

## ESTUDIO DE SUELOS Y ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN

## CONJUNTO RESIDENCIAL ALTAMIRA

TECNOURBANA LTDA. LFO 4940 - 2

---

Este informe tiene como finalidad presentar los resultados del estudio de suelos y análisis de cimentaciones para 21 edificios que se harán en el Proyecto Conjunto Residencial Altamira, ubicado en la calle 146 A con carrera 100, en esta ciudad.

## PROYECTO

El proyecto arquitectónico contempla la construcción de 14 edificios a nivel de cinco pisos de altura y 7 edificios a nivel de 6 pisos de altura. Sus cargas se trasladan a nivel de fundación mediante muros separados por luces no mayores a 3.0 m de longitud.

De acuerdo con la información suministrada a esta oficina por el Doctor Federico Aycardi, los edificios de cinco pisos para un área en proyección de 225 m<sup>2</sup> tienen un peso de 3.8 T/m<sup>2</sup>.

Los edificios de seis pisos en la misma área en proyección tiene un peso de 4.7 T/m<sup>2</sup>.

En el momento de realizar los sondeos el terreno se encontraba bajo entre 0.2 y 0.5 m con relación a un nivel 0.0 m establecido en el sardinel de la calle 146 A. De acuerdo con las cotas de proyecto, el terreno se encuentra en la cota 85.2 m en promedio. El nivel de acceso de los edificios estará en la cota 85.96 m de proyecto.

## SUBSUELO

Para la exploración del subsuelo se efectuaron veinte sondeos que alcanzaron profundidades comprendidas entre 7.0 y 20.0 m bajo la superficie y cuyos resultados se complementaron con ensayos de veleta de corte in-situ y ensayos de resistencia a la penetración del Cono CPT. Se obtuvo buen número de muestras remoldeadas para su clasificación visual y muestras inalteradas en tubo de pared delgada tipo Shelby sobre las que se llevaron a cabo ensayos de consolidación, compresión inconfinaada y clasificación. Los resultados de los sondeos y su localización aparecen en el plano adjunto y los ensayos de laboratorio en el anexo A.

El perfil estratigráfico se puede describir así:

- a. Superficialmente aparecen rellenos y la capa vegetal con espesores en conjunto que varían entre 0.5 y 1.0 m.
- b. Se encuentran luego arcillas de color café a café oscura con una consistencia media y que llegan a profundidades que varían entre 1.7 y 2.2 m bajo la superficie.
- c. A continuación aparecen arcillas de color gris a gris a gris verdosa con una consistencia plástica que alcanzan profundidades que varían entre 2.7 y 3.6 m.
- d. Se encuentran por último limos arcillosos de color gris oscuro a café con una consistencia plástica los cuales alcanzaron la profundidad de exploración y tienen gran profundidad en la zona.

En el momento de realizar los sondeos se detectó agua libre a profundidades comprendidas entre 2.0 y 3.7 m bajo la superficie. Se estima que el nivel freático se estabiliza a largo plazo a una profundidad de 3.0 m bajo la superficie actual.

## CIMENTACIÓN

De acuerdo a lo anterior se ha concluido que la cimentación más conveniente para los edificios de cinco pisos así como para los edificios de seis pisos es aquella formada por una placa de tipo aligerado, rígida y semiflotante con la altura que determine el Ingeniero Calculista, pero que se estima cercana a 1.2 m. La placa estructuralmente tendrán una altura de 1.0 m y los 0.20 m restantes se lograrán con sobrecimiento. La placa se apoyará sobre el horizonte inferior de limos de color negro que conforman la capa vegetal o el horizonte superior de las arcillas de color café. El Ingeniero de Suelos revisará y aprobará el suelos de fundación en todas las excavaciones.

El Ingeniero calculista debe comprobar que el peso total de los edificios incluida su cimentación no excede un valor de  $5 \text{ T/m}^2$  y que la carga neta no sobrepasa un valor de  $3 \text{ T/m}^2$ . La carga neta se define como el peso total del edificio, incluida su cimentación, menos el peso del suelo excavado en el área de la placa, este último con una densidad de  $1.5 \text{ T/m}^3$ .

De acuerdo con los niveles suministrados a esta oficina y con una altura de placa de 1.0 m la descarga del terreno por excavación será cercana a 0.5 m. Esta descarga o empotramiento de las placas en el terreno se mantendrá como valor

mínimo para todos los edificios. Para lograr el valor de carga neta mencionado de  $3 \text{ T/m}^2$ , los edificios de cinco pisos contarán con voladizos con relación a la proyección horizontal de las torres, con valores cercanos a 2.0 m, mientras que los edificios de seis pisos contarán con voladizos cercanos a 2.5 m y además podría ser necesario bajar el nivel de piso fino de los edificios unos 20 o 30 cm.

El Ingeniero Calculista debe comprobar que se logra una coincidencia total entre el centro de aplicación de la resultante de las cargas y el centro de gravedad de los lasa de fundación. Así mismo la placa será diseñada para una presión de contacto igual a 1.1 veces la presión real pero aplicada únicamente en una franja periférica con un 15% del ancho total de losa. Con esto se toma el efecto de borde que existe en suelos arcillosos para fundaciones rígidas.

La constante de resorte o módulo de reacción de subrasante  $K_s$  tiene un valor comprendido entre 200 y  $300 \text{ T/m}^3$ .

Con una carga neta de  $3 \text{ T/m}^2$  se han calculado asentamientos teóricos máximos de 10 cm con asentamientos diferenciales despreciables. Se solicita diseñar juntas estructurales, a nivel de fundación inclusive, a distancias horizontales como máximo de 30.0 m. Adicionalmente contra edificaciones livianas tales como

porterías, salón comunal etc, se dejará una junta estructural como mínimo de 5 cm utilizando para este fin un icopor denso u otro material de características similares.

El suelo se puede caracterizar como tipo S4 de acuerdo con la definición de la Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismorresistente y por lo tanto el coeficiente de sitio  $S$  tiene un valor de 2.0. El potencial de licuefacción en estos suelos es nulo.

## CONSTRUCCIÓN

Las excavaciones se harán con taludes verticales y los últimos 10 cm en el fondo de la excavación serán rellenados a mano para colocar luego una capa de concreto pobre o de limpieza y proceder a armar y fundir la losa a la mayor brevedad.

