálculos considerados para el análisis del sistema de cimentación

#### **3.4.2 EL PROYECTO**

El área del proyecto presenta una topografía plana y comprende el diseño del Colector para aguas lluvias teniendo como punto de partida la entrada de la carrera 98. El diámetro de la tubería es de gran tamaño, oscilarán entre 24"y 1.80 mts

#### **3.4.3 EL TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO**

El trabajo de campo consistió en la ejecución de tres (3) perforaciones manuales con barreno helicoidal, con el cual se alcanzaron profundidades entre 5.0 y 6.0 metros de profundidad



FOTO N.º 1 VISTA GENERAL DEL CORREDOR DEL COLECTOR, A LO LARGO DE LA CALLE 400 DEL DISTRITO UNICO- LOCALIDAD DE JUEC



FOTO N.º 2 ESTADOS DEL SUBSUELO ENCONTRADO EN LA PERFORACION N.º 3



PHOTO No. 3. Large chest (left) and the man (right) who was seen in the photograph above.

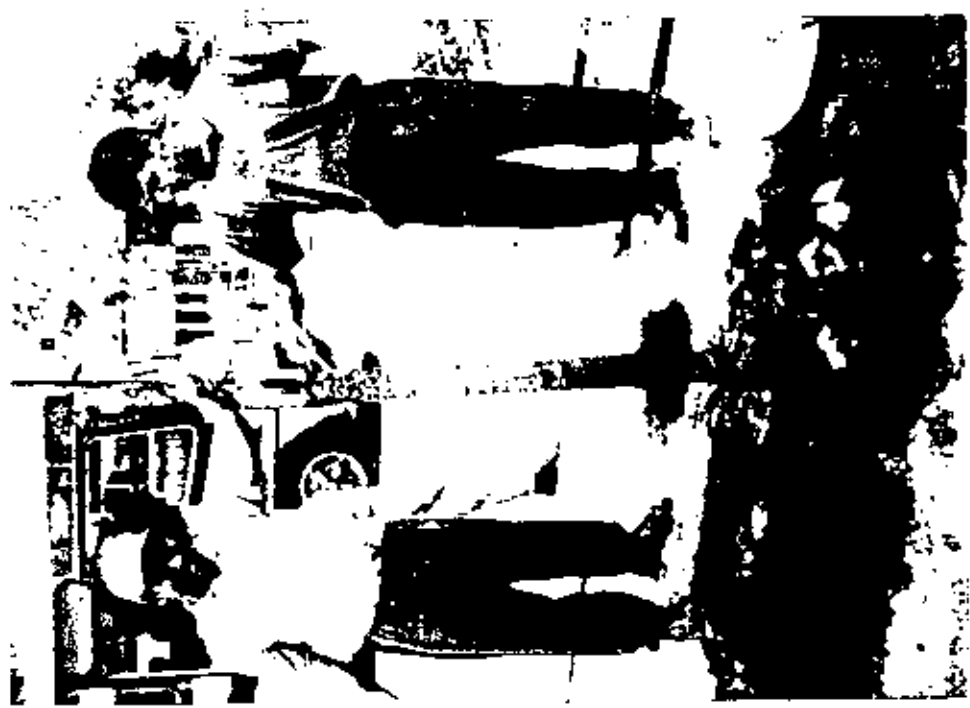


PHOTO No. 3. Large chest (left) and the man (right) who was seen in the photograph above. A POLICE OFFICER (left) and a man (right) standing in front of the chest.

Durante la ejecución de las perforaciones se hicieron la toma de muestras alteradas e inalteradas (tubo shelby) para el desarrollo del trabajo de laboratorio

Las muestras fueron identificadas visualmente en el campo y sobre un número representativo de ellas se efectuaron los siguientes ensayos de laboratorio

- Humedad natural
- Límites de Atterberg
- Peso Unitario
- Compresión inconfiada
- Granulometría
- Penetrómetro de Bolsillo

El Nivel freático se encontró entre 3.0 a 3.6 m de profundidad en las perforaciones realizadas

La figura No 3.1 muestra la ubicación de las perforaciones. Los perfiles estratigráficos de cada perforación y los resultados de los ensayos de laboratorio se pueden ver en el anexo.

#### 3.4.4 El perfil del Subsuelo

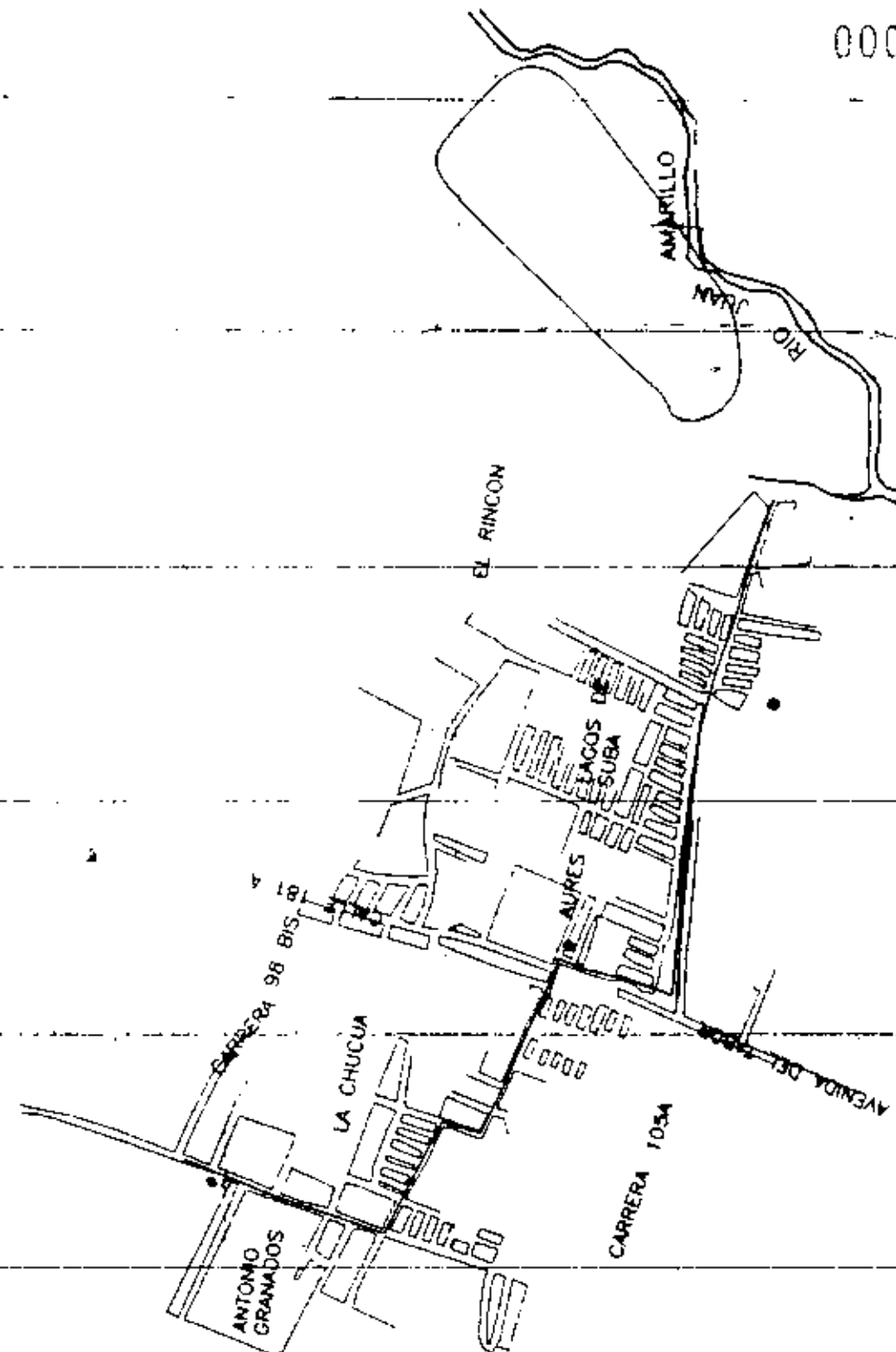
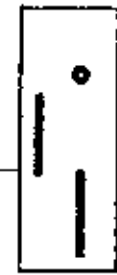
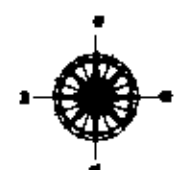
De acuerdo con la información obtenida del trabajo de campo y los resultados de los ensayos de laboratorio se pudo definir el siguiente perfil estratigráfico promedio del subsuelo.

De 0.0 a 0.5 mts. Suelo orgánico con presencia de raíces de alta plasticidad que clasifica en el sistema U.S.C. como OH de color negro y humedad baja; o un relleno heterogéneo con presencia de materiales de demolición reemplazando el suelo orgánico o subiendo el nivel del terreno. En las vías principales el relleno se realizó con un recebo granular de espesor promedio de 0.8 metros.

De 0.50 a 1.80 mts. Limo arcilloso de alta plasticidad que clasifica en el sistema U.S.C. como MH de color carmelito con velas amarillas, humedad natural media, resistencia a la compresión inconfiada promedio de 1.0 Kg/Cm<sup>2</sup>.

000006

1 017 000 N  
999 000 E  
1 016 500 N  
998 500 E  
1 016 000 N  
998 000 E  
1 015 500 N  
997 500 E  
1 015 000 N  
997 000 E  
1 014 500 N  
996 500 E  
1 014 000 N  
996 000 E  
1 013 500 N  
995 500 E



**Sodeto Ltda.**  
Ingenieros Constructoros Ltda.

80 EMPRESA DE ADQUISICIÓN Y  
ADMINISTRACIÓN DE BARRIALES  
E.A.A.B.

COLECTOR DE LA CALLE 139  
CIUDAD DE SANTA MONICA

PROYECTO DE REPRESENTACIÓN  
CARTOGRAFICA

Escala: 1:1000  
Fecha: 1980

De 1.8 a 3.0 mts. Arcilla Limosa de alta plasticidad que clasifica en el sistema U S C como CH, de color Habano a Amarillo con vetas rojas, humedad natural media resistencia a la compresión inconfiada promedio de 0.70 Kg/Cm<sup>2</sup>

De 3.0 a 5.0 Limo arcilloso de alta plasticidad que clasifica en el sistema U S C como MH de color gris, humedad natural alta resistencia a la compresión inconfiada promedio de 0.6 Ks/Cm<sup>2</sup>

El nivel freático se encontró a 3.5 m de profundidad. En la figura No 2 se presenta el perfil estratigráfico promedio del subsuelo.

