VICTOR ROMERO & CIA.

Ingenieros Consultores

Estudio de Suelos

Informe 5.191 Hoja 1

000031

Santafé de Bogotá, D.C. Diciembre 2 de 1.996

E 167

SEñORES: CLAVIJO Y MARTINEZ
ATN: Ing. Carlos E. Martínez E.

Estudio de suelos y cimentación para proyecto denominado "Samaria" situado en la Calle 56 Sur con Carrera 9[illegible], manzana A lotes 1 y 2 y manzana B lote 1, en la Ciudad de Santafé de Bogotá.

BOSA

VICTOR ROMERO & CIA LTDA.

Ingenieros Consultores

Calle 21 Nº 42B-75 Tel. 2447952 2690821/01 **Fax:** 2687078

Santafé de Bogotá, D.C.

000002

INDICE

		Pag.
I	DATOS Y RECOMENDACIONES	3
II	ZONAS HOMOGENEAS	16
III	DESCRIPCION LITERAL DE LOS SUELOS	17
IV	LOCALIZACION DE SONDEOS	20
V	PERFIL PROMEDIO DEL SUBSUELO, DESCRIPCION DE SONDEOS Y ENSAYOS DE PENETRACION ESTATICA	
	ZONA 1	21
	ZONA 2	28
	ZONA 3	40
VI	DATOS DE LABORATORIO	46

I DATOS Y RECOMENDACIONES

1. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

Conjunto de 36 bloques de edificios independientes, con alturas de 6 a 7 pisos sin sótanos y con aproximadamente 63.500 m² de área construida en total. Las dimensiones de cada bloque en planta son de 15 m por 17 m .

Estructura en mampostería estructural con luces de 2.0 a 3.5 m y cargas del orden de 10 a 26 ton/ml.

Nivel de referencia : 0.00 m. Nivel actual del terreno (Ver hoja localización de sondeos).

Se conoce plano de localización general del proyecto.

2. INVESTIGACION Y DESCRIPCION GENERAL DEL SUBSUELO

En la zona del proyecto, se hicieron veintidós (22) sondeos de 15 m de profundidad cada uno, utilizando el sistema de penetración estática C.P.T. (Cone Penetration Test) y se tomaron treinta y cuatro (34) muestras inalteradas de suelo con tomamuestras de pared delgada tipo pistón fijo, para ensayos de consolidación, clasificación, propiedades índice y resistencia al corte.

2.1 ZONAS HOMOGENEAS

Con los resultados de los sondeos y el análisis de los datos de laboratorio se establecieron zonas con semejantes características en cuanto a espesores de estratos, compresibilidad y parámetros geotécnicos. Estas son:

ZONA 1: Area de influencia sondeos 13, 14, 15, 16, 17 y 19.

ZONA 2: Area de influencia sondeos 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12 y 22.

ZONA 3: Area de influencia sondeos 5, 8, 18, 20 y 21.

2.2 PERFIL ESTRATIGRAFICO

Basados en los resultados y análisis de la investigación anterior, se obtuvo el siguiente perfil:

2.2.1 Zona 1

Desde el nivel actual del terreno hasta -2.75 y -3.00 m: Arena arcillo limosa carmelita con manchas habanas y ocres y presencia de raíces; compresibilidad media, plasticidad baja, consistencia firme y grado de expansión bajo.

De -2.75 y -3.00 m hasta -6.50 y -7.00 m: Zona del perfil estratigráfico de menor resistencia al corte, Arcillas y limos arenosos con intercalaciones de lentes de arena con o sin gravilla. Todo el estrato es de compresibilidad muy alta, plasticidad media y consistencia muy blanda.

De -6.50 y -7.00 m hasta -12.00 y -12.50 m: Arena limosa, de compresibilidad baja, plasticidad media y consistencia medianamente firme.

De -12.00 y -12.50 m hasta -15.00 (fin de la exploración): Arena limosa con intercalaciones de lentes de arena con o sin gravilla de compresibilidad muy baja, plasticidad de baja a nula y consistencia de muy firme a dura.

2.2.2 Zona 2

Desde el nivel actual del terreno hasta -5.00 y -5.50 m: Arcilla carmelita con manchas ocres, arena limosa carmelita y presencia de raíces; zona del perfil estratigráfico de menor resistencia al corte. Se encuentran sucesivos lentes de arena con o sin gravilla, todo el estrato es de compresibilidad alta, plasticidad media, consistencia blanda y grado de expansión bajo.

De -5.50 y -5.50 m hasta -6.50 y -7.00 m: Arcilla limo arenosa, de compresibilidad media, plasticidad media y consistencia de blanda a medianamente firme.

De -6.50 y -7.00 m hasta -12.00 y -12.50 m: Limo arenoso, de compresibilidad baja, plasticidad media y consistencia medianamente firme.

000005

De -12.00 y -12.50 m hasta -15.00 (fin de la exploración): Arena limosa con intercalaciones de lentes de arena con o sin gravilla de compresibilidad muy baja, plasticidad de baja a nula y consistencia de muy firme a dura.

2.2.3 **Zona 3**

Desde el nivel actual del terreno hasta -2.00 y -2.50 m: Arena limosa carmelita, raices. Todo el estrato es de compresibilidad baja, plasticidad baja, consistencia firme y grado de expansión bajo.

De -2.00 y -2.50 m hasta -4.25 y -4.50 m: Arcilla limo arenosa, de compresibilidad media, plasticidad media y consistencia de blanda a medianamente firme.

De -4.25 y -4.50 m hasta -12.00 y -12.50 m: Limo arenoso, de compresibilidad baja, plasticidad media y consistencia medianamente firme.

De -12.00 y -12.50 m hasta -15.00 (fin de la exploración): Arena limosa con intercalaciones de lentes de arena con o sin gravilla de compresibilidad muy baja, plasticidad de baja a nula y consistencia de muy firme a dura.

Este perfil es aproximado y corresponde a los puntos de sondeo, se pueden presentar divergencias en otros sitios.

Durante la ejecución de los sondeos y toma de muestras se encontró agua libre, entre -2.50 y -3.50 m de profundidad.

El nivel freático varia según la época de lluvias.

3. PARAMETROS GEOSISMICOS ZONAS 1, 2 Y 3

Reglamentación legal: Código Colombiano de Construcciones Sismo-Resistentes. Decreto 1400 de 1984.

Zona de riesgo sismico: Intermedio

000006

Perfil del suelo: S-2

Coeficiente del sitio: 1.2

Potencial de licuación: Existen lentes de arena con posibilidad de licuación.

4. SISTEMA DE CIMENTACION EDIFICIOS

Teniendo en cuenta que:

- Bloques de edificios por construir en seis y siete pisos.

- Sin sótanos.

-El perfil típico del suelo en el área del proyecto presenta las siguientes características:

Zona 1: Inicialmente un estrato de aproximadamente 3.50 m, de compresibilidad media, consistencia medianamente firme y sobreconsolidado.