La placa de cimentación será lo más impermeable posible, pero además contará con pases al nivel más bajo los cuales a su vez quedarán interconectados a una caja de recolección y eyección automática de aguas.

### Cimentación Edificaciones Livianas

Para edificaciones livianas tales como porterías, salón comunal, etc, se utilizará

una fundación conformada por zapatas aisladas para las columnas y cimientos corridos para los muros, que se apoyarán sobre las arcillas de color café y serán diseñados a una capacidad de soporte con un valor de  $0.6 \text{ Kg/cm}^2$  ( $6\text{T/m}^2$ ).

Estas edificaciones contarán a nivel de pedestal y sobrecimiento con vigas de amarre en ambos sentidos con las características que establezca el Ingeniero Calculista, pero en principio se estima que deben ser capaces de trasladar entre una columna y la fundación de su vecina por lo menos el 10% de la carga axial de ésta y/o puentear el peso del muro más carga en una luz como mínimo de 2.5 m.

La placa de contrapiso tendrá un espesor como mínimo de 10 cm, será en concreto reforzado para soportar cambios por temperatura y retracción y se apoyará sobre un base en recebo compactado de unos 25 cm de espesor que quedará a nivel resultante de excavación según cotas arquitectónicas.

## VÍAS

Para las vías de acceso, internas, de circulación y parqueo y teniendo en cuenta un tráfico liviano, se podrán utilizar los siguientes espesores de pavimento:

**Pavimento Flexible**

a. Carpeta asfáltica y capa de rodadura	8 cm
b. Base granular según las especificaciones adjuntas	15 cm
c. Subbase granular según las especificaciones adjuntas	35 cm
Total	58 cm

La carpeta asfáltica y capa de rodadura se puede reemplazar por un adoquín con un espesor como mínimo de 6 cm asentado sobre una capa de arena de 2 cm de espesor.

**Pavimento Rígido**

a. Placa en concreto con una consistencia equivalente a la compresión de 4500 PSI	12.5 cm
b. Subbase granular según las especificaciones adjuntas	35.0 cm
Total	47.5 cm



En todos los casos el suelo de subrasante será el horizonte superior de la capa vegetal o el horizonte superior de las arcillas de color café.

Se solicita implementar en la Urbanización una vegetación nativa de la Sabana, ya que especies no nativas tales como Sauces, Urapanes, Eucaliptos y Acacias, extraen gran cantidad de agua del terreno y generan coronas de depresión a su alrededor.

Gustosamente se aclararán dudas relacionadas con esta información y se ruega enviar copia del plano de cimentación resultante para su oportuna revisión. Igualmente avisar de la iniciación de las excavaciones para visitar la obra y aprobar el suelo de fundación.

Atentamente,



LUIS FERNANDO OROZCO ROJAS

I.C. Matrícula 13592

Santafé de Bogotá, D.C. Noviembre 17 de 1998

AUS. Johanna

## ESPECIFICACION 201 SUBBASE GRANULAR

### 1. DESCRIPCION

Esta especificación se refiere al suministro, colocación y compactación de material de subbase granular aprobado sobre una superficie debidamente preparada, en una o mas capas, de acuerdo con los alineamientos y dimensiones que se indiquen en los planos del proyecto o que establezca el Interventor.

### 2. MATERIALES

#### 2.1 AGREGADOS PETREOS

Los materiales para construir la subbase granular pueden ser gravas naturales o materiales provenientes de la trituración de fragmentos rocosos o una mezcla de ambos. Las partículas deberán ser duras y resistentes, de características uniformes, libres de terrones de arcilla u otras sustancias objetables y deberán satisfacer los siguientes requisitos:

##### 2.1.1. Granulometría

Deberá ajustarse a alguna de las siguientes franjas:

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA			
	SBG-1	SBG-2	SBG-3	SBG-4
2"	100			
1 1/2"	80 - 95	100		
1"	60 - 90	70 - 95	100	100
3/4"	-	60 - 85	80 - 100	-
3/8"	40 - 70	45 - 75	50 - 80	60 - 100
4	25 - 55	30 - 60	35 - 65	45 - 80
10	15 - 35	20 - 45	25 - 50	35 - 60
40	8 - 20	8 - 25	10 - 30	20 - 40
200	2 - 10	2 - 12	2 - 12	5 - 20

La franja por emplear será establecida en los documentos del proyecto o la que indique el Interventor. En todo caso, la gradación SBG-4 sólo podrá autorizarse para vías de tránsito liviano.

Con el fin de evitar segregaciones y garantizar los niveles de densidad y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que suministre el Constructor debe dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites de la franja autorizada, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior del adyacente, etc.

El tamaño máximo nominal del agregado por utilizar no podrá exceder la mitad del espesor de la capa compactada.

#### **2.1.2. Límites de Consistencia**

La fracción del material de subbase granular que pase el tamiz No. 40 deberá presentar un límite líquido menor de veinticinco (25) y un índice plástico inferior a seis (6).

#### **2.1.3. Limpieza**

El equivalente de arena de la fracción inferior al tamiz No. 4, deberá ser cuando menos de veinticinco por ciento (25%).

#### **2.1.4. Resistencia a la abrasión**

El desgaste del material, determinado mediante la máquina de los Angeles, no podrá ser superior a cincuenta por ciento (50%).

#### **2.1.5 Capacidad de soporte**

El material compactado al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima del Proctor Modificado, deberá presentar un CBR igual o superior a veinticinco por ciento (25%),

## ESPECIFICACION 211 - BASE GRANULAR

### 1. DESCRIPCION

Esta especificación se refiere al suministro, colocación y compactación del material de base granular aprobado sobre una subbase, afirmado o subrasante debidamente preparada, en una o más capas, de acuerdo con los alineamientos y dimensiones que se indiquen en los planos del proyecto o que establezca el Interventor.

### 2. MATERIALES

#### 2.1 AGREGADOS PETREOS

Los materiales para construir una base granular serán el resultado de trituración mecánica y provendrán de depósitos aluviales o masas rocosas o de una mezcla de ambos; sus partículas deberán ser resistentes, de características uniformes, libres de terrones de arcilla y otras sustancias objetables.