### 3.4.5 Modelo del Perfil Adoptado para el Análisis

Para el análisis y deformación se adoptó el siguiente perfil

- |                  |   |
|------------------|---|
| De 0.0 a 0.5 mts | Suelo orgánico o relleno heterogeneo de alta plasticidad<br>OH/GC<br>Color : Negro<br>Humedad Natural : 20%   |
| De 0.5 a 1.8 mts | Limo Arcilloso alta plasticidad MH<br>Color : Carmelita<br>Humedad Natural : 75%<br>Limete Liquido : 102%<br>Indice de plasticidad : 35%<br>Compresión inconfiada : 1.0 Kg/Cm <sup>2</sup><br>Peso Unitario : 1.4 T/M <sup>3</sup><br>Pasa T200 > 50%                       |
| De 1.8 a 3.0 mts | Arcilla limosa alta plasticidad CH<br>Color : Habano amarillo con vetas rojas<br>Humedad natural : 95%<br>Limete liquido : 108%<br>Indice de plasticidad : 67%<br>Compresión inconfiada : 0.7 Kg/Cm <sup>2</sup><br>Peso Unitario : 1.4 T/M <sup>3</sup><br>Pasa T200 > 50% |

PROFUND.	U S C	DESCRIPCION			
0,5	OH	SUELO ORGANICO COLOR NEGRO			
1,0	MH	LIMO ARCILLOSO DE ALTA PLASTICIDAD COLOR CARMELITO HUMEDAD NATURAL MEDIA CONSISTENCIA MEDIA	P200 > 50 LL = 105 LL = 101 qu = 1,2	$\gamma = 1,4$ IP = 40 IP = 32	Wn = 87 Wn = 69 Wn = 71
2,0	OH	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD COLOR HEBANO O AMARILLO CON VETAS ROJAS HUMEDAD NATURAL MEDIA CONSISTENCIA MEDIA	P200 > 50 LL = 108 qu = 0,7	$\gamma = 1,3$ IP = 67 pu = 0,3	Wn = 98 Wn = 98
3,0			LL = 108	IP = 67	Wn = 98
4,0	MH	LIMO ARCILLOSO DE ALTA PLASTICIDAD COLOR GRIS HUMEDAD NATURAL ALTA CONSISTENCIA MEDIA	P200 > 50 LL = 117 qu = 0,8 LL = 112 qu = 0,52	$\gamma = 1,4$ IP = 61 pu = 0,6 IP = 45 $\gamma = 1,25$	Wn = 133 Wn = 99 Wn = 127 Wn = 132
5,0	MH				
6,0		CORTE NOTA - EL NIVEL FREATICO SE ENCONTRO A - 3,5 M AL LARGO DE LA VIA POR DONDE SE PROYECTA CONSTRUIR EL COLECTOR SE DETERMINO COMO ESTRUCTURA PROMEDIO DEL PAVIMENTO LA SIGUIENTE CAPA DE RODADURA e = 0,05 M BASE ASFALTICA e = 0,15 M RELLENO GRANULAR e = 0,80 M			
		<p align="center"><b>CONVENCIONES</b></p> LL = LIMITE LIQUIDO (%) IP = INDICE DE PLASTICIDAD (%) Wn = HUMEDAD NATURAL (%) qu = COMPRESION INCONFINADA (Kg/Cm <sup>2</sup> ) $\gamma$ = PESO UNITARIO (T/M <sup>3</sup> ) ▼ = NIVEL FREATICO pu = PENETROMETRO DE BOLSILLO (Kg/Cm <sup>2</sup> ) P4 = PORCENTAJE PASA EL TAMIZ #4 (%) P200 = PORCENTAJE PASA EL TAMIZ 200 (%) $\phi$ = ANGULO DE FRICCION (GRADOS) qa = COMPRESION INCONFINADA ROCA (PSI) N = PENETRACION ESTANDAR (Golpes/Pie)			

(m)

PERFIL DEL SUBSUELO (PROMEDIO)

ORLANDO LARIOS DIAZ

OBRA : COLECTOR CALLE 139

INGENIERO CIVIL

DIRECCION BARRIO AURES - LOCALIDAD DE SUBA

FIG. No. 32



De 3.0 a 6.0 mts    Limo Arcilloso alta plasticidad MH

Color    Gris  
 Humedad natural    130%  
 Limete Líquido    115%  
 Índice de plasticidad    55%  
 Compresión inconfiada    0.6 Kg/Cm<sup>2</sup>  
 Peso Unitario    1.4 T/M<sup>3</sup>  
 Pasa T200    > 50%

El nivel freático se encontró entre - 3.5 m

### 3.4.6 ANALISIS DE LA CIMENTACION

Para las características del proyecto y del subsuelo a nivel de cimentación, se puede concluir que la solución más favorable técnica y económica la constituye un sistema de cimentación superficial para cualquier tipo de cimentación a construir.

En los análisis de estabilidad se definió una capacidad portante neta de seguridad de 7.4 T/M<sup>2</sup> para los cimientos continuos. Los esfuerzos reales de contacto se estiman menores que estos valores.

Las deformaciones totales y diferenciales para este tipo de proyecto se consideran despreciables, ya que los esfuerzos netos de contacto son casi nulos.

Las excavaciones a realizarse durante la construcción mayores de 2.0 metros, deben tener entibados según lo especificado por EAAB y podrán ser realizadas con equipos convencional debido a la consistencia presentada por los estratos del subsuelo.

### 3.4.7 RECOMENDACIONES

Para el diseño y construcción de la cimentación y obras a desarrollar durante la ejecución del proyecto se recomienda:

#### a. Cimentación de la Tubería

Para el diseño de la cimentación de la tubería se debe considerar la presencia de un relleno conformado por un material saturado (Tabla No. 5 de American Pipe).

## b Excavación

Las excavaciones deben realizarse con una inclinación de 90 grados con la utilización de entibado, dependiendo de su altura como se indica a continuación

Si  $H < 2.0$  m, no se necesita la utilización del entibado

Si  $2.0\text{m} < H < 4.0$  m Se debe utilizar Entibado Tipo II

Si  $H > 4.0$  m Se debe utilizar Entibado Tipo III

Los entibados deben cumplir con los requisitos relacionados con los materiales, suministro y fabricación, método de instalación y mantenimiento establecidos por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá

## c Empujes

Para el Diseño de los empujes se debe tomar una distribución rectangular dada por la siguiente ecuación

$$\sigma_H = 0.3 \gamma H$$

Donde :

$\sigma_H$  : Esfuerzo horizontal

$\gamma$  : Peso Unitario promedio =  $1.4 \text{ T/M}^3$

H : Altura de excavación

## d. Otras Recomendaciones

Para el diseño de la cimentación de la caseta de bombeo se debe utilizar una placa de cimentación apoyada sobre un relleno granular tipo 2 (EAAB) de espesor mínimo de 1.0 metro adoptando una capacidad portante neta admisible de  $6.0 \text{ T/M}^2$ .

Para el diseño estructural tomar el subsuelo como S3 con un coeficiente de sitio de 1.5, de acuerdo con el código Colombiano de Construcciones Sismo-Resistentes.

Para evitar que el agua lluvias deteriore el suelo de fundación, es necesario proceder a construir la cimentación inmediatamente después de que se tenga la excavación.

Tan pronto se alcance el nivel de cimentación, debe ser comunicado al ingeniero de Suelos para su aprobación.

### 3.4.8 Limitaciones

Las recomendaciones de este informe están basadas en los resultados de la investigación y en las características del proyecto. Si durante la construcción se presentan diferencias con el suelo aquí definido o se introducen cambios arquitectónicos que afecten la cimentación se deberá solicitar a esta consultoría nuevas opiniones y recomendaciones.

# ORLANDO LARIOS DIAZ

Ingeniero Civil

## CONVENCIONES

Obra: COLECTOR CALLE 130 - SODEIC LTDA - EAAB

Localización: BARRIO AJRES - LOCALIDAD DE SUBA

Fecha: OCTUBRE DE 1980

N.F.	Prof.	U.S.C.	Descripción	Muestra
Σ			Nivel Freatico 	
			Muestra Alterada Barrero Helicoidal 	
			Muestra Alterada Split Spoon 	
			Muestra Inalterada Shelby 	
			Humedad Natural 	
			Número de Golpes/Pie 	
			Compresión Inconfirada 	
			Peso Unitario 	
			LP = Límite Plástico 	
			LL = Límite Líquido 	

PERFORACION No

000012

**ENSAYOS DE LABORATORIO**  
TABLA DE RESULTADOS

**ORLANDO LARIOS DIAZ**  
Operario

Obra: COLECTOR CAJÉ 139 - SOUENCLIO - CAAB  
Fecha: OCTUBRE DE 1996

TABLA No 1

Perforación No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Muestra No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Profundidad (m)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Descripción:	Limo arenoso alta plasticidad Color amarillento vetas azules	Limo arenoso alta plasticidad Color amarillento vetas azules	Limo arenoso alta plasticidad Color amarillento vetas azules	Limo arenoso alta plasticidad Color amarillento vetas azules	Limo arenoso alta plasticidad Color amarillento vetas azules	Limo arenoso alta plasticidad Color amarillento vetas azules	Limo arenoso alta plasticidad Color amarillento vetas azules	Limo arenoso alta plasticidad Color amarillento vetas azules	Limo arenoso alta plasticidad Color amarillento vetas azules	Limo arenoso alta plasticidad Color amarillento vetas azules	Limo arenoso alta plasticidad Color amarillento vetas azules	Limo arenoso alta plasticidad Color amarillento vetas azules
Humedad Natural W <sub>n</sub> (%)	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
Límite Líquido L.L. (%)	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Límite Plástico L.P. (%)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Índice de Plasticidad I.P. (%)	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
% P.T. #4												
% P.T. # 200	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50	> 50
Clasificación U.S.C.	MH	MH	MH	MH	MH	MH	MH	MH	MH	MH	MH	MH
Peso Unitario g (Tm <sup>3</sup> )												
Compresión Inconfirmada qu (Kg/cm <sup>2</sup> )												
Penetrometro de Bolillo pu (Kg/cm <sup>2</sup> )	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Penetración Estándar N (golpe/30cm)												