Posteriormente de -3.50 y hasta -7.00 m, suelos de menor resistencia de compresibilidad alta y consistencia blanda.

De -7.00 m y hasta -15.00 m se encuentran los mejores suelos para cimentación profunda, estos son de compresibilidad baja y consistencia firme.

Zona 2: Inicialmente un estrato de aproximadamente 5.50 m, de compresibilidad alta y consistencia blanda.

Posteriormente de -5.50 y hasta -6.50 m, están los suelos de mejor resistencia al corte, compresibilidad media y consistencia firme.

De -6.50 m y hasta -15.00 m se encuentran los mejores suelos para cimentación profunda, estos son de compresibilidad baja y consistencia firme.

000007

Zona 3: Inicialmente un estrato de aproximadamente 2.50 m, de compresibilidad baja y consistencia firme.

Posteriormente de -2.50 y hasta -7.00 m, suelos de mejor resistencia al corte, compresibilidad media y consistencia firme.

De -7.00 m y hasta -15.00 m se encuentran los mejores suelos para cimentación profunda, estos son de compresibilidad baja y consistencia firme.

- La presencia de un nivel de aguas aparente entre -2.50 y -3.50 m.

- El tráfico vehicular del proyecto.

- Ensayos de consolidación realizados sobre las muestras más blandas del perfil del suelo sondeos 1 y 2 a profundidad de -2.20 a -3.40 m, muestran que los estratos más compresibles (mayores asentamientos) se van a calcular con una presión de preconsolidación de 1.70 kg/cm².

Se deduce:

- Por la presión que le transmiten los edificios al suelo (de 5.5 a 7.5 ton/m²) y/o las cargas tan altas, se descartan las cimentaciones sobre zapatas aisladas o corridas (zonas 1 y 2). Para la presión admisible de 4 ton/m² y rango de asentamientos del orden de 5 a 7 cm, se necesitarían zapatas muy grandes.

- Las alternativas de cimentar sobre los diferentes tipos de losa (aligerada o rígida) con presión neta máxima de:

Pn: 1.10 ton/m² para zona 1
Pn: 1.20 ton/m² para zona 2
Pn: 2.50 ton/m² para zona 3

a -1.00 m de profundidad, para un rango de asentamientos del orden de 5 a 7 cm, se descartan por ser baja la resistencia al corte del suelo de fundación y de todas maneras habría que reforzar las losas con cimentación profunda, por ser mínima la excavación y el consiguiente efecto de flotación.

000008

-Los primeros 7 m son heterogéneos:

En la zona 1, hay un estrato muy blando y muy compresible entre -2.50 y -7.00 m

En la zona 2, hay un estrato blando y compresible entre -1.00 y -5.50 m

En la zona 3, no hay estratos blandos ni muy compresibles.

A partir de -7.00 y hasta el fin de la exploración -15.00 m, el suelo es básicamente el mismo en todas las zonas, de muy baja compresibilidad y **excelente para cimentación profunda**.

-Por la geometría del proyecto es probable que sea necesario eliminar la excentricidad que se presente.

SE RECOMIENDAN LOS SIGUIENTES TIPOS DE CIMENTACION:

4.1 Zona 1 y Zona 2.

4.1.1.Cimentación

Dados estructurales que trasmitan la totalidad de la carga a un grupo de pilotes ubicados preferiblemente debajo o en el área de influencia de cada eje, todo el sistema diseñado a criterio del Ingeniero de Estructuras.

Entre los dados estructurales construir vigas de rigidez, la deflexión de estas será tal que la máxima que se presente sea de 1/500 de la luz entre dos puntos cualquiera.

4.1.2 Profundidad de Cimentación:

-1.00 m para los dados estructurales, partiendo del nivel de referencia y de acuerdo con el diseño del Ingeniero de Estructuras.

-16.00 m para los pilotes con relación al nivel de referencia.

000009

4.2 **Zona 3**

4.2.1.**Cimentación**

Zapata corrida o continua que tome el 100% de la carga. Si esto no es posible tomar un porcentaje de la carga y el resto transmitírsela a un grupo de pilotes ubicados preferiblemente debajo o en el área de influencia de cada columna, todo el sistema diseñado a criterio del Ingeniero de Estructuras.

Entre los dados estructurales se deben construir vigas de rigidez, diseñadas para una deflexión máxima de 1/500 de la luz entre dos puntos cualquiera.

4.2.2 **Profundidad de Cimentación**:

-1.00 m para las zapatas corridas, partiendo del nivel de referencia y de acuerdo con el diseño del Ingeniero de Estructuras.

-16.00 m para los pilotes con relación al nivel de referencia.

4.3 **Parámetros de Trabajo y Diseño**:

4.3.1.**Zonas 1 y 2**

* Presión admisible vigas de rigidez : Pa = 10.00 ton/m² como máximo a -1.00 m. **(siempre y cuando la distancia entre ejes estructurales sea menor a 5.00 m)**

* Presión admisible es igual a la carga que baja por el eje del muro estructural más el peso propio de la viga de rigidez y sin incluir peso suelo excavado.

* Ancho máximo viga de rigidez: 0.40 m. (Estructuralmente puede ser más ancha, desde el punto de vista suelos solo toma carga en un ancho de 0.40 m)

* Para el diseño estructural se puede considerar que las vigas de rigidez toman carga tanto en el sentido transversal como longitudinal.

000010

* Peso unitario húmedo promedio del suelo excavado:
  d = 1.70 ton/m^3

* Módulo de reacción de la subrasante:
  Kr = 60 a 100 ton/m^3

4.3.2.**Zona 3**

* Presión admisible zapata continua o corrida : Pa = 7.00 ton/m^2 como máximo a -1.00 m.

* Presión admisible es igual a la carga que baja por el eje del muro estructural más el peso propio de la zapata sin incluir peso suelo excavado.

* Ancho máximo zapata continua o corrida: 2.00 m.

* Para el diseño estructural considerar que la zapata continua o corrida toma carga tanto en el sentido transversal como longitudinal.

* Peso unitario húmedo promedio del suelo excavado:
  d = 1.70 ton/m^3

* Módulo de reacción de la subrasante:
  Kr = 60 a 100 ton/m^3

4.3.3.**Zonas 1, 2 y 3**

* La forma y tamaño de la cimentación debe hacer coincidir exactamente el centro de gravedad de las cargas con el centro geométrico de la misma.

* El área de la zapatas de cimentación debe llegar como mínimo al borde de la proyección vertical de la torre del edificio.

* Las zapatas deben diseñarse sin cambios de nivel.

000011

* Si el proyecto presenta excentricidad, ESTA SE DEBE ELIMINAR INSTALANDO PILOTES. El diseño y distribución de los pilotes se hará de común acuerdo entre el Ingeniero de Estructuras y el Ingeniero de Suelos.