La fracción retenida en el tamiz No. 4 deberá contener, como mínimo, cincuenta por ciento (50%) en peso de partículas que presenten dos (2) o más caras con evidencia de fractura mecánica.

Los materiales deberán cumplir, además los siguientes requisitos:

### 2.1.1. Granulometría

Deberá ajustarse a alguna de las siguientes franjas:

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA	
	BG-1	BG-2
1 1/2"	100	
12	70 - 100	100
3/4"	60 - 90	70 - 100
3/8"	15 - 75	50 - 80
4	30 - 60	35 - 65
10	20 - 45	20 - 45
40	10 - 30	10 - 30
200	5 - 15	5 - 15

La franja por utilizar será la establecida en los documentos del proyecto o la que indique el Interventor.

Para prevenir segregaciones y garantizar la obtención de los niveles de densidad y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que suministre el Constructor deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites de la franja autorizada, sin saltos bruscos en la parte superior de un tamiz a la inferior del adyacente o viceversa. El tamaño máximo nominal del agregado por utilizar no podrá exceder la mitad del espesor de la capa compactada.

### 2.1.2. Límites de Consistencia

La fracción del material ya preparado de base granular que pase el tamiz No. 40 deberá presentar un índice plástico no mayor de tres (3).

### 2.1.3. Limpieza

El equivalente de arena de la fracción inferior al tamiz No. 4, deberá ser cuando menos de treinta por ciento (30%).

#### **2.1.4. Resistencia a la abrasión**

El desgaste del agregado, determinado mediante la máquina de los Angeles, no podrá ser superior a treinta y cinco por ciento (35%).

#### **2.1.5. Solidez**

El agregado triturado no deberá mostrar señales de desintegración ni pérdida mayor de doce por ciento (12%) o de dieciocho por ciento (18%), al someterlo a cinco ciclos en la prueba de solidez en sulfato de sodio o magnesio, respectivamente.

#### **2.1.6 Capacidad de soporte**

El material de base granular, compactado al cien por ciento (100%) de la densidad máxima del Proctor Modificado, deberá presentar un CBR igual o superior a ochenta por ciento (80%).

ANEXO A LFO 4940 - 2

ENSAYOS DE LABORATORIO

---

RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

000011

LFO 4940-2 Calle 146A Carrera 100 1/2

SONDEO	1	1	1	16	16	16
MUESTRA	1	2	3	1	2	3
PROFUNDIDAD	2.5-3.3	5.5-6.3	8.0-8.8	2.0-2.8	4.0-4.8	6.0-6.7

Propiedades Índice

LL %	158.7	160.0	170.0	212.0	208.0	180.2
LP %	44.6	40.7	38.0	63.3	47.5	43.6
W <sub>p</sub> %	98.2	158.6	149.8	83.8	161.7	163.2
IP %	114.1	119.3	132.0	148.7	160.5	136.6
IL %	47.0	98.8	84.7	13.8	71.2	87.5
CLASIF. U.S.C.	CH	CH	CH	CH	CH	CH

Consolidación

W <sub>p</sub> %	101.5	152.0	151.4	84.5	157.9	176.3
$\gamma T/m^3$	1.32	1.31	1.46	1.42	1.25	1.29
e <sub>s</sub>	2.95	3.92	3.45	2.31	4.32	4.50
e <sub>s</sub>	2.59	2.57	2.58	2.55	2.58	2.56
$\sigma_{v0} T/m^2$						
$\sigma_p T/m^2$	29.0	8.2	4.9	32.0	7.7	6.2
R S C						
c <sub>c</sub>	1.54	2.04	1.30	1.02	2.05	2.15
c <sub>a</sub>	0.13	0.41	0.56	0.12	0.41	0.62
c <sub>s</sub>	0.32	0.54	0.34	0.32	0.51	0.44
c <sub>a</sub> /10e <sub>s</sub>	0.03	0.08	0.13	0.04	0.08	0.11
SATURACION s %						

Compresión Inconfinada

W <sub>p</sub> %	98.2	158.6	149.8	83.8	161.7	163.2
$\gamma T/m^3$	1.39	1.35	1.40	1.23	1.33	1.35
$\gamma_d T/m^3$	0.70	0.52	0.56	0.67	0.51	0.51
q <sub>u</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	0.42	0.38	0.17	0.55	0.50	0.27
R <sub>p</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	0.70	0.10	0.15	1.05	0.35	0.15

- 1-1 = Arcilla gris oscura con vetas de óxido.
- 1-2 = Arcilla gris oscura
- 1-3 = Arcilla gris oscura
- 16-1 = Arcilla café clara con vetas de óxido.
- 16-2 = Arcilla gris oscura
- 16-3 = Arcilla café clara con vetas de óxido.



## RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

LFO 4940-2 Calle 146 A Carrera 100

2/2

SONDEO	16					
MUESTRA	4					
PROFUNDIDAD	8.0-8.7					

Propiedades Índice

LL %	159.5					
LP %	35.1					
W <sub>u</sub> %	167.8					
IP %	124.4					
ZL %	106.7					
CLASIF. U.S.C.	CH					

Consolidación

W <sub>o</sub> %	173.9					
$\gamma$ T/m <sup>3</sup>	1.22					
e <sub>o</sub>	4.70					
e <sub>c</sub>	2.55					
$\sigma_{vo}$ T/m <sup>2</sup>						
$\sigma_p$ T/m <sup>2</sup>	5.4					
RSC						
C <sub>c</sub>	2.09					
C <sub>A</sub>	0.92					
C <sub>s</sub>	0.47					
C <sub>A</sub> /1+e <sub>o</sub>	0.16					
SATURACION S %						

Compresión Inconfínada

W <sub>o</sub> %	167.8					
$\gamma$ T/m <sup>3</sup>	1.41					
$\gamma_d$ T/m <sup>3</sup>	0.53					
q <sub>u</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	0.17					
R <sub>p</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	0.10					