**DOCUMENTO**  
**ILEGIBLE**

000013

**ENSAYOS DE LABORATORIO**  
 TABLA DE RESULTADOS

**ORLANDO LARIOS DIAZ**  
 Ingeniero Civil

Obras: COLECTOR CALLE 129 - SODECICUA - SAN

Fecha: OCTUBRE DE 1996 TABLA NO 2

Perforación No	1 - 3	2 - 3	3 - 3	4 - 3	5 - 3	6 - 3	7 - 3	8 - 3	9 - 3	10 - 3
Muestra No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Profundidad (m) Descripción:	0.2 Limo arcilloso alta plasticidad Color carmelito velas amarillas	0.31 Limo arcilloso alta plasticidad Color amarillo	0.3 Arcilla alta plasticidad Color húngaro con velas Rojas	0.5 Limo arcilloso de alta plasticidad	0.5 Limo arcilloso de alta plasticidad	0.5 Limo arcilloso de alta plasticidad	0.5 Limo arcilloso de alta plasticidad	0.5 Limo arcilloso de alta plasticidad	0.5 Limo arcilloso de alta plasticidad	0.5 Limo arcilloso de alta plasticidad
Humedad Natural W <sub>n</sub> (%)	70	71	96	109	115	115	115	115	115	115
Límite Líquido L.L. (%)	97	107	104	104	104	104	104	104	104	104
Límite Plástico L.P. (%)	71	64	42	42	42	42	42	42	42	42
Índice de Plasticidad I.P. (%)	24	35	67	67	67	67	67	67	67	67
% P.T. # 4										
% P.T. # 200	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Clasificación U.S.C.	ML	ML	CL	ML	ML	ML	ML	ML	ML	ML
Peso Unitario g (mm <sup>3</sup> )		1.1		1.4						
Compresión Inconfinada q <sub>u</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )		1.1		1.4						
Penetrometro de Bolsillo pu (Kg/cm <sup>2</sup> )		1.1		1.4						
Penetración Estándar N (golpeable)										

000012

Cara: COLECTOR CALLE 139

Localización: BARRIO AURES LOCALIDAD DE SURA

SANTAFE DE BOGOTÁ D.C. Fecha: SEP-96

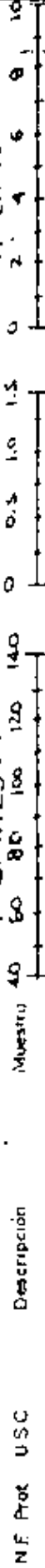
ORLANDO LARIOS D.

Ingeniero Civil

HUMEDAD NATURAL  
Y LÍMITES (%)

C. INCONT. 9.11 (g/100g)

ESTUERO VERTICAL  
 $\sigma_v$  (T/m<sup>2</sup>)



Nº	USC	Descripción
1	MH	Suelo orgánico Limo arcilloso de alta plasticidad Color Carmelita Humedad media Consistencia media
2		Arcilla de alta plasticidad Color habano/amarrillo Humedad media Consistencia media
3	CH	Limo arcilloso de alta plasticidad Color gris Humedad natural alta Consistencia media
4		
5		
6	MH - U - CORTE	
7		

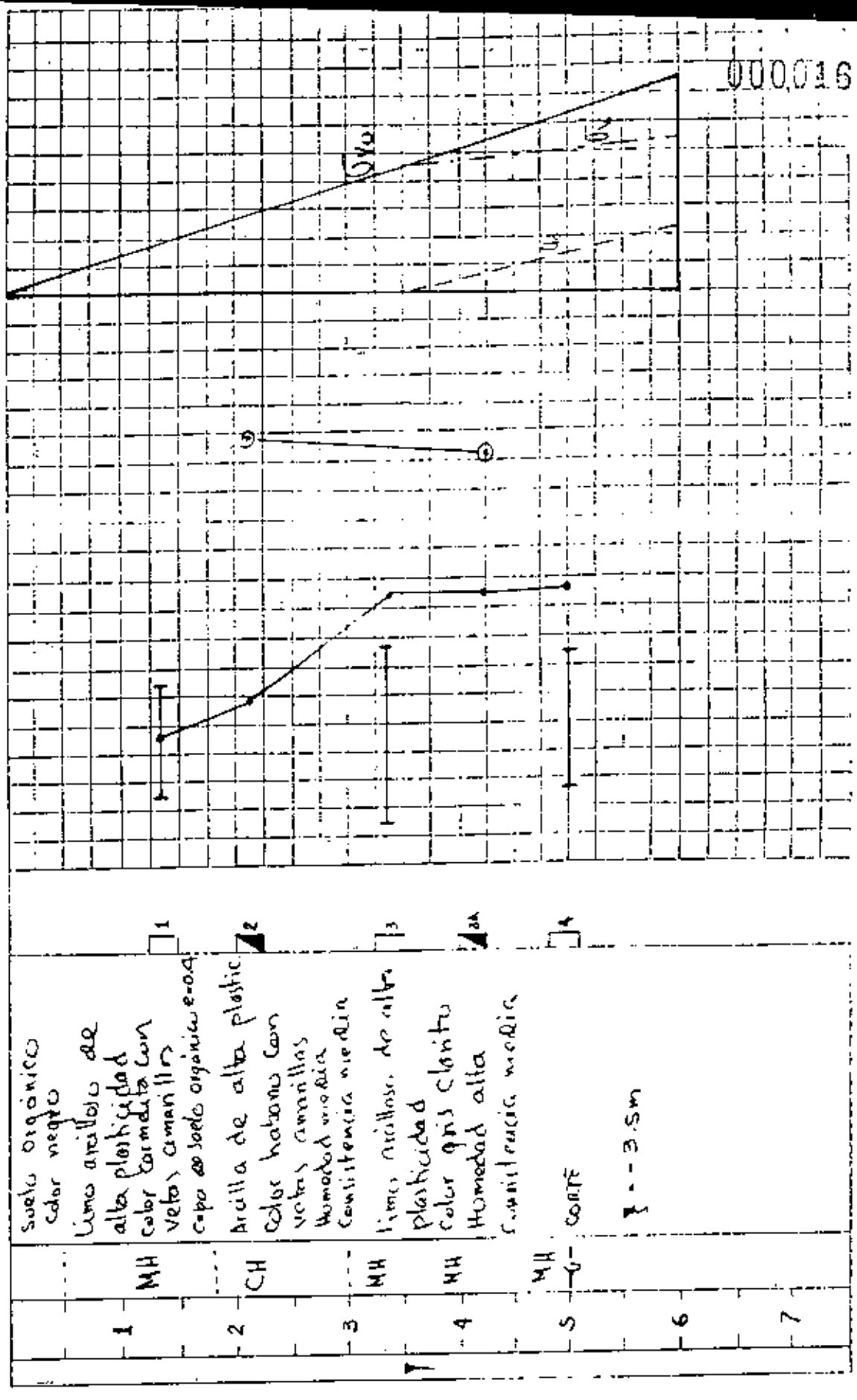
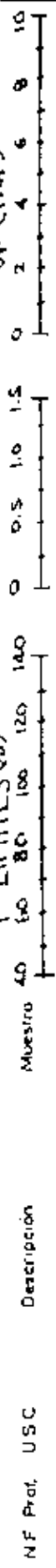
g = 3.0

000015

PERFORACION Nº 1

Cerro COLECIOR CALLE 139  
 Localización: BARRIO AURES LOCALIDAD DE SUBA  
 SANTIAGO DE BOGOTÁ D.C. Fecha: SEP-96

ORLANDO LARIOS D.  
 Ingeniero Civil  
 HUMEDAD NATURAL Y LÍMITES (%)  
 C. INCONT.  $q_u$  (kg/cm<sup>2</sup>)  
 ESTUEROZO VERTICAL  $Q_v$  (T/cm<sup>2</sup>)



000016

Nº	Prat.	USC	Descripción
1		MH	Suelo orgánico color negro Limo arcilloso de alta plasticidad color carmelita con vetas amarillas Capa de suelo orgánico e=0.4
2		CH	Arcilla de alta plasticidad color hatomo con vetas amarillas Humedad media Consistencia media
3		MH	Limo arcilloso de alta plasticidad color gris clarito Humedad alta Consistencia media
4		MH	
5		MH - U - CONTÉ	
6			γ = 3.5m
7			