* Si la presión admisible es superada, se debe reforzar la cimentación con pilotes. El diseño y distribución de los pilotes se hará de común acuerdo entre el Ingeniero de Estructuras y el Ingeniero de Suelos.

5. PILOTES ZONAS 1, 2 Y 3

AQUI SE PRESENTAN ALTERNATIVAS Y CARACTERISTICAS DE PILOTES PARA LAS DIFERENTES ZONAS ESTUDIADAS E IGUALMENTE PARA EL CASO DE QUE LA EXCENTRICIDAD DEL EDIFICIO EXIJA PILOTES ADICIONALES.

5.1 Profundidad de cimentación:

-16.00 m con relación al nivel de referencia.

5.2 Parámetros de trabajo y diseño:

Donde:

qf: Resistencia por fricción entre la superficie perimetral del pilote y el suelo circundante.

qp: Resistencia por la punta del pilote dentro del estrato de suelo.

ZONA HOMOGENEA	LONGITUD EFECTIVA DEL PILOTE (m)	(qf) ton/m²	(qp) ton/m²
Zona 1	15	1.05	19
Zona 2	15	1.53	27
Zona 3	15	1.77	24

000012

5.3 Tipos de Pilotes

5.3.1 Pilote excavado mecánico

Debe instalarse antes de comenzar cualquier tipo de excavación.

El siguiente cuadro resume la carga de trabajo en toneladas para un pilote tipo:

ZONA HOMOGENEA	LONGITUD EFECTIVA DEL PILOTE (m)	DIAMETRO DEL VASTAGO (m)			
		0.4	0.5	0.6	0.8
Zona 1	15	22	28	35	49
Zona 2	15	32	41	51	71
Zona 3	15	36	46	57	79

5.3.2 Pilotes hincados a golpe

Se pueden instalar pilotes hincados a golpes siempre y cuando:

-Estructuras livianas alejadas del área del proyecto al menos 40 m

-Preferiblemente la instalación de los pilotes debe ser para todo el proyecto, por ser el tipo de suelo predominantemente granular. Los golpes inducirán un reacomodo de las partículas del suelo, que pueden generar grietas en muros y hasta cortes estructurales en las construcciones vecinas.

-La carga de trabajo para los pilotes hincados a golpe es la misma que la de los preexcavados incrementada en un 5 %.

6. ASENTAMIENTO ESTIMADO ZONAS 1, 2 Y 3

El asentamiento estimado para las alternativas propuestas será del orden de 4 a 7 cm. Si la presión admisible es menor, los asentamientos serán menores.

Los asentamientos diferenciales serán una fracción del orden del 60% de los valores anteriores, los cuales se podrán reducir con la rigidez dada a la cimentación y estructura.

Si el proceso de excavación, construcción de la cimentación y estructura hasta nivel de primer piso no se hace rápidamente, se producirá una expansión en el subsuelo que se traducirá en mayores asentamientos a los previstos.

7. RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCION DE PILOTES HINCADOS A GOLPE

a) Se pueden hincar por tramos.

b) La unión entre trabas de cada pilote debe garantizar su funcionamiento a compresión, tracción y flexión, logrando obtener un pilote uniforme y monolítico en toda su longitud.

c) El diseño de las vigas de rigidez, dados o zapatas corridas para dar empotramiento entre estos y la corona de los pilotes, queda a criterio del Ingeniero de Estructuras.

d) La distancia mínima entre ejes de pilotes debe ser de tres lados.

8. RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCION DE PILOTES EXCAVADOS

a) La construcción de los pilotes se debe hacer antes de iniciar la excavación.

b) La excavación para los pilotes cilíndricos se debe mantener estable mediante el uso de lodo bentonítico, su fundición en concreto de 3000 p.s.i. mínimo, se

debe hacer con trompa de elefante de abajo hacia arriba según sistema "Tremie" recuperando el lodo bentonítico para su reutilización. Se debe exigir al constructor vástago con guía Kelly.

c) El diseño de las vigas de rigidez, dados o zapatas corridas para dar empotramiento entre estos y la corona de los pilotes, queda a criterio del Ingeniero de Estructuras.

d) El vástago del pilote podrá ser modificado de común acuerdo entre el Ingeniero de Estructuras y el Constructor de la cimentación. No se recomiendan diámetros menores a los consignados en este informe.

e) La distancia mínima entre ejes de pilotes debe ser de tres diámetros.

9. SISTEMA DE DRENAJE

Si en el proceso de excavación aparecen aguas infiltradas no detectadas cuando se hicieron los sondeos, con la asesoría del Ingeniero de suelos, se procederá a analizar la posibilidad de construir un sistema de drenaje en el perímetro o fondo de la cimentación, con mezcla de material de filtro que cumpla las siguientes especificaciones:

2/3 gravilla de ½"
1/3 arena gruesa de río

Tubería perforada de gres ϕ = 6" ó tubería de drenaje p.v.c. corrugada sin fieltro, diámetro nominal 100 mm (Ref. 250090). Todo el conjunto confinado con tela geotextil de peso 140 g/m².

Estas tuberías deben llegar a un depósito para su evacuación final.

La distribución y sentido de las aguas queda a criterio del Ingeniero de Instalaciones Hidráulicas.

Victor Romero

VICTOR ROMERO MESA.
I.C.,U.N. Matrícula 2464

JULIO E. HERNANDEZ S.
I.C.,U.C. Matrícula 13202-08085
M.Sc. Geotecnia U.N.

REPUBLICA DE COLOMBIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería y Arquitectura



MATRICULA No. 8464 CMB
Ingeniero Civil
APELLIDOS
Romero Mena
NOMBRES
Victor Julio
C.C. 58.775
UNIVERSIDAD
Nacional de Colombia

Notaría Quince del Círculo de Santafé de Bogotá

Como Notario Quince hago constar que esta copia coincide con Documento Original presentado para su autenticación.

Bogotá 14 NOV 1999

GUSTAVO CUMBATT LACHARME
Notario Quince

VICTOR ROMERO & CIA.