16-4 = Arcilla café clara

CONSOLIDACION

OBRA: LFO 4940-2 Calle 146A Carrera 100

Sondor 1



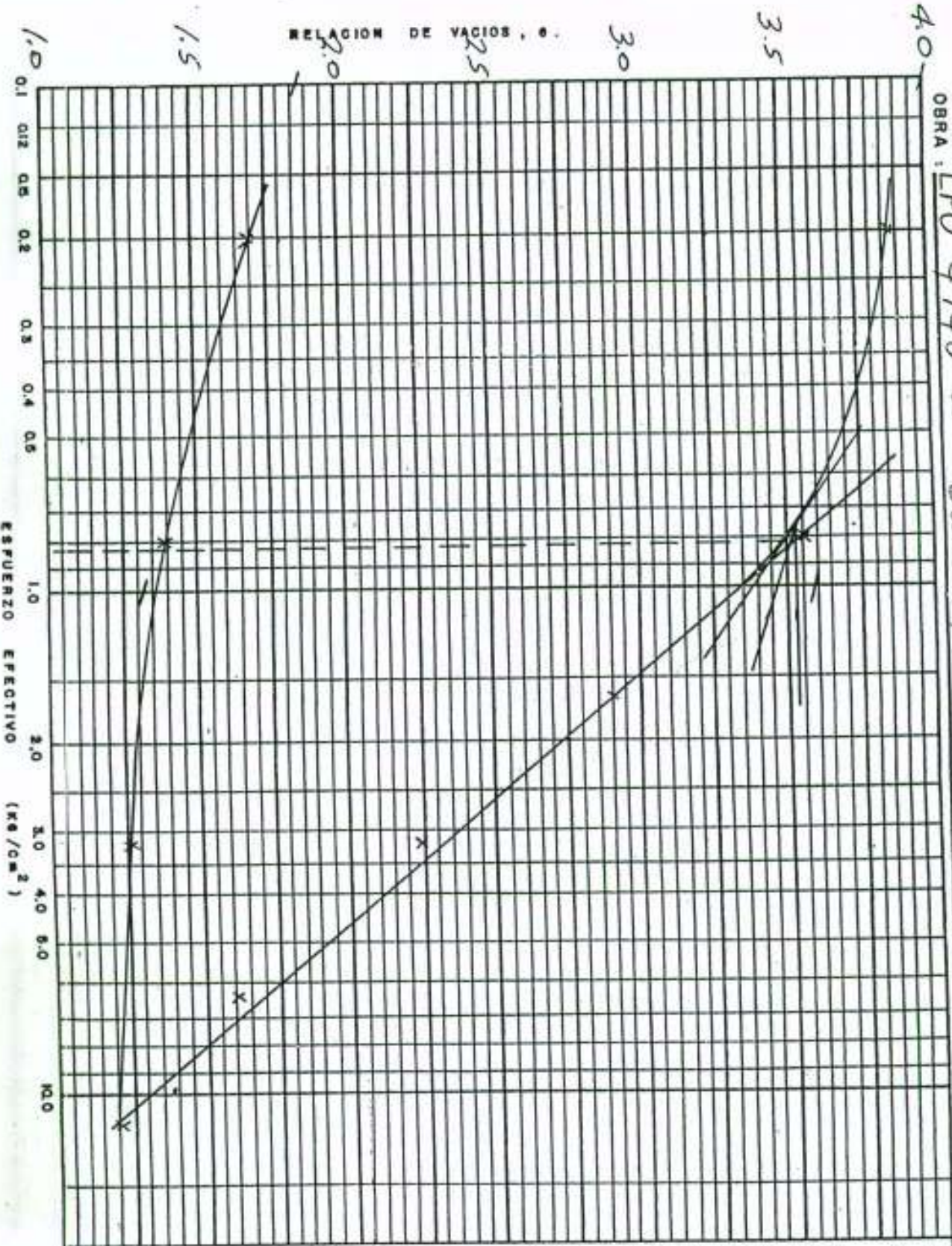
MUESTRA N° 1  
 PROFUNDIDAD 2.50-3.30  
 HUMEDAD NATURAL W% %  
 LIMITE LIQUIDO WL% %  
 LIMITE PLASTICO WP% %  
 INDICE DE LIQUIDEZ IL% %  
 PESO UNITARIO γ<sub>s</sub> T/M<sup>3</sup>  
 RELACION DE VACIOS e<sub>s</sub>  
 PESO ESPECIFICO ρ<sub>s</sub>  
 ESFUERZO EFECTIVO INICIAL σ<sub>v0</sub> T/M<sup>2</sup>  
 PRESION DE PRECONSOLIDACION σ<sub>p</sub> = 29.07 T/M<sup>2</sup>  
 RELACION DE SOBRECONSOLIDACION \*  
 INDICE DE COMPRESION C<sub>c</sub> = 1.54  
 INDICE DE RECOMPRESION C<sub>r</sub> = 0.13  
 INDICE DE EXPANSION C<sub>e</sub> = 0.32

FECHA:  
OBSERVACIONES:

CONSOLIDACION

OBRA: LFD 4940-2 Calle 146 A Torre 100

Muestra No 2  
 Profundidad: 5.50 - 6.30



HUMEDAD NATURAL  $w_n$  %  
 LIMITE LIQUIDO  $w_L$  %  
 LIMITE PLASTICO  $w_p$  %  
 INDICE DE LIQUIDEZ  $I_L$  %  
 PESO UNITARIO  $\gamma_s$   $\frac{1}{M^3}$   
 RELACION DE VACIOS  $e$  %  
 PESO ESPECIFICO  $\rho_s$  %  
 ESFUERZO EFECTIVO INICIAL  $\sigma'_{v0}$   $\frac{1}{M^2}$   
 PRESION DE PRECONSOLIDACION  $\bar{\sigma}'_p$   $8.27 \frac{1}{M^2}$   
 RELACION DE SOBRECONSOLIDACION \*  
 INDICE DE COMPRESION  $c_c$  2.04  
 INDICE DE RECOMPRESION  $c_r$  0.41  
 INDICE DE EXPANSION  $c_e$  0.54

FECHA:  
 OBSERVACIONES:

000042

CONSOLIDACION

OBRA: LFO 4940-2 Calle 146A Carrera 100

Sondeo 1



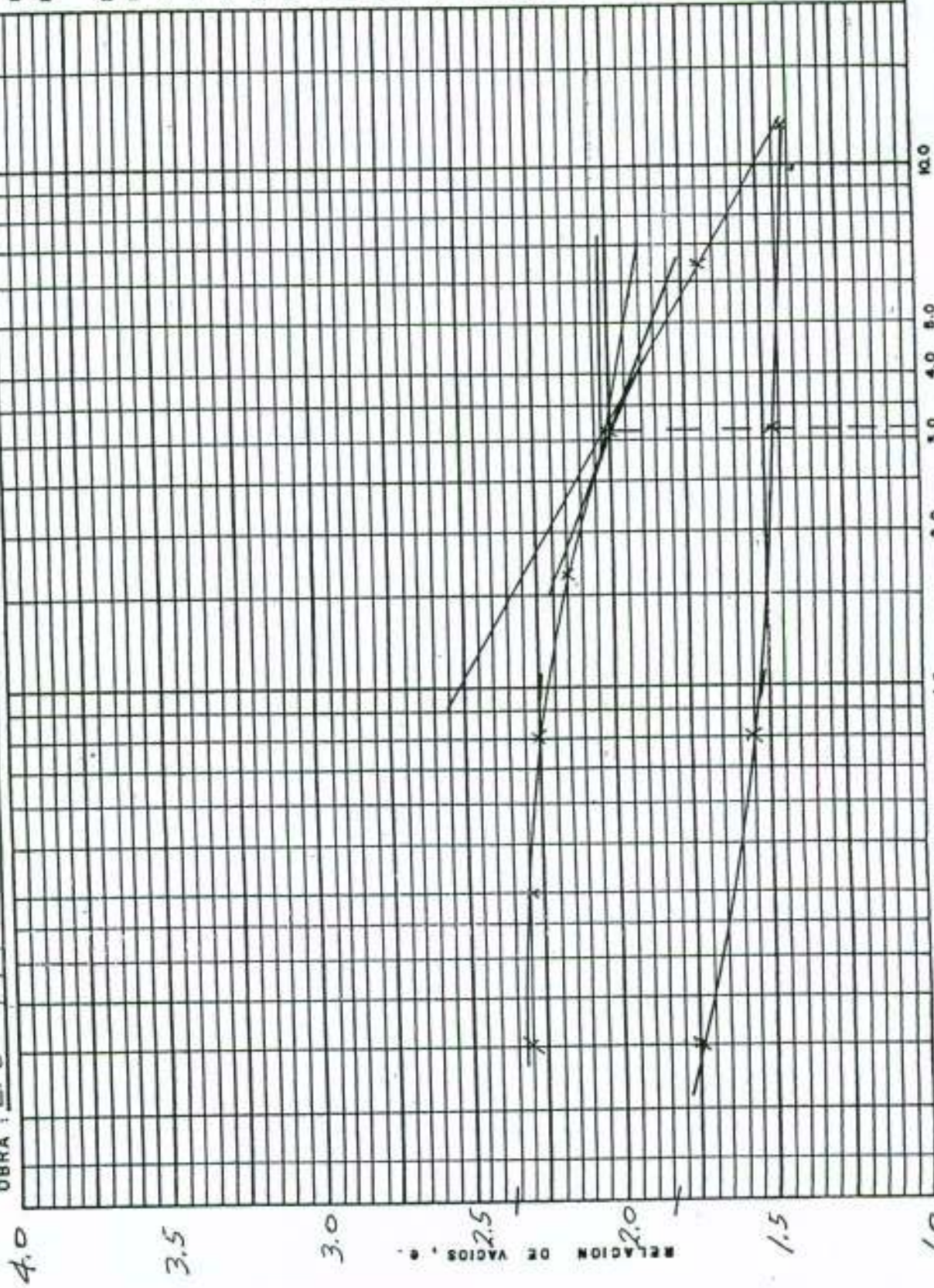
MUESTRA Nº 3  
 PROFUNDIDAD 8.00-8.80  
 HUMEDAD NATURAL W%  
 LIMITE LIQUIDO WL%  
 LIMITE PLASTICO WP%  
 INDICE DE LIQUEZ IL%  
 PESO UNITARIO  $\gamma$   
 RELACION DE VACIOS  $e$   
 PESO ESPECIFICO  $\rho_s$   
 ESFUERZO EFECTIVO INICIAL  $\sigma'_{v0}$   
 PRESION DE PRECONSOLIDACION  $\bar{\sigma}_p = 4.9 \text{ T/M}^2$   
 RELACION DE SOBRECONSOLIDACION \*  
 INDICE DE COMPRESION  $c_c = 1.30$   
 INDICE DE RECOMPRESION  $c_r = 0.56$   
 INDICE DE EXPANSION  $c_e = 0.34$

FECHA:  
OBSERVACIONES:

CONSOLIDACION

OBRA: LFO 4940-2 Calle 146 A Barru-100

Sondeo 16



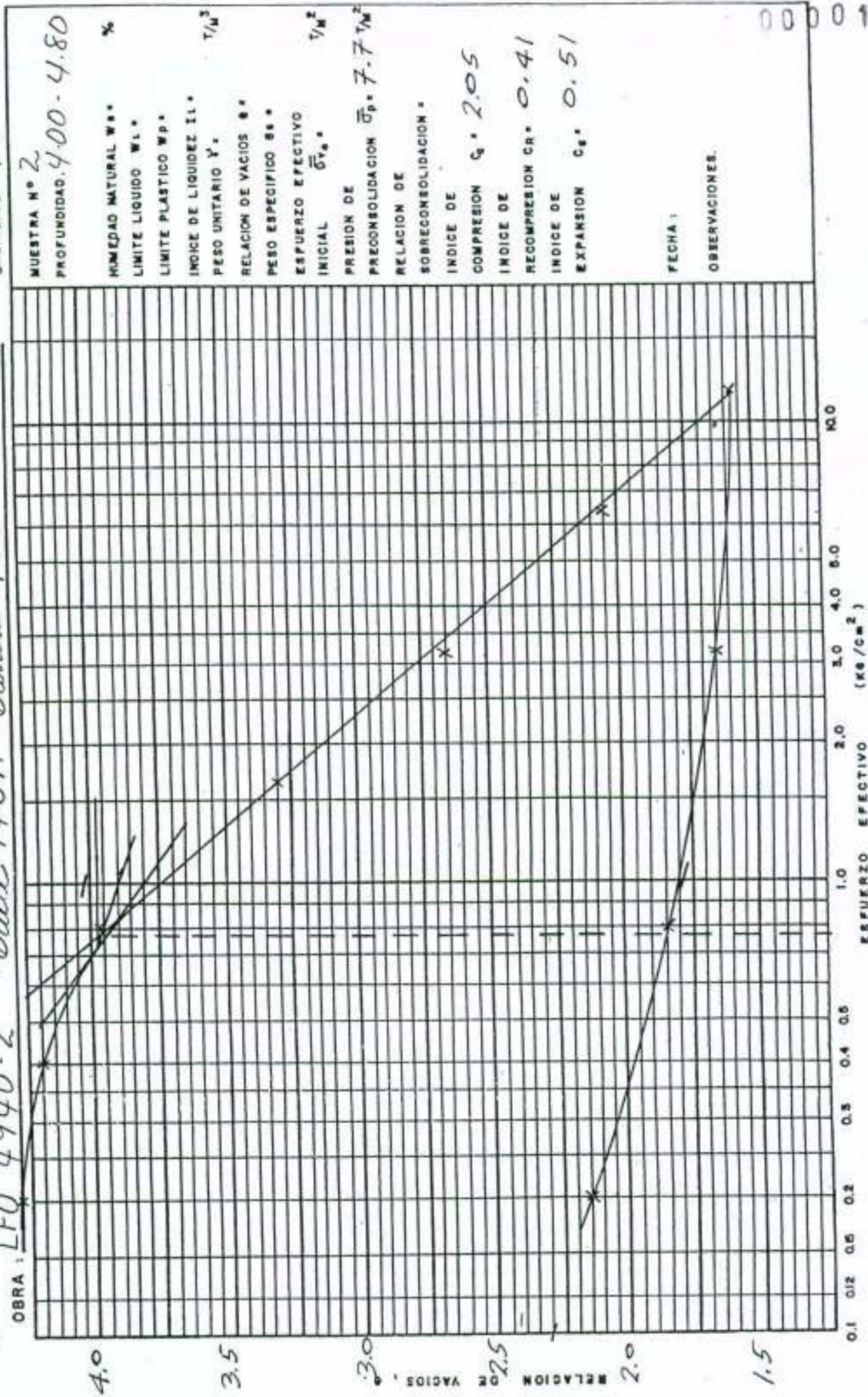
MUESTRA N° 1  
 PROFUNDIDAD. 2.00-2.80 %  
 HUMEDAD NATURAL W\*\*  
 LIMITE LIQUIDO WL\*  
 LIMITE PLASTICO WP\*  
 INDICE DE LIQUEZ IL\*  
 PESO UNITARIO  $\gamma$ \*  
 RELACION DE VACIOS  $e$ \*  
 PESO ESPECIFICO  $\rho_s$ \*  
 ESFUERZO EFECTIVO INICIAL  $\bar{\sigma}_{v_0}$ \*  
 PRESION DE PRECONSOLIDACION  $\bar{\sigma}_p$  32.0  $\gamma_M^2$   
 RELACION DE SOBRECONSOLIDACION \*  
 INDICE DE COMPRESION  $c_c$  1.02  
 INDICE DE RECOMPRESION  $c_r$  0.12  
 INDICE DE EXPANSION  $c_e$  0.32

FECHA:  
 OBSERVACIONES.