PERFORACION N° 2



Casa COLICIOR CALLE 139

Localización: BARRIO AURES LOCALIDAD DE SUBA

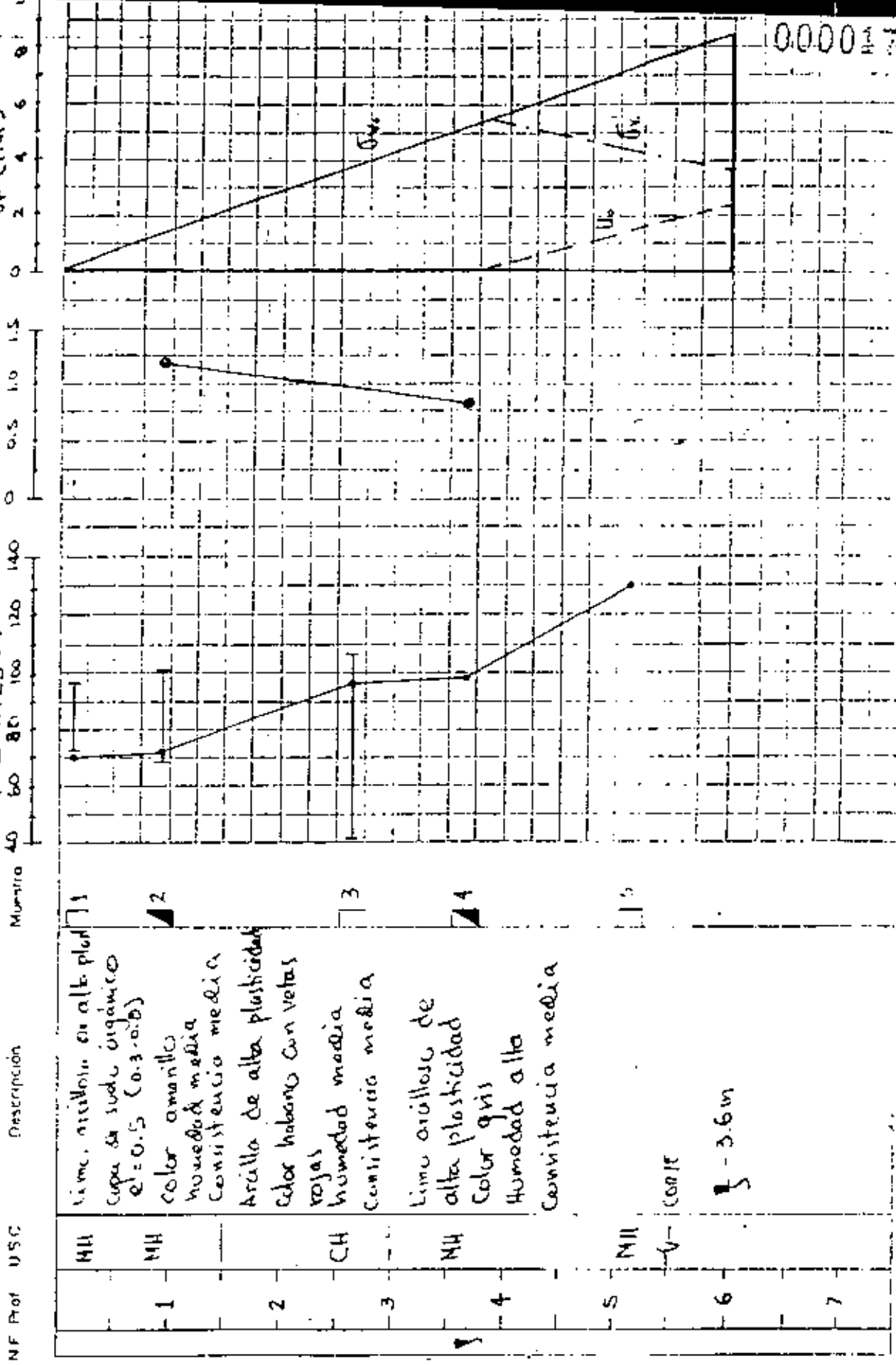
SANTAFE DE BOGOTA, D.C. Fecha SEP-96

HUMEDAD NATURAL  
Y LIMITES (%)

CINCONT.  $q_u$  (kg/cm<sup>2</sup>)

ESFUERZO VERTICAL  
 $(q_v - CT_{lim})$

ORLANDO LARIOS D.  
Ingeniero Civil

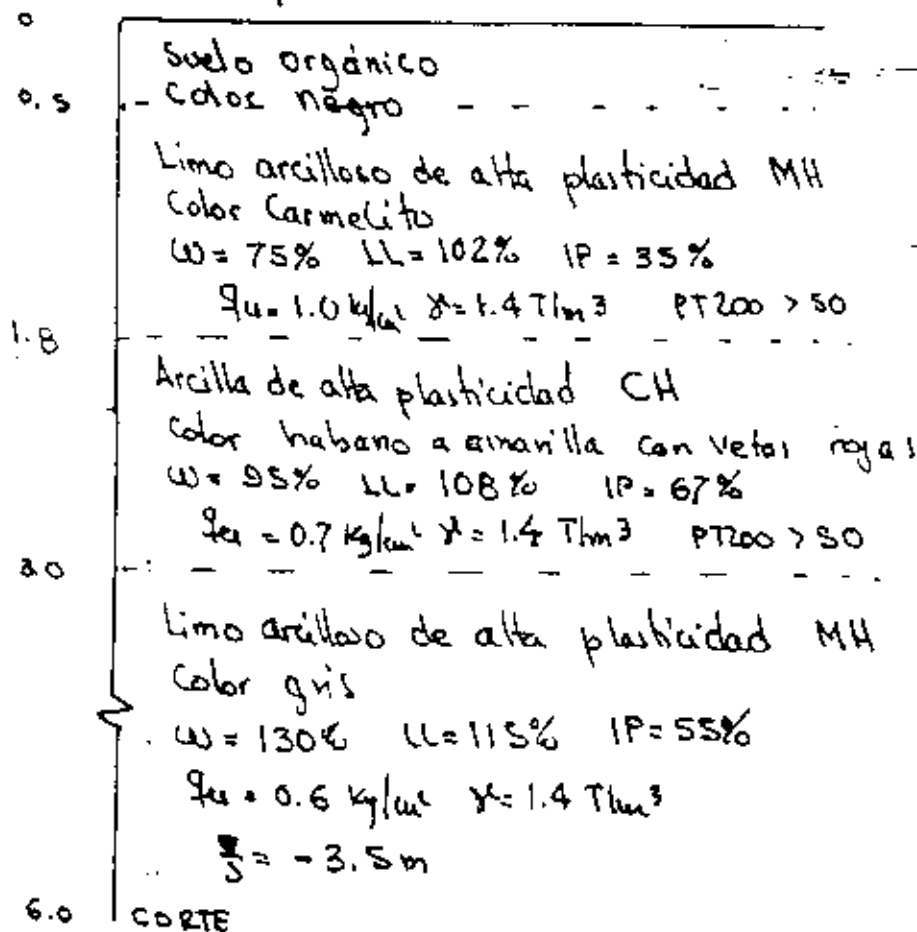


000017

PERFORACION N° 3

1º PERFIL DEL SUBSUELO

Prof (m) Descripción:



2º ANALISIS DE ESTABILIDAD

nivel de cimentación  $> 3.0 \text{ m}$

Suelo de fundación: Limo arcilloso

$\therefore \sigma_{ms} = c \text{ Nete de}$

$C = q_u/2 = 0.3 \text{ kg/cm}^2 = 3 \text{ T/m}^2$

$q = 0 \Rightarrow N_c = 5.14$

$f_c = 1.0 \text{ Cim. Continuo}$

$d_c = 140.4 \frac{D_f}{B} \approx 1.2$

$$\sigma_{nw} = 3 \times 5.14 \times 1.2 = 18.5 \text{ T/m}^2$$

000019

$$\sigma_{ns} = \sigma_{nw} / F.S. = 2.5$$

$$\sigma_{ns} = 18.5 / 2.5 = 7.4 \text{ T/m}^2$$

### 3.0 ANALISIS DE DEFORMACION

Para este proyecto se esperan esfuerzos netos de contactos bajos, por lo tanto las deformaciones son menores que las permitidas.

### 4.0 EXCAVACION

$$H_c = \frac{4C_u}{\gamma F.S.} = \frac{4 \times 3}{1.4 \times 2.0} = 4.3$$

según normas de E.A.A.B

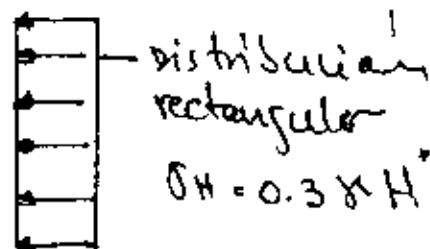
$H \leq 2 \text{ m}$  Excavación vertical sin entibados

$2 < H \leq 4.0$  Excavación vertical con entibados Tipo 2

$H > 4.0$  Excavación vertical con entibados Tipo 3

### 5.0 EMPUJES

$$\frac{\gamma H}{C_u} = \frac{1.4 \times 7}{3} = 3.2 < 4$$



### 6.0 CHEQUEO DE LA AVANTAJA EN EL FONDO DE LA EXCAVACION

$$F.S. = \frac{1}{H} \left( \frac{5.7 C_u}{\gamma - \frac{C_u}{0.7B}} \right)$$

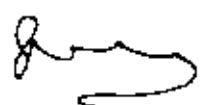
$$C_u = 3 \text{ T/m}^2$$

$$H = 7 \text{ m (máximo)}$$

$$\gamma = 1.4 \text{ T/m}^3 \quad B = 4 \text{ m (máximo)}$$

$$F.S. = \frac{1}{7} \left( \frac{5.7 \times 3}{1.4 - \frac{3}{0.7 \times 4}} \right) = 7.4 > 1.5 \text{ OK}$$

ref: Principles of foundation Engineering  
Brajda M. Das

  
2/2

000020

ORLANDO LARIOS DIAZ

INGENIERO CIVIL

CALLE 45A No. 28-48

TELEF: 2-69-25-28

LIMITES DE ATTERBERG Y GRADACION

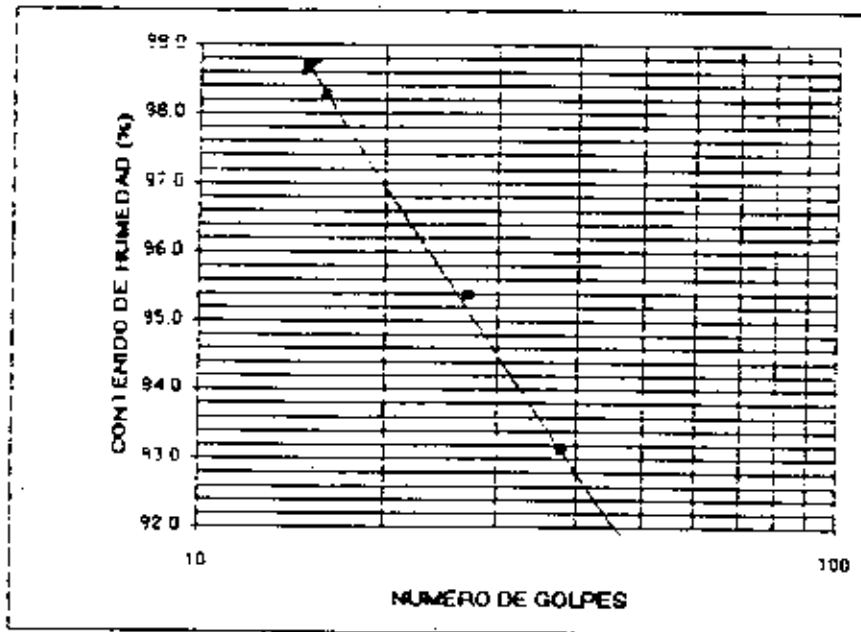
PROYECTO:	COLECTOR CALLE 139		
CLIENTE:	SOCIETAT SA - SAAB		
SONDEO:	MUESTRA	LUGAR:	BARRIO ALIBES - LOCALIDAD DE SUSA
DESCRIPCION:	Limo arcilloso de alta plasticidad	FECHA:	20/09/96
OBSERVACIONES:		PROFUND:	0.6 a 0.8 mts

No. GOLP	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		w <sub>p</sub>
	1	2	3	1	2	
F1	30.90	32.40	31.80	20.10	19.60	53.40
F2	18.46	13.20	13.20	12.35	14.88	58.42
F3	5.64	5.36	5.57	7.15	7.15	60.00
w <sub>L</sub>	93.1	95.4	88.5	58.4	61.1	64.9