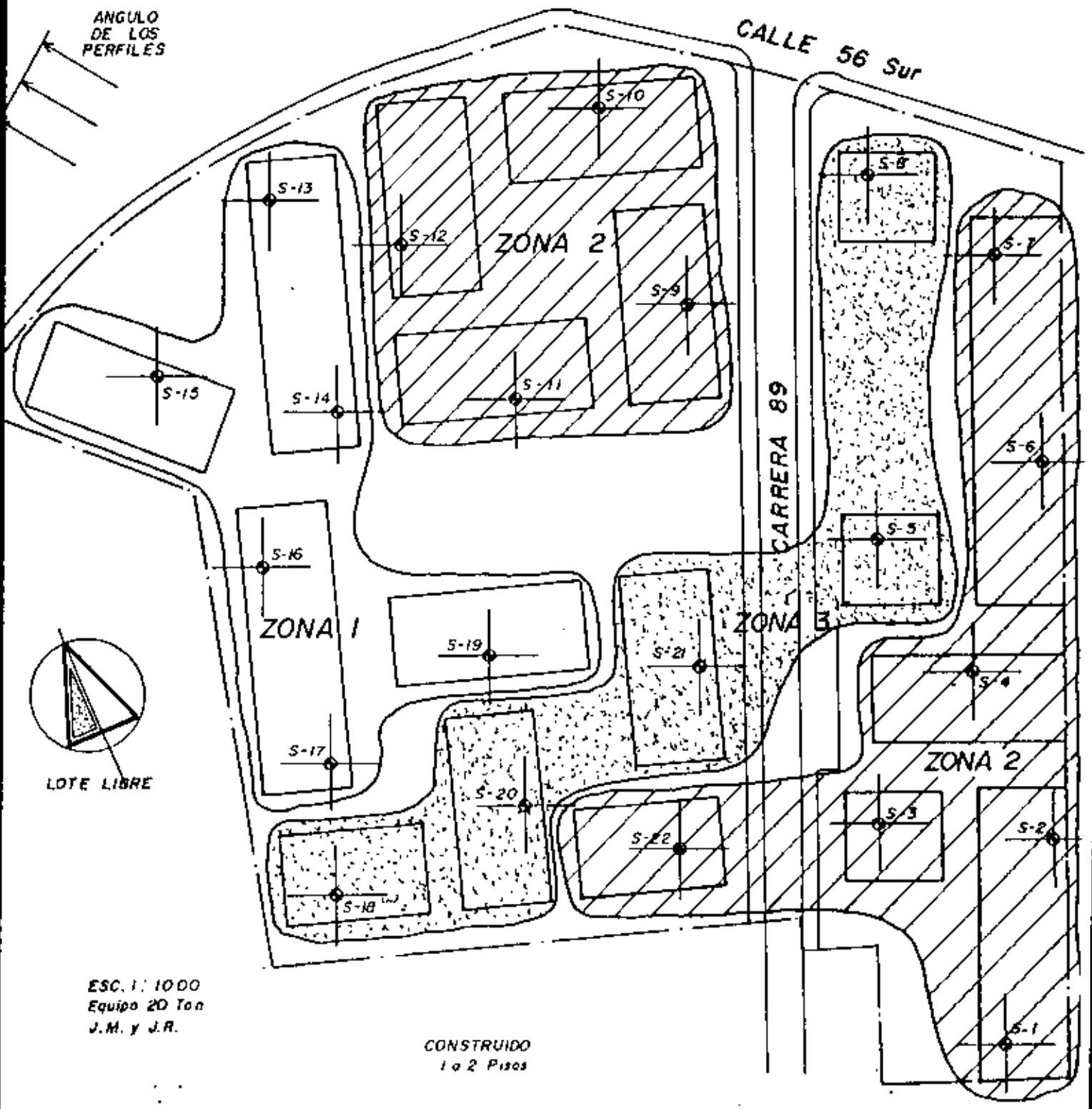
Ingenieros Consultores

Estudio de Suelos

Informe 5.191 Hoja 16

000016

ZONAS HOMOGENEAS



ESC. 1 : 1000
Equipo 2D Top
J.M. y J.R.

CONSTRUIDO
1 a 2 Pisos

000017

II DESCRIPCION LITERAL DE LOS SUELOS

*** ZONA 1 ***

SM: Arena arcillo limosa carmelita manchas habanas y ocres con presencia de raíces; compresibilidad media, plasticidad baja, consistencia firme y grado de expansión bajo.

CL: Arcillas y limos arenosos con intercalaciones de lentes de arena con o sin gravilla; zona del perfil estratigráfico de menor resistencia al corte. Todo el estrato es de compresibilidad muy alta, plasticidad media y consistencia muy blanda.

CL-SM: Arena limosa, de compresibilidad baja, plasticidad media y consistencia medianamente firme.

GM: Arena limosa con intercalaciones de lentes de arena con o sin gravilla de compresibilidad muy baja, plasticidad de baja a nula y consistencia de muy firme a dura.

Este perfil es aproximado y corresponde a los puntos de sondeo, se pueden presentar divergencias en otros sitios.

Durante la ejecución de los sondeos y toma de muestras se encontró agua libre, entre -2.50 y -3.50 m de profundidad.

El nivel freático varia según la época de lluvias.

000018

II DESCRIPCION LITERAL DE LOS SUELOS

** ZONA 2 **

CL: Arcilla carmelita con manchas ocres y arena limosa carmelita, raíces. Igualmente es continua la presencia de lentes de arena con o sin gravilla, todo el estrato es de compresibilidad alta, plasticidad media, consistencia blanda y grado de expansión bajo.

SM: Arcilla limo arenosa, de compresibilidad media, plasticidad media y consistencia de blanda a medianamente firme.