CONSOLIDACION

OBRA : LFQ 4940-2 Calle 146A Carrera 100

Sondeo 16

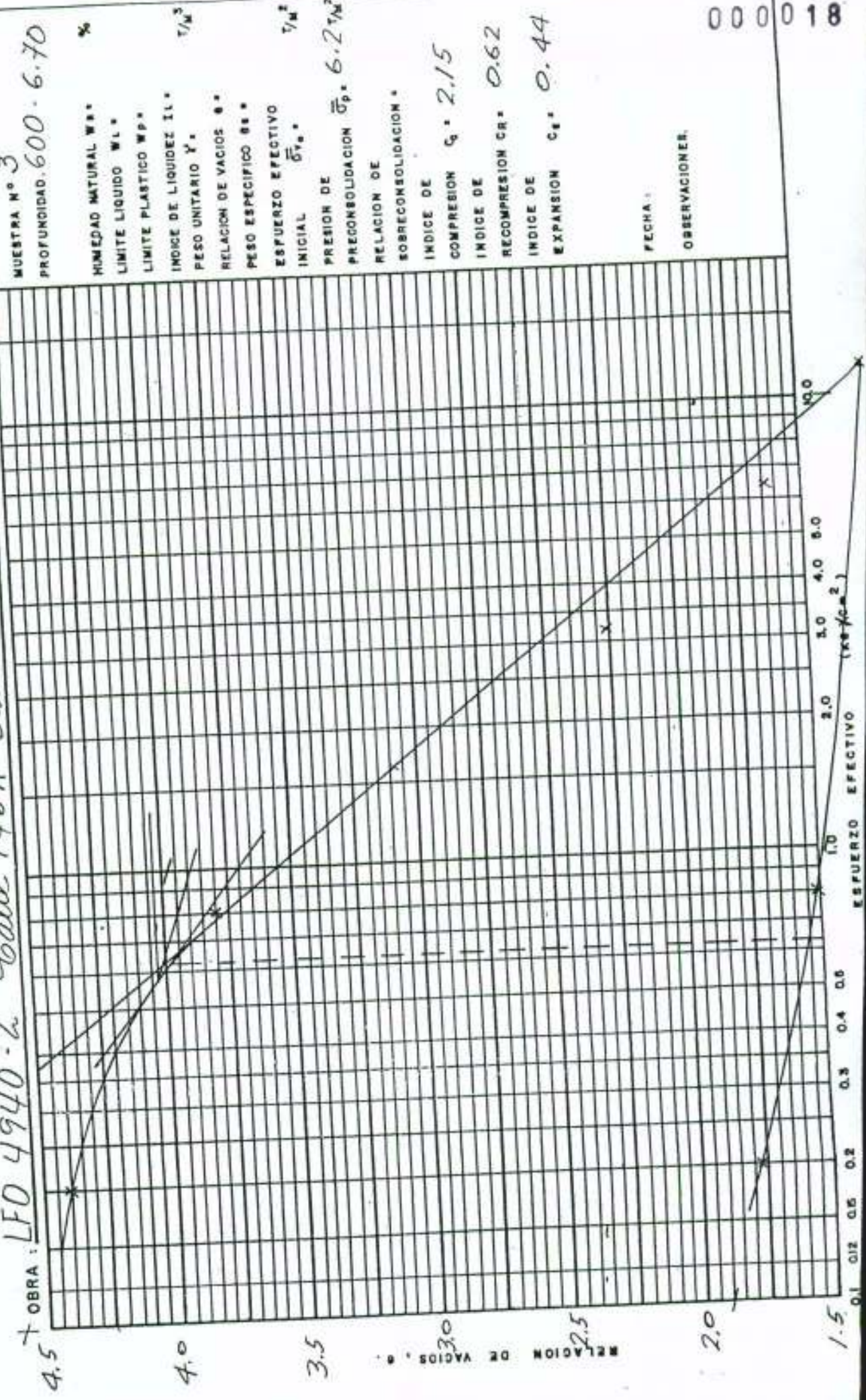


000019

CONSOLIDACION

OBRA: LFO 4940-2 Calle 146 A Carrera 100

Sondio 16



MUESTRA N° 3  
 PROFUNDIDAD: 600 - 6.70

HUMEDAD NATURAL  $W_n$  %  
 LIMITE LIQUIDO  $W_L$  %  
 LIMITE PLASTICO  $W_P$  %  
 INDICE DE LIQUIDEZ  $I_L$  %  
 PESO UNITARIO  $\gamma$   $\frac{1}{M^3}$   
 RELACION DE VACIOS  $S_r$  %  
 PESO ESPECIFICO  $S_s$   $\frac{1}{M^3}$   
 ESFUERZO EFECTIVO INICIAL  $\bar{\sigma}'_{v_0}$   $\frac{1}{M^2}$   
 PRESION DE PRECONSOLIDACION  $\bar{\sigma}'_p$   $6.2 \frac{1}{M^2}$   
 RELACION DE SOBRECONSOLIDACION \*  
 INDICE DE COMPRESION  $C_c$  \* 2.15  
 INDICE DE RECOMPRESION  $C_r$  \* 0.62  
 INDICE DE EXPANSION  $C_e$  \* 0.44

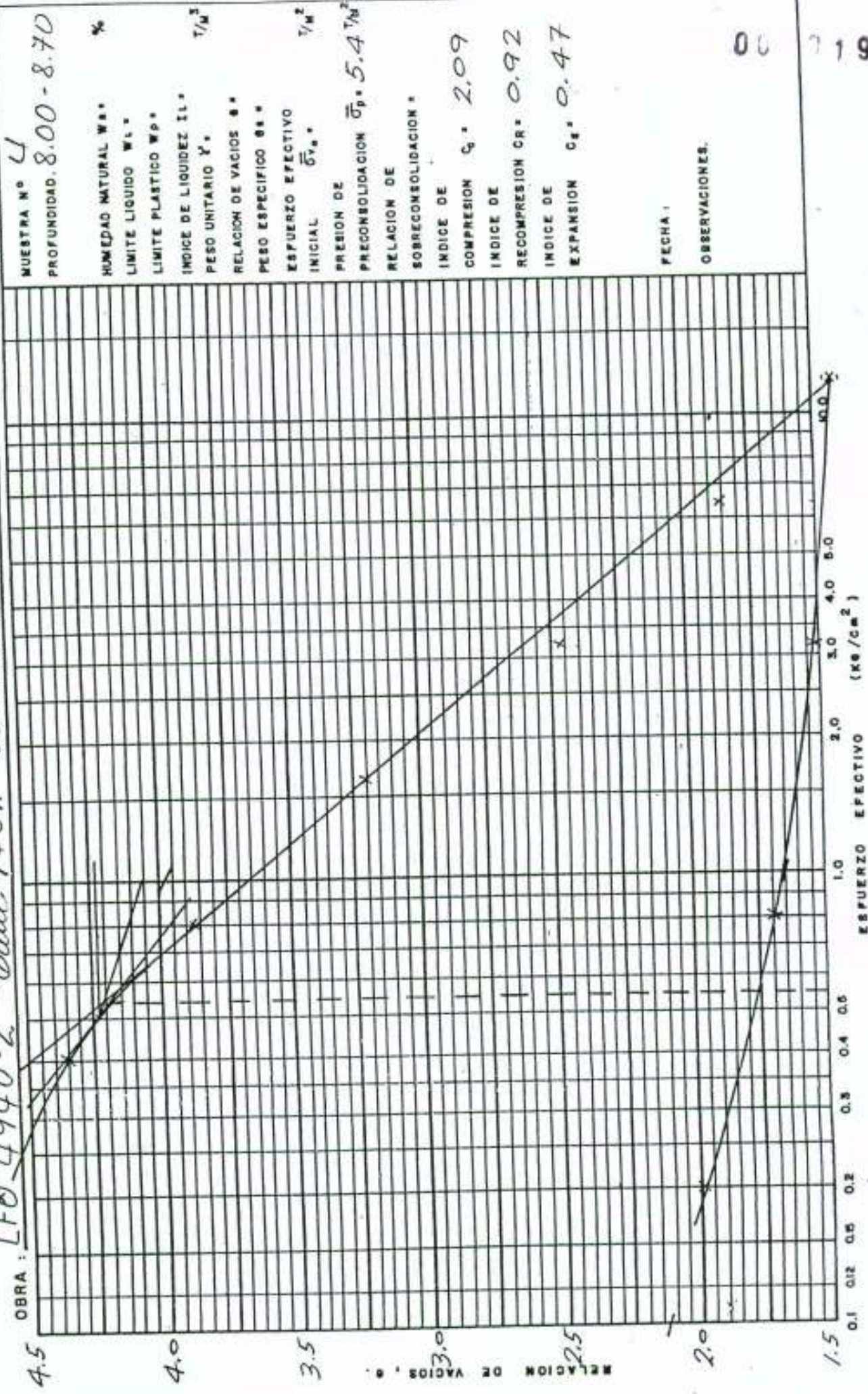
FECHA:  
 OBSERVACIONES:

000018

CONSOLIDACION

OBRA : LFO 4940-2 Calle 146A Carrera 100

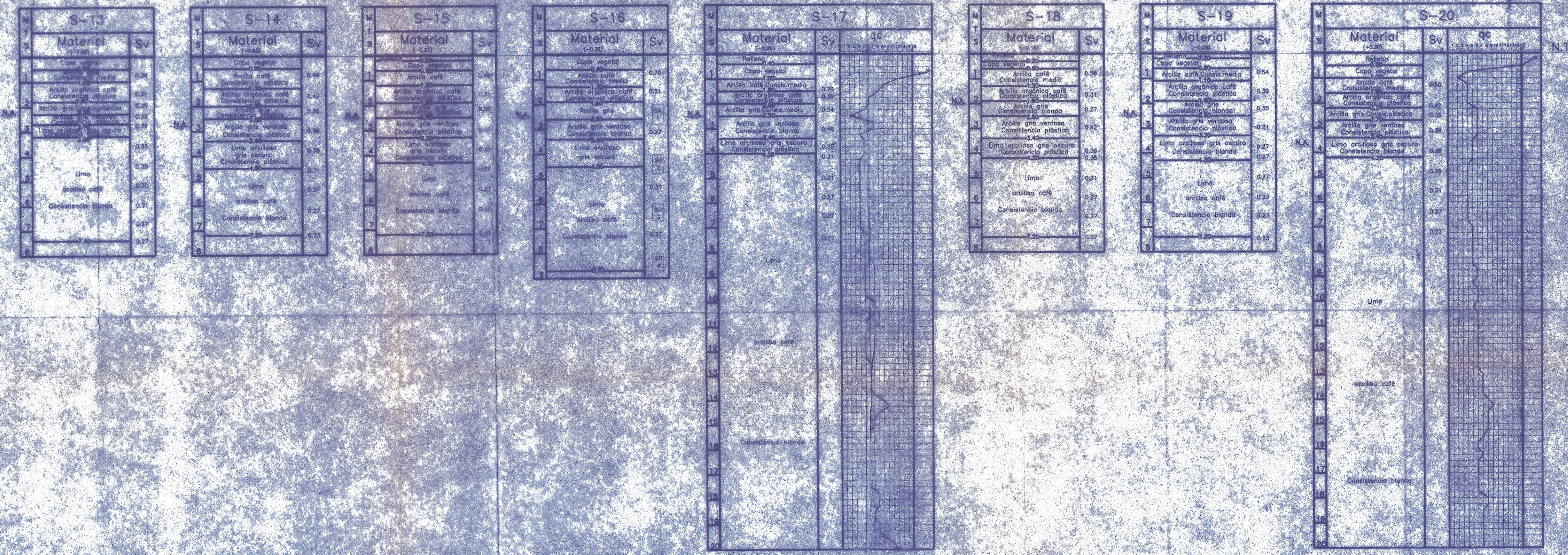
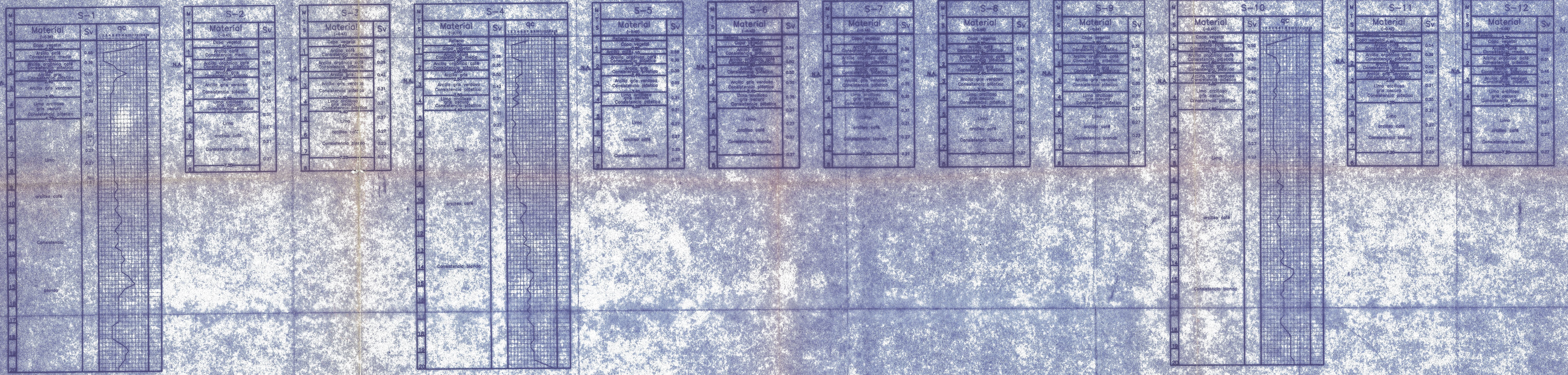
Sondeo 16



MUESTRA N°	U
PROFUNDIDAD	8.00 - 8.70
HUMEDAD NATURAL W <sub>n</sub>	%
LIMITE LIQUIDO W <sub>L</sub>	
LIMITE PLASTICO W <sub>P</sub>	
INDICE DE LIQUIDEZ I <sub>L</sub>	
PESO UNITARIO γ	T/M <sup>3</sup>
RELACION DE VACIOS e <sub>s</sub>	
PESO ESPECIFICO e <sub>s</sub>	
ESFUERZO EFECTIVO INICIAL σ <sub>v0</sub>	T/M <sup>2</sup>
PRESION DE PRECONSOLIDACION σ <sub>p</sub>	5.4 T/M <sup>2</sup>
RELACION DE SOBRECONSOLIDACION	
INDICE DE COMPRESION C <sub>c</sub>	2.09
INDICE DE RECOMPRESION C <sub>r</sub>	0.92
INDICE DE EXPANSION e <sub>e</sub>	0.47
FECHA	
OBSERVACIONES	



# PERFILES ESTRATIGRAFICOS



Estudio de suelos

NOTAS  
Sv: Resistencia al corte con vaso (kg/cm²)  
qc: Resistencia a la penetración del cono (kg/cm²)  
N.T.: Posición del nivel freático según N.T. Nivel del terreno

LUIS FERNANDO OROZCO ROJAS & CIA		Ingenieros Consultores Suelos y Cimentaciones
TECNOURBANA LTDA. CONJUNTO RESIDENCIAL ALTAMIRA CALE 146A CARRERA 100 SUBA	LFO 4940-2	Fecha: NOVIEMBRE 11-98
Ver informe de suelos	SONDEOS	