LIMITE LIQUIDO	95	%
LIMITE PLASTICO	50	%
INDICE DE PLASTICIDAD	35	%
CLASIFICACION U.S.C.	MH	

GRADACION

Pligo-	FC 30-		
TAMIZ	W RETEN. %	RETENIOG	GRASA
12"			
11.25"			
10.5"			
9.5"			
7.5"			
4.75"			
2.0"			
0.75"			
0.425"			
0.25"			
0.15"			
0.075"			
0.075"			50
0.075"			



LABORATORISTA

ORLANDO LARIOS DIAZ  
INGENIERO CIVIL  
CALLE 45A No. 25-48  
TELEF: 2-69-25-28

## LIMITE DE ATTERBERG Y GRADACION

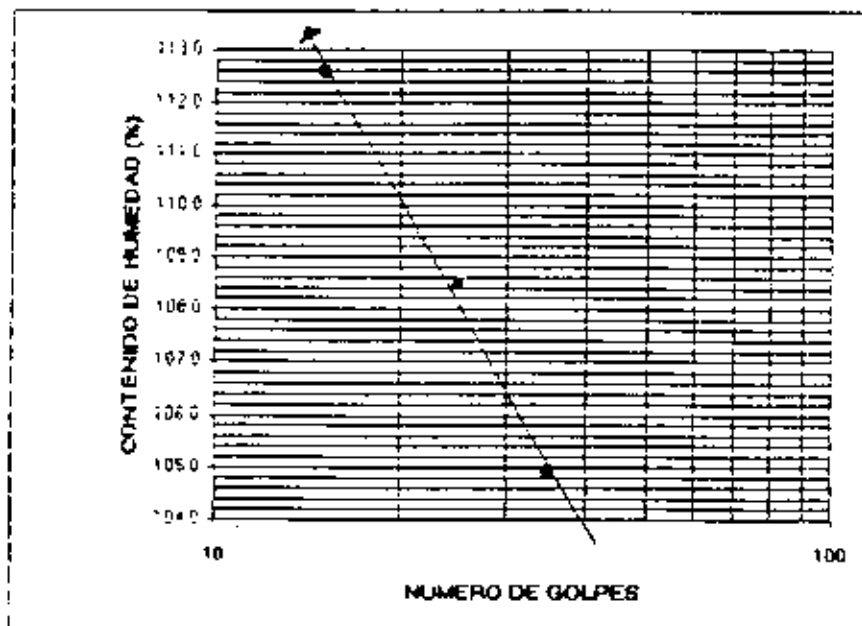
PROYECTO	COLECTOR CALLE 133		LUGAR	BARRIO ALRES - LOCALIDAD DE SUBA
CLIENTE	SODEIC LTDA - EAAB		FECHA	03/03/96
SONDEO	MUESTRA	2	PROFUND	2.7 a 2.9
DESCRIPCION	Arena de alta plasticidad			7/86
OBSERVACIONES				

No de Golpes	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		w
	25	25	15	2	8	
IP1	32.50	30.50	34.10	18.20	17.10	198.20
IP2	18.32	17.24	18.38	15.24	13.82	125.92
IP3	8.41	8.31	8.58	4.54	3.27	51.42
w %	104.4	108.5	112.6	39.9	42.7	97.4

LIMITE LIQUIDO	108	%
LIMITE PLASTICO	41	%
INDICE DE PLASTICIDAD	67	%
CLASIFICACION U.S.C	AH	

## GRADACION

P1(g)-	P2(g)-
TAMIZ	W RETEN. W RETEN. W PASA
2"	
1 1/2"	
3/4"	
1/2"	
3/8"	
Nº4	
Nº10	
Nº40	
Nº200	
PT200	150
PT445	



LABORATORISTA \_\_\_\_\_

ORLANDO LARIOS DIAZ

INGENIERO CIVIL

CALLE 45A No. 25 - 48

TELEF: 2-69-25-28

LIMITES DE ATTERBERG Y GRADACION

000022

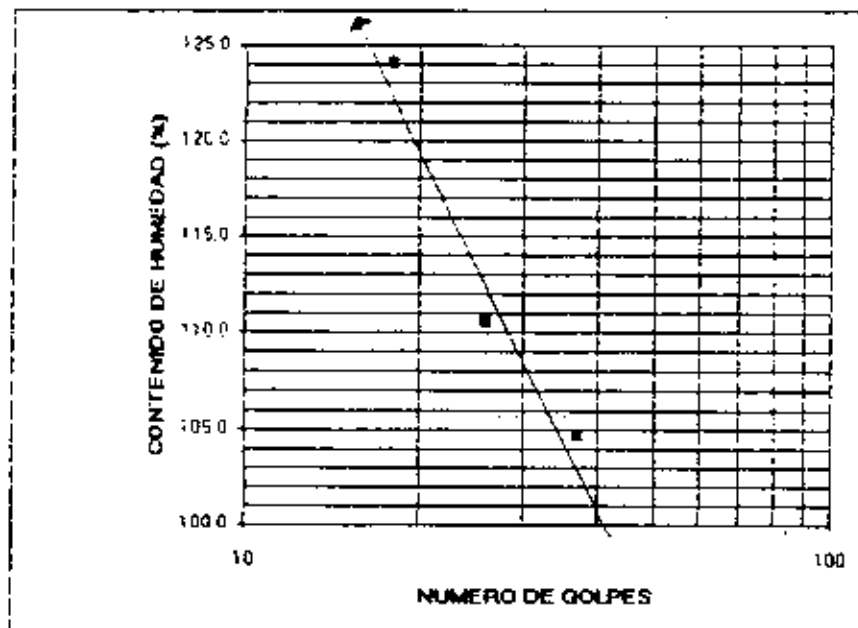
PROYECTO:	COLECTOR CALLE 119	
CLIENTE:	SODECOTCA - EAAB	LUGAR: BARRIO ALPES - LOCALIDAD DE SUBA
SONDEO:	1 MUESTRA 4	FECHA: 23/09/96
DESCRIPCION:	Limo arcilloso de alta plasticidad	PROFUND: 5.6 a 5.9 mts
OBSERVACIONES:		

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		W <sub>p</sub>
Nº de GOLPES	37	25	18			
Mo de op	1	2	3	1	2	
FL	34.10	35.30	33.40	22.10	20.30	343.50
PL	19.54	19.58	17.89	16.35	16.08	128.64
PI	5.64	5.36	5.57	7.21	7.12	39.40
W <sub>p</sub>	104.7	110.5	124.1	60.8	65.9	108.7

LIMITE LIQUIDO	112	%
LIMITE PLASTICO	64	%
INDICE DE PLASTICIDAD	48	%
CLASIFICACION U.S.C	MH	

GRADACION

PL (g)	PT (g)	TAMIZ	W RETEN (%)	RETENIDO (%)	% PASA
		2"			
		1 1/2"			
		3/4"			
		1/2"			
		3/8"			
		Nº 4			
		Nº 10			
		Nº 40			
		Nº 200			
		PT 200			>50
		SUMAS			



LABORATORISTA \_\_\_\_\_



000024

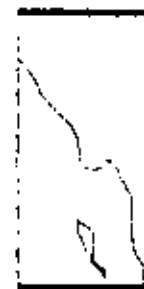
ORLANDO LARIOS DIAZ  
INGENIERO CIVIL  
CALLE 45A No 25-48  
TEL.: 2 69 25 28

## COMPRESION INCONFINADA

PROYECTO:	COLECTOR CALLE 139		
CLIENTE:	SODECULTCA - EAAB	LUGAR:	BARRIO AURES - LOCALIDAD DE SUBA
SONDEO:	2 MUESTRA 2	FECHA:	18/09/96
DESCRIPCION:	Ángulo de alta presión	PROFUNDIDAD:	1.0 a 2.4 m
OBSERVACIONES:			

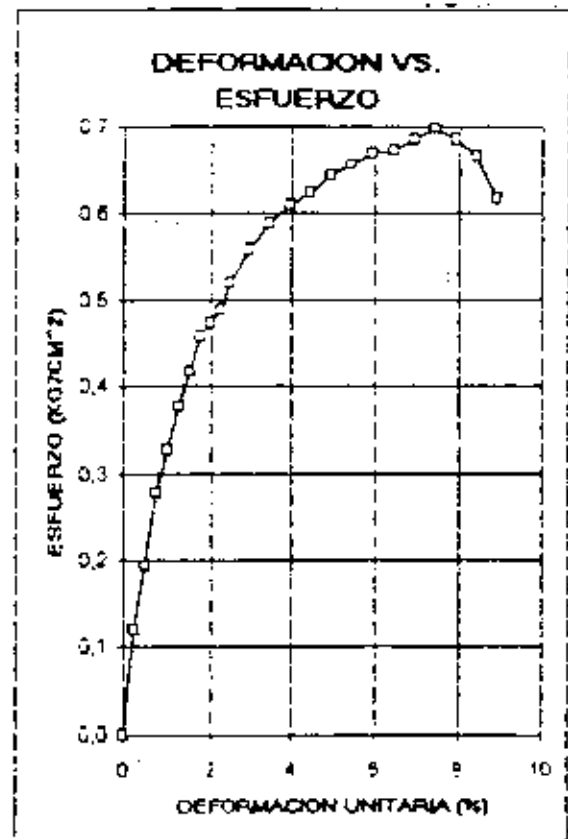
DIAMETRO	D <sub>0</sub>	# 20	cm
ALTURA	H <sub>0</sub>	10.25	cm
AREA INICIAL	A <sub>0</sub>	17.35	cm <sup>2</sup>
VOLUMEN	V <sub>0</sub>	177.83	cm <sup>3</sup>
PESO SUELO	W <sub>t</sub>	229.40	g
PESO UNIT TOTAL		1.290	g/cm <sup>3</sup>
PESO UNIT SECO		0.650	g/cm <sup>3</sup>

W <sub>p</sub>	229.40
L <sub>p</sub>	115.40
U <sub>c</sub>	0.00
U <sub>s</sub>	98.4%