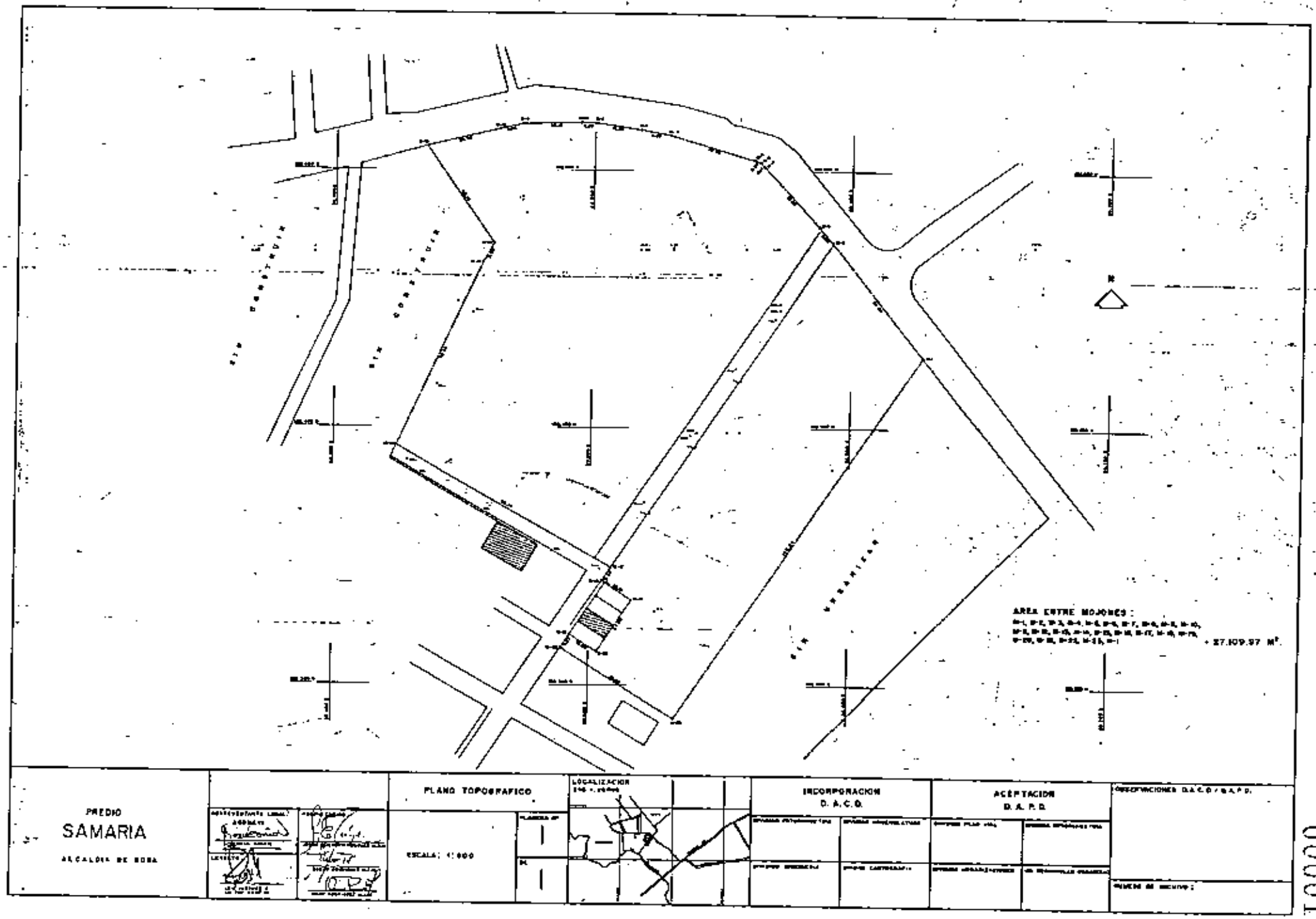
CL-SM: Limo arenoso, de compresibilidad baja, plasticidad media y consistencia medianamente firme.

GM: Arena limosa con intercalaciones de lentes de arena con o sin gravilla de compresibilidad muy baja, plasticidad de baja a nula y consistencia de muy firme a dura.

Este perfil es aproximado y corresponde a los puntos de sondeo, se pueden presentar divergencias en otros sitios.

Durante la ejecución de los sondeos y toma de muestras se encontró agua libre, entre -2.50 y -3.50 m de profundidad.

El nivel freático varía según la época de lluvias.


AREA ENTRE MOJONES :
+ 27.109.97 M²
PREDIO
SAMARIA
ALCALDIA DE BOBA
PLANO TOPOGRAFICO
ESCALA: 1:800
LOCALIZACION
INCORPORACION
D. A. C. D.
ACEPTACION
D. A. P. D.
OBSERVACIONES D.A.C.D. / D.A.P.D.

000019

000020

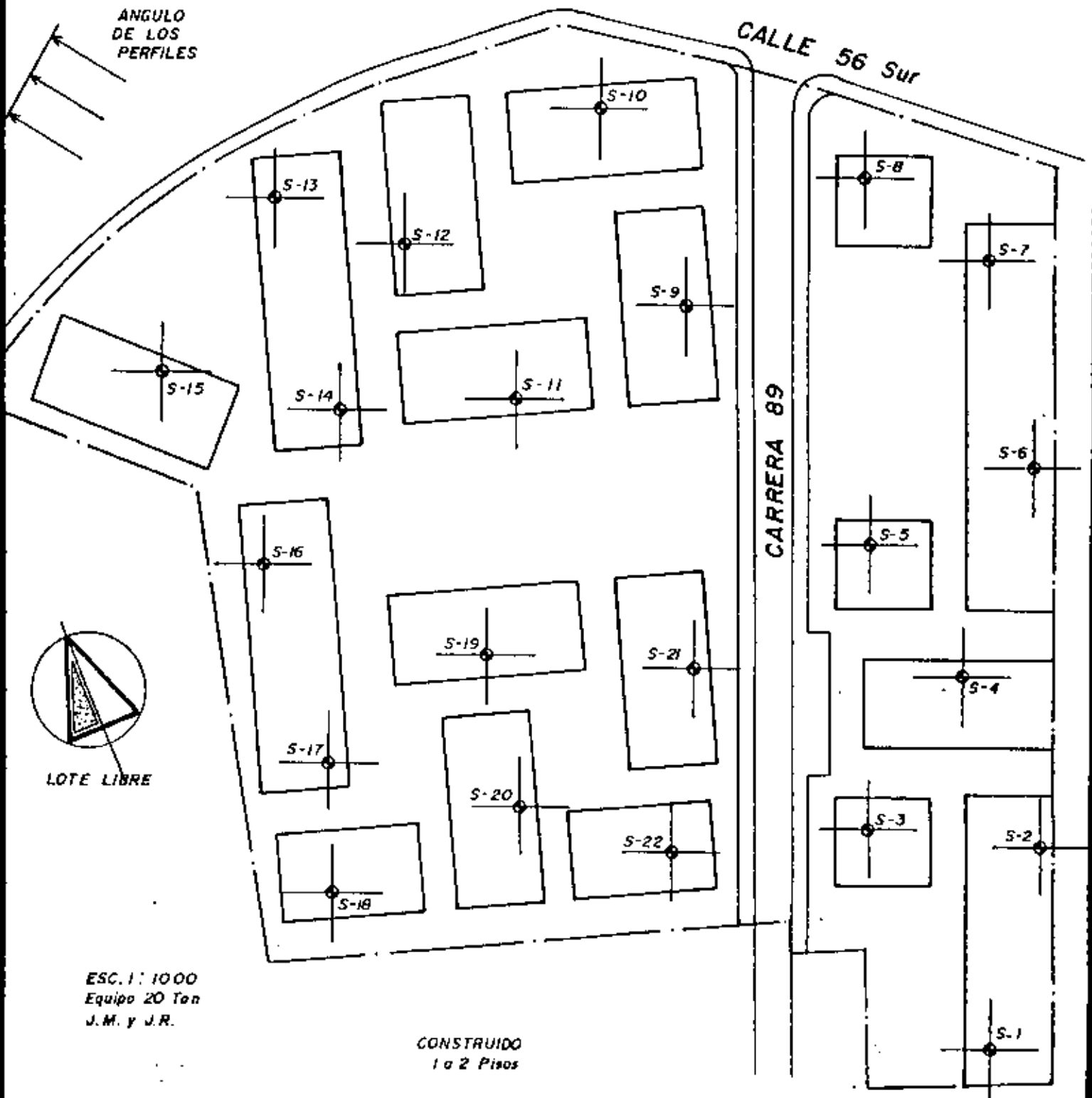
VICTOR ROMERO & CIA.