ESQUEMA  
DE  
FALLARESISTENCIA CON PENETROMETRO 9.3 kg/cm<sup>2</sup>

LECT ANILLO	CARGA	LECT DEF	DEF UNIT	AREA CORREG	ESFUERZO NORMAL
10E-4 m	kg	10E-3 m	(%)	cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0.00	0	0.00	17.35	0.000
14	2.06	10	0.25	17.39	0.118
23	3.38	20	0.50	17.44	0.194
33	4.85	30	0.74	17.48	0.278
39	5.73	40	0.99	17.52	0.320
45	6.81	50	1.24	17.57	0.379
50	7.35	60	1.49	17.61	0.417
56	8.04	70	1.73	17.66	0.456
57	9.38	80	1.98	17.70	0.473
59	8.67	90	2.23	17.75	0.489
63	9.26	100	2.46	17.79	0.521
68	10.00	120	2.97	17.88	0.559
72	10.58	140	3.47	17.97	0.589
75	11.03	160	3.96	18.07	0.610
77	11.32	180	4.46	18.16	0.623
80	11.76	200	4.96	18.25	0.644
82	12.05	220	5.45	18.35	0.657
84	12.35	240	5.95	18.45	0.669
85	12.50	260	6.44	18.54	0.674
87	12.79	280	6.94	18.64	0.686
89	13.08	300	7.43	18.74	0.698
88	12.94	320	7.93	18.84	0.686
86	12.64	340	8.43	18.95	0.667
80	11.76	360	8.92	19.05	0.617

CONSTANTE:  $R = 0.147 \pm 0$   
CONSTANTE:  $R = 0.087, D = 410, \sigma = 60.07, D = 410$



LABORATORISTA



ORLANDO LARIOS DIAZ

INGENIERO CIVIL

CALLE 45A No. 25 - 48

TELEF: 2-69-25-28

000025

LIMITES DE ATTERBERG Y GRADACION

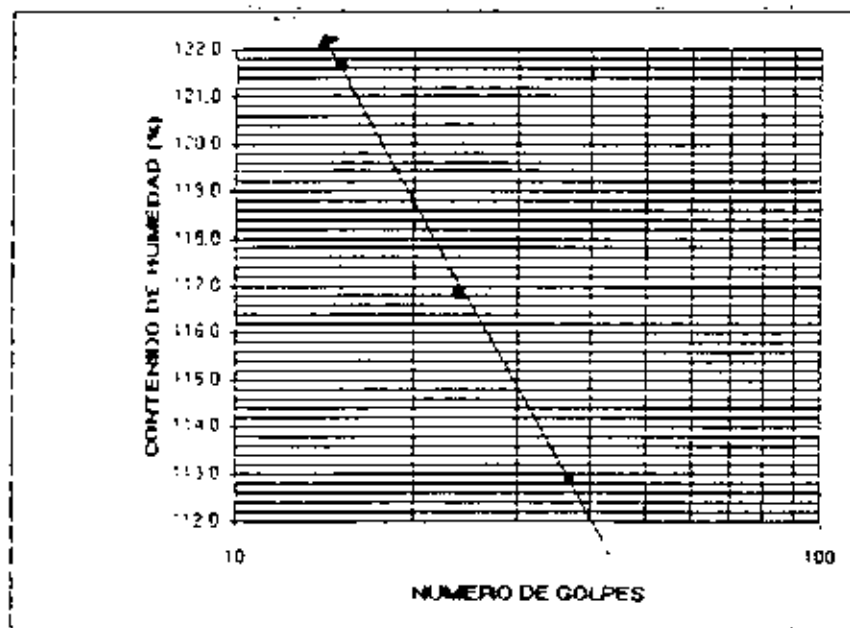
PROYECTO	COLECTOR CALLE 139		
CLIENTE:	SODEN LTDA - EAAB		LUGAR: BARRIO ALPES - LOCALIDAD DE SIBA
SONDEO:	1	MUESTRA	3
DESCRIPCION:	Limo arcilloso de gris plastico		FECHA: 21/09/98
OBSERVACIONES:			PROFUND: 32 a 35 cms

No GOLPE	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		w <sub>p</sub>
	1	25	75	1	2	
No recip	4	5	6	3	4	
LP1	34.10	33.21	34.62	15.83	21.54	222.43
LP2	18.05	18.24	18.62	15.85	15.85	35.82
LP3	5.55	5.43	5.41	8.64	5.52	0.00
W <sub>p</sub> %	112.9	118.9	121.7	57.6	55.1	130.6

LIMITE LIQUIDO 117 %  
 LIMITE PLASTICO 58 %  
 INDICE DE PLASTICIDAD 61 %  
 CLASIFICACION U.S.C. MP

GRADACION

TAMAO	W RETEN. (%)	W RETEN. (%)	% PASA
3"			
1 1/2"			
3/4"			
1/2"			
3/8"			
N#4			
N#10			
N#20			
N#40			
N#60			
N#100			
N#200			
PT 200			>90
REMAC			



LABORATORISTA \_\_\_\_\_

000026

ORLANDO LARIOS DIAZ

INGENIERO CIVIL

CALLE 45A No 26-49

TEL.: 2 69 25 28

COMPRESION INCONFINADA

PROYECTO:	COLECTOR CALLE 139		
CLIENTE:	BOGEIC LTDA - EAAB		LUGAR: BARRIO AURES - LOCALIDAD DE SUBA
SONDEO:	2	MUESTRA:	3A
DESCRIPCION:	Limo arcillo de alta plasticidad		FECHA: 18/09/96
OBSERVACIONES:			PROFUNDIDAD: 400 ± 450 mm

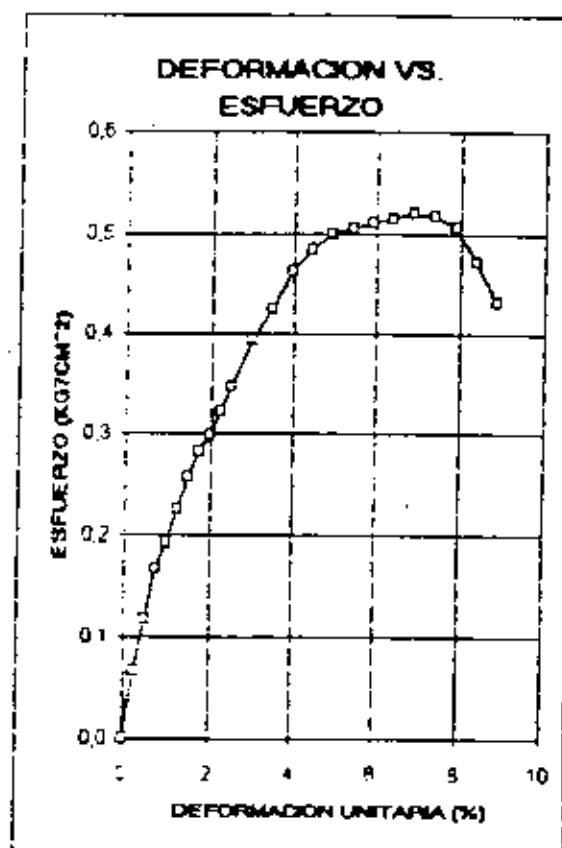
DIAMETRO $D_0$	4.10	cm
ALTEZA $H_0$	10.30	cm
AREA ORIGINAL $A_0$	17.35	cm <sup>2</sup>
VOLUMEN $V_0$	178.70	cm <sup>3</sup>
PESO SUELO $W_1$	322.40	g
PESO UNIT TOTAL	1.245	g/cm <sup>3</sup>
PESO UNIT SECO	0.935	g/cm <sup>3</sup>

$W_n$	222.40
	95.60
	0.00
	130.6%

ESQUEMA  
DE  
FALLARESISTENCIA CON PENETROMETRO: kg/cm<sup>2</sup>

LECT ANILLO	CARGA	LECT DEF	DEF UNIT	AREA CORREG	ESFUERZO NORMAL
*10E-4 in	kg	*10E-3 in	(%)	cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0.00	0	0.00	17.35	0.000
6	1.18	10	0.05	17.39	0.068
14	2.06	20	0.49	17.44	0.118
20	2.94	30	0.74	17.48	0.168
26	3.28	40	0.99	17.52	0.192
27	3.97	50	1.23	17.57	0.226
31	4.56	60	1.48	17.61	0.259
34	5.00	70	1.73	17.65	0.283
36	5.25	80	1.97	17.70	0.299
39	5.73	90	2.22	17.74	0.323
42	6.17	100	2.47	17.79	0.347
48	7.06	120	2.96	17.88	0.395
52	7.64	140	3.45	17.97	0.425
57	8.38	160	3.95	18.06	0.464
60	8.82	180	4.44	18.16	0.486
62	9.11	200	4.93	18.25	0.499
63	9.25	220	5.43	18.34	0.505
64	9.41	240	5.92	18.44	0.510
65	9.56	260	6.41	18.54	0.515
66	9.70	280	6.90	18.64	0.521
66	9.70	300	7.40	18.74	0.518
66	9.56	320	7.89	18.84	0.507
61	8.97	340	8.38	18.94	0.474
56	8.23	360	8.88	19.04	0.432

CONSTANTE:	$P = 0.147 \cdot Q$
CONSTANTE:	$P = 0.387(Q-410) + 60.27, D > 410$



LABORATORISTA

ORLANDO LARIOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CALLE 45A No. 25-48  
 TELEF: 2-69-25-28

000007

LIMITES DE ATTERBERG Y GRADACION

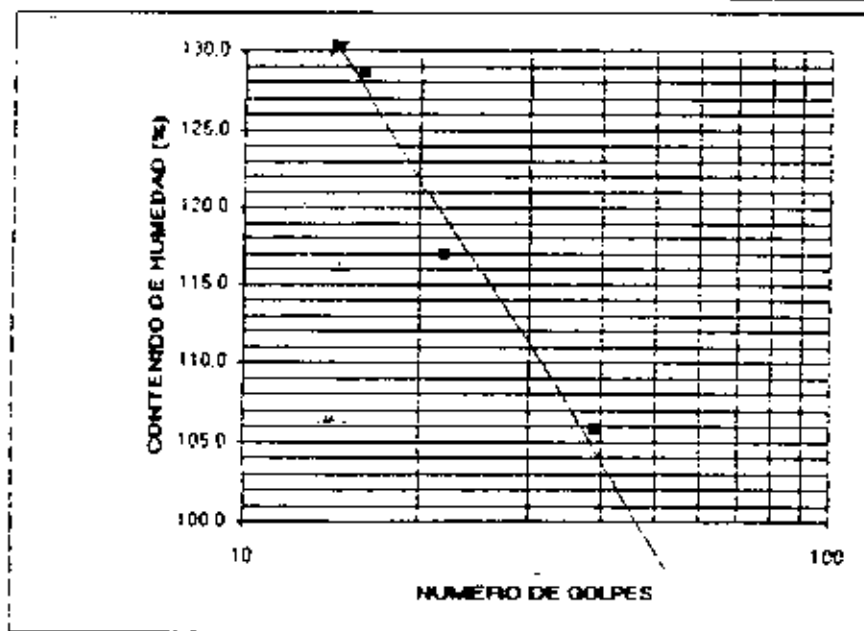
PROYECTO:	COLECTOR CALLE 139		
CLIENTE:	SODEC LTDA - EAAB		
LUGAR:	BARRIO AJURES - LOCALIDAD DE SUBA		
SONDEO:	2	MUESTRA:	4
FECHA:	25/09/96		
DESCRIPCION:	Limo arcilloso de alta plasticidad		PROFUND: 4.8 a 5.1 mts
OBSERVACIONES:			