Ingenieros Consultores

Estudio de Suelos

Informe 5.101 Hoja 20

LOCALIZACION DE SONDEOS



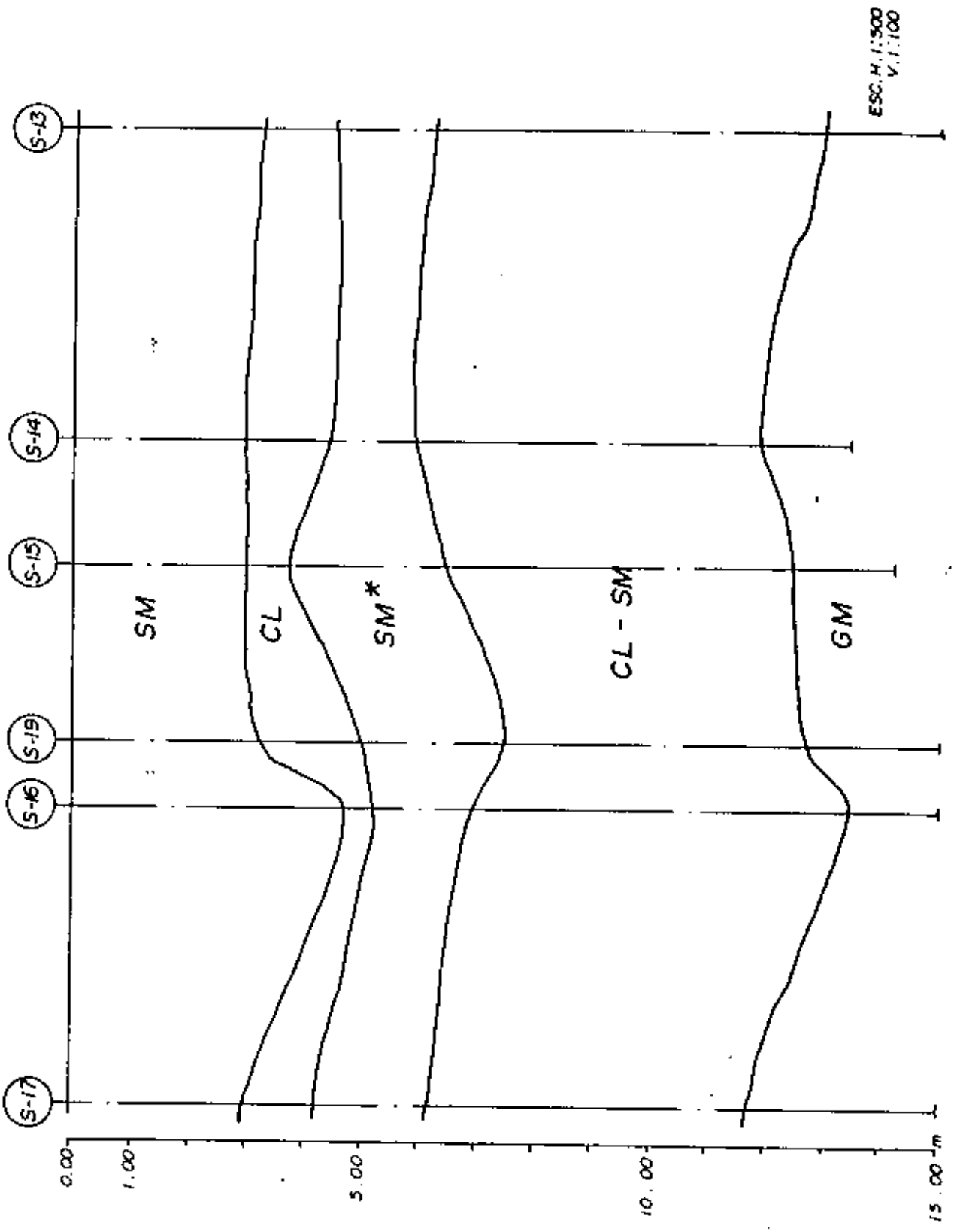
VICTOR ROMERO & CIA.

Ingenieros Consultores

Estudio de Suelos

Informe 5.191 Hoja 21

PERFIL PROMEDIO DEL SUBSUELO ZONA I



VICTOR ROMERO & CIA.