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		w <sub>p</sub>
	1	2	3	1	2	
No Golp	1	2	3	1	2	
PL	31.84	34.21	32.68	19.79	21.90	199.60
PI	18.27	18.66	17.42	15.63	15.10	102.63
PI	5.64	5.36	5.52	7.21	7.16	48.00
W <sub>p</sub>	105.8	116.9	128.6	49.4	65.2	135.1

LIMITE LIQUIDO	115	74
LIMITE PLASTICO	67	74
INDICE DE FLASTICIDAD	48	74
CLASIFICACION U.S.C	MH	

GRADACION

TAMIC	W RETEN %	RETENIDA	% PASA
2"			
1 1/2"			
3/4"			
1/2"			
3/8"			
Nº 4			
Nº 10			
Nº 20			
Nº 40			
Nº 60			
Nº 100			100
Nº 200			100
Nº 425			100



LABORATORISTA \_\_\_\_\_

ORLANDO LARIOS DIAZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CALLE 45A No. 25-48  
 TELEF: 2-69-25-28

000028

LIMITES DE ATTERBERG Y GRADACION

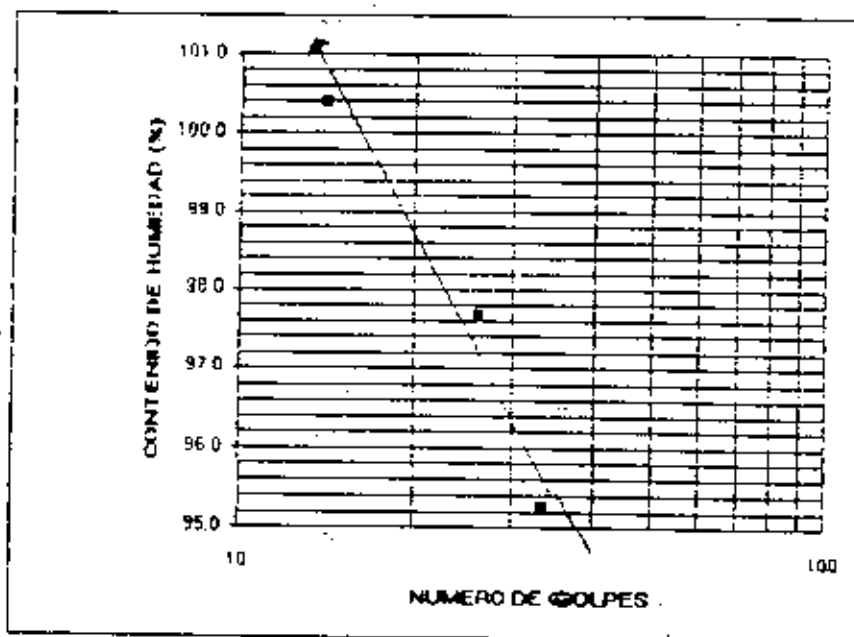
PROYECTO:	COLECTOR CALLE 139		
CLIENTE:	SODEIC LTDA - SAAB	LUGAR:	BARRIO ALIRES - LOCALIDAD DE SUBA
SONDEO:	3 MUESTRA	FECHA:	25/09/96
DESCRIPCION:	Limo arcilloso de arena plástica	PROFUND:	0,2 a 0,3 m
OBSERVACIONES:			

T/No GOLP	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		w <sub>p</sub>
	1	2	3	1	2	
No recop	4	5	6	3	4	
P1	32.22	29.25	36.29	19.74	15.69	202.10
P2	19.27	17.52	20.95	10.11	11.36	182.01
P3	5.55	5.42	5.47	6.64	5.52	40.10
PW %	95.2	97.7	100.4	73.8	74.1	65.6

LIMITE LIQUIDO 97  
 LIMITE PLASTICO 74  
 INDICE DE PLASTICIDAD 23  
 CLASIFICACION U.S.C MH

GRADACION

TAMIC	W RETEN	RETENIDA	% PASA
2"			
1 1/2"			
3/4"			
1/2"			
3/8"			
#4			
#10			
#40			
#200			
PT200			150
SUMAS			



LABORATORISTA \_\_\_\_\_

ORLANDO LARIOS DIAZ

000029

INGENIERO CIVIL

LIMITES DE ATTERBERG Y GRADACION

CALLE 45A No. 25 - 48

TELEF: 2 - 69 - 25 - 28

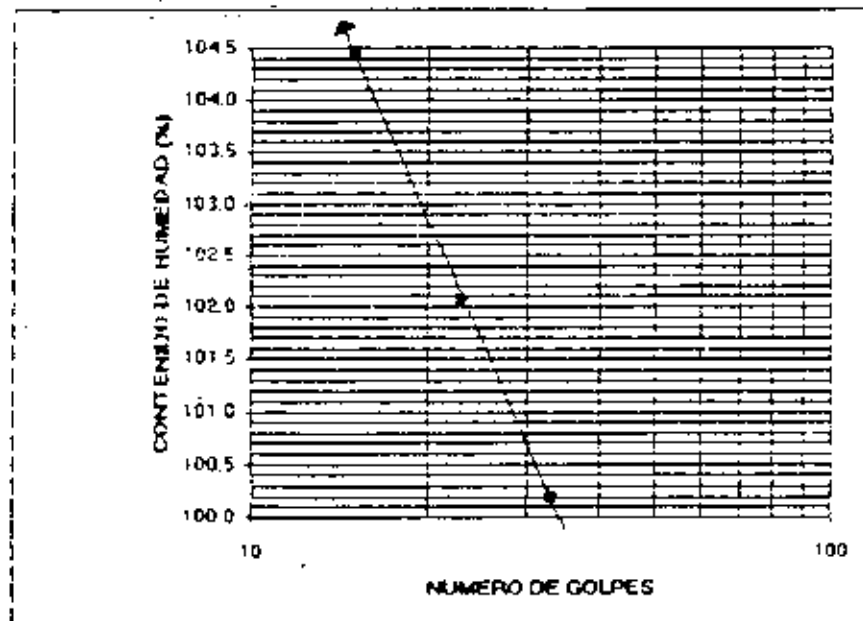
PROYECTO:	COLECTOR CALLE 139		
CLIENTE:	SODEIC LTDA - SAAB		LUGAR: BARRIO AJURES - LOCALIDAD DE SIVEA
SONDEO:	3	MUESTRA	FECHA: 03/09/96
DESCRIPCION:	Uma arrollada de este plasticidad		PROFUND: 0.8 a 1.0 mts
OBSERVACIONES:			

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		W <sub>L</sub>
Nº GOLPES	25	50	75			
Índice de Plasticidad	7	8	9	5	6	
P <sub>1</sub>	35.20	35.56	34.24	17.28	20.36	208.85
P <sub>2</sub>	20.32	20.54	18.47	11.55	16.00	100.10
P <sub>3</sub>	5.43	5.51	5.33	2.07	2.58	0.90
W <sub>p</sub> %	100	102	104.5	22.2	68.0	110

LIMITE LIQUIDO	101	%
LIMITE PLASTICO	59	%
INDICE DE PLASTICIDAD	30	%
CLASIFICACION U.S.C	MM	

GRADACION

Pliegue	P2(g)	TAMIZ	% RETEN	% RETENION	% PASA
1"					
3/4"					
3/8"					
1/2"					
1/4"					
1/8"					
75µ					
60µ					
PT200					>50
SUMAS					



LABORATORISTA

ORLANDO LARIOS DIAZ  
INGENIERO CIVIL  
CALLE 45A No 26-48  
TEL. 2 68 25 28

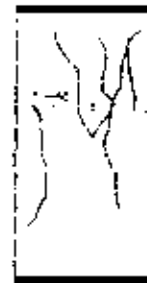
## COMPRESION INCONFINADA

PROYECTO:	COLECTOR CALLE 139	LUGAR:	BARRIO AURES - LOCALIDAD DE SUBA
CLIENTE:	SOCIEDAD - EAAB	FECHA:	18/09/96
SONDEO:	MUESTRA 2	PROFUNDIDAD:	28 ± 0.8 cm
DESCRIPCION:	Tubo cortos de alta plasticidad	OBSERVACIONES:	

DIAMETRO: $D_c$	4.70	cm
ALTEZA: $H_c$	8.50	cm
AREA: $A_c$	17.05	cm <sup>2</sup>
VOLUMEN: $V_c$	149.21	cm <sup>3</sup>
RESO SUELO $w_s$	208.80	g
RESO UNIT TOTAL	1.389	g/cm <sup>3</sup>
RESO UNIT SECO	0.818	g/cm <sup>3</sup>