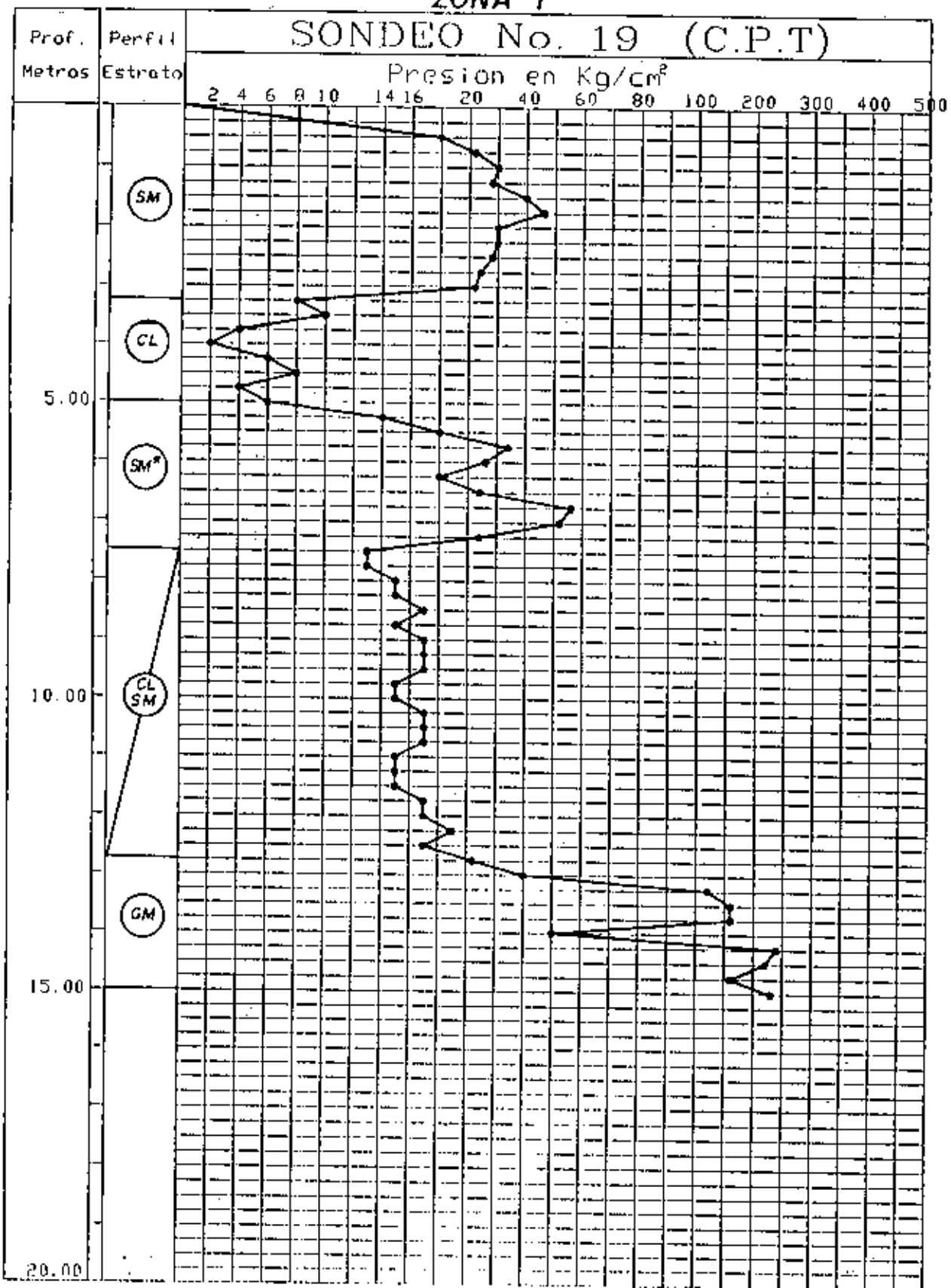
Ingenieros Consultores

Estudio de Suelos

Informe 5.191 Hoja 22

ZONA I

SONDEO No. 19 (C.P.T)



VICTOR ROMERO & CIA.

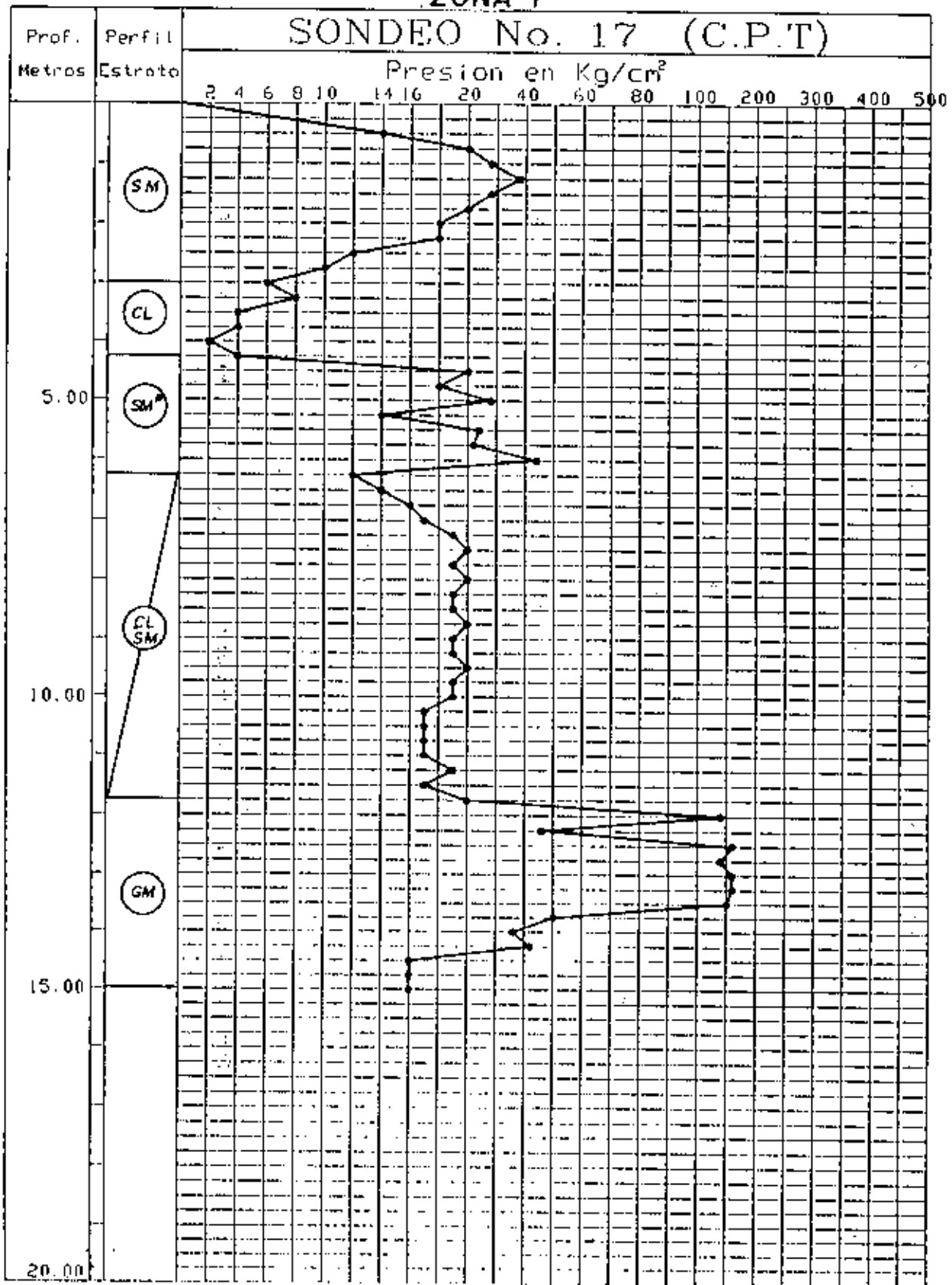
Ingenieros Consultores

Estudio de Suelos

Informe 5.191 Hoja 23

ZONA I

SONDEO No. 17 (C.P.T)



VICTOR ROMERO & CIA.