$w_p$	208.80
$w_L$	123.70
$U_c$	0.00
$U_L$	71.01

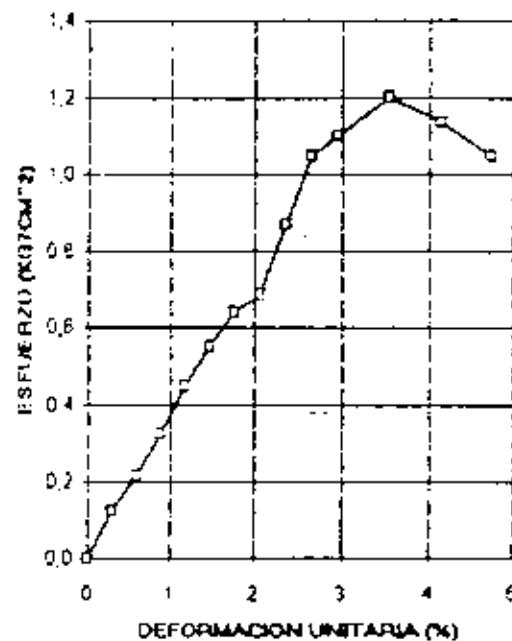
ESQUEMA DE FALLA

RESISTENCIA CON PENETROMETRO kg/cm<sup>2</sup>

LECT ANILLO	CARGA	LECT DEF	DEF UNIT	AREA CORREG	ESFUERZO NORMAL
10E-4 m	kg	10E-3 in	(%)	cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
2	9.00	0	0.00	17.35	0.000
15	3.21	10	0.30	17.40	0.127
26	3.62	20	0.59	17.45	0.213
39	5.73	30	0.89	17.50	0.325
54	7.94	40	1.18	17.56	0.451
66	9.75	50	1.48	17.61	0.551
77	11.32	60	1.77	17.66	0.641
83	12.20	70	2.07	17.72	0.689
105	15.44	80	2.36	17.77	0.859
127	18.67	90	2.66	17.82	1.047
134	19.70	100	2.95	17.88	1.100
147	21.61	120	3.54	17.99	1.201
140	20.58	140	4.13	18.10	1.137
130	19.11	160	4.73	18.21	1.045

CONSTANTE 1  $P = 0.147 \cdot D$   
CONSTANTE 2  $C_P = 0.383 \cdot D + 60.27$ ,  $D = 410$

DEFORMACION VS. ESFUERZO



ORLANDO LARIOS DIAZ

000031

INGENIERO CIVIL

LIMITES DE ATTERBERG Y GRADACION

CALLE 45A No. 25 - 48

TELEF: 2-69-25-28

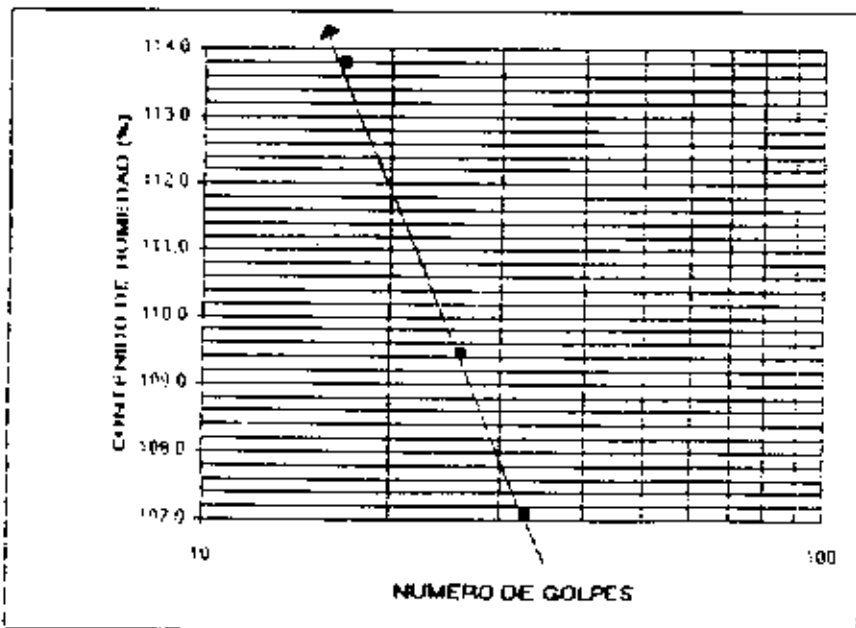
PROYECTO	COLECTOR CALLE 139		
CLIENTE	SODEIC LTDA - EAAB		
SONDEO	MUESTRA	3	LUGAR: BARRIO ANRES - LOCALIDAD DE SUC.
DESCRIPCION:	Arolle de alta plasticidad		FECHA: 25/09/96
OBSERVACIONES:			PROFUND: 25 a 27 ms

No GOLPE	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		Wp
	33	26	11			
No recip	10	11	12		8	
P1	31.89	31.12	32.51	17.42	16.50	126.30
P2	18.10	17.58	18.15	14.77	13.44	102.77
P3	5.41	5.21	5.55	5.34	6.37	39.40
W.L.	107.1	109.5	113.5	41.2	45.3	86.2

LIMITE LIQUIDO: 109  
 LIMITE PLASTICO: 42  
 INDICE DE PLASTICIDAD: 67  
 CLASIFICACION U.S.C: CH

GRADACION

TAMIZ	% RETEN.	% RETENIDO	% PASA
2"			
1 1/2"			
3/4"			
1/2"			
3/8"			
N#4			
N#10			
N#20			
N#40			
N#60			
N#100			
N#200			
PT200			100
SUMAS			



LABORATORISTA \_\_\_\_\_

ORLANDO LARIOS DIAZ  
INGENIERO CIVIL  
CALLE 46A No 25-48  
TEL.: 2 69 25 20

## COMPRESION INCONFINADA

PROYECTO:	COLECTOR CALLE 139		
CLIENTE:	SODECULTOA - EAAB		
SONDEO:	3	MUESTRA:	4
DESCRIPCION:	Limo arcillo de alta plasticidad	FECHA:	18/09/96
OBSERVACIONES:		PROFUNDIDAD:	25 a 400 cm

DIAMETRO $D_c$	4.75	cm
ALTURA $H_c$	10.45	cm
AREA FACIAL $A_c$	17.35	cm <sup>2</sup>
VOLUMEN $V_c$	180.43	cm <sup>3</sup>
PESO SECO $W_s$	247.50	g
PESO UNIT TOTAL	1.372	g/cm <sup>3</sup>
PESO UNIT SECO	0.669	g/cm <sup>3</sup>

Wp	247.50
	124.40
	0.00
	89.0%

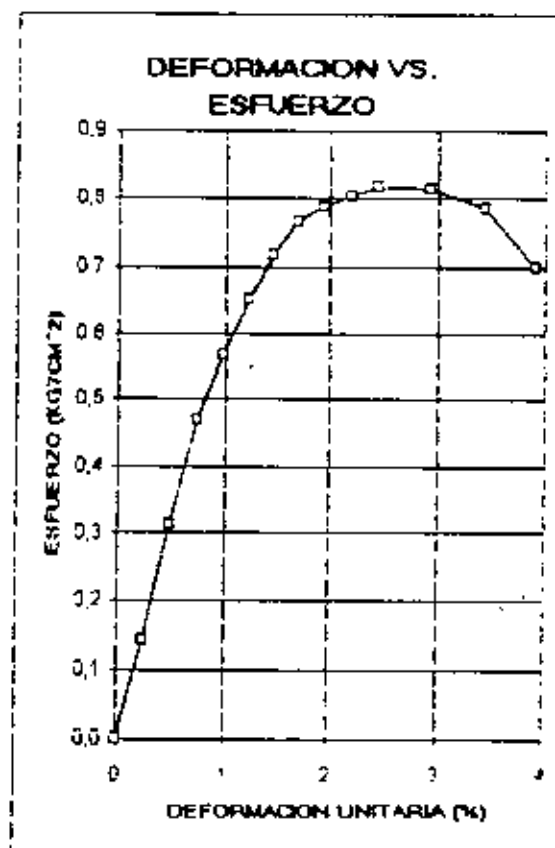
ESQUEMA  
DE  
FALLA



RESISTENCIA CON PENETROMETRO: 0.6 kg/cm<sup>2</sup>

LECT ANILLO	CARGA	LECT DEF	DEF UNIT	AREA CORREG	ESFUERZO NORMAL
*10E-4 in	kg	*10E-3 in	(%)	cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>
0	0.00	0	0.00	17.35	0.000
7	2.50	10	0.24	17.39	0.144
37	5.44	20	0.49	17.43	0.312
56	8.23	30	0.73	17.48	0.471
55	10.00	40	0.99	17.52	0.571
78	11.47	50	1.20	17.56	0.650
86	12.64	60	1.47	17.61	0.718
32	13.52	70	1.71	17.65	0.768
95	13.97	80	1.95	17.70	0.789
97	14.26	90	2.20	17.74	0.804
99	14.55	100	2.44	17.78	0.819
99	14.55	120	2.93	17.87	0.814
96	14.11	140	3.42	17.96	0.786
86	12.64	160	3.91	18.05	0.700

CONSTANTE 1:  $E = 0.147 \times 10^4$   
CONSTANTE 2:  $P = 0.083 \times 10^4 = 60.00, Q = 410$



LABORATORISTA



ORLANDO LARIOS DIAZ

INGENIERO CIVIL

CALLE 45A No. 25-48

TELEF: 2-69-25-28

HUMEDADES Y PESOS UNITARIOS

PROYECTO:	COLECTOR CALLE 139	LUGAR:	BARRIO AURES - LOCALIDAD DE SUBA
CLIENTE:	SODENULTSA - EAAB		
DESCRIPCION:		FECHA:	1.10/96
OBSERVACIONES:			

## HUMEDADES

PERFORACION	2	2	3	3	3
MUESTRA	2	3A	2	4	5
PROFUNDIDAD (mts)	2.0	4.0	2.5	2.5	5.0
Peso Muestra Humeda	229.40	222.40	208.80	247.50	189.50
Peso Muestra Seca	115.60	95.60	122.10	124.40	105.00
Peso Molde	0.00	0.00	0.00	0.00	40.00
HUMEDAD W <sub>n</sub>	98.4	132.6	71.0	99.0	130.0

## PESOS UNITARIOS

PERFORACION	2	2	3	3	
MUESTRA	2	3A	2	4	
PROFUNDIDAD (mts)	2.0	4.0	2.5	2.5	
P1	229.40	222.40	208.80	247.50	
P2	115.60	95.60	122.10	124.40	
P3	0.00	0.00	0.00	0.00	
% HUMEDAD W <sub>n</sub>	98.4	132.6	71.0	99.0	
DIAMETRO. (cm)	4.70	4.70	4.70	4.70	
ALTURA (cm)	10.25	10.30	8.60	10.40	
VOLUMEN (cm <sup>3</sup> )	177.03	178.70	148.21	180.43	
PESO UNITARIO HUMEDO (gr/cm <sup>3</sup> )	1.29	1.24	1.40	1.37	
PESO UNITARIO SECO (gr/cm <sup>3</sup> )	0.65	0.53	0.82	0.69	