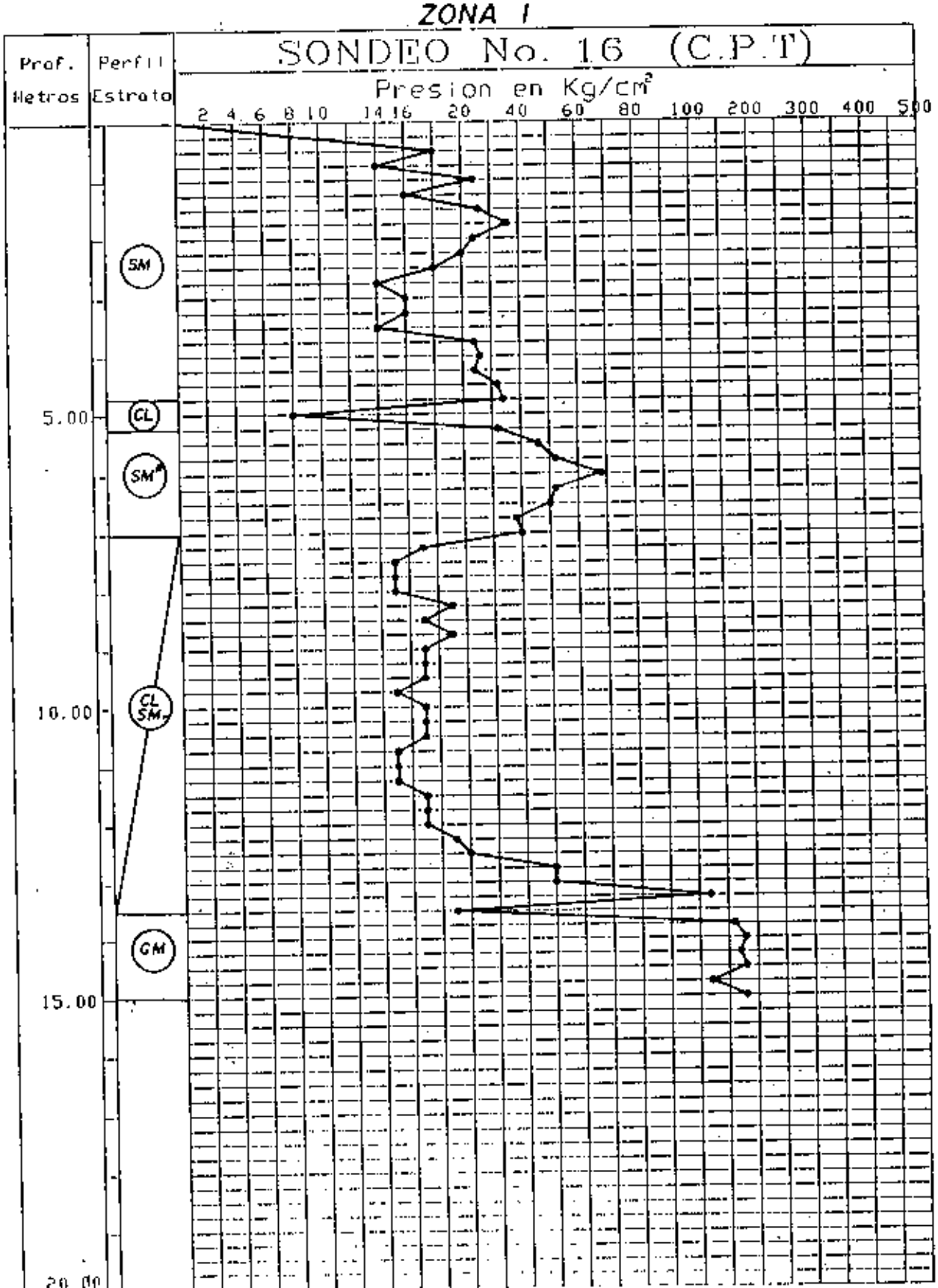
Ingenieros Consultores

Estudio de Suelos

Informe 5,191 Hoja 24

ZONA I

SONDEO No. 16 (C.P.T)



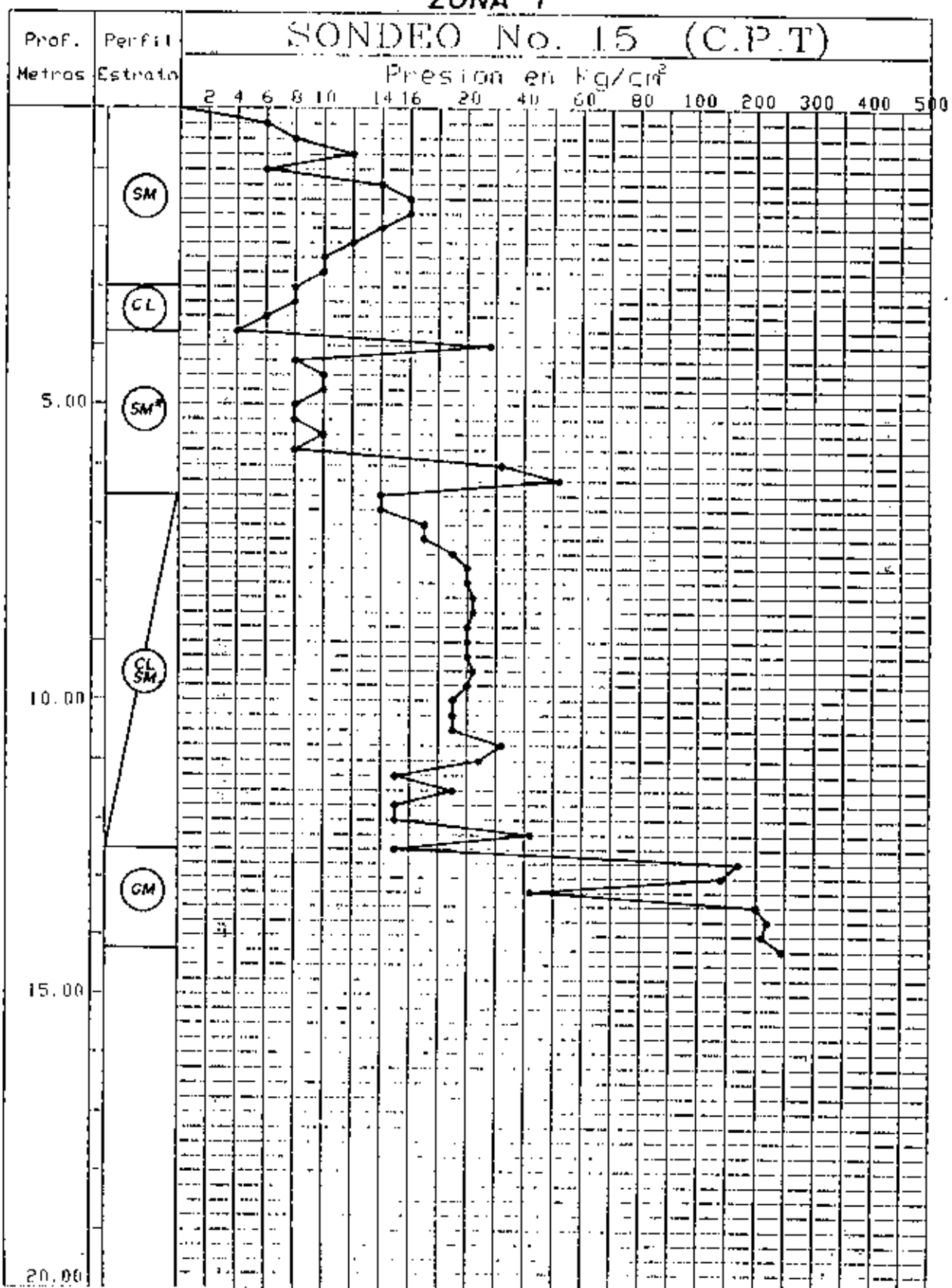
VICTOR ROMERO & CIA.

Ingenieros Consultores

Estudio de Suelos

Informe 5.191 Hoja 25

ZONA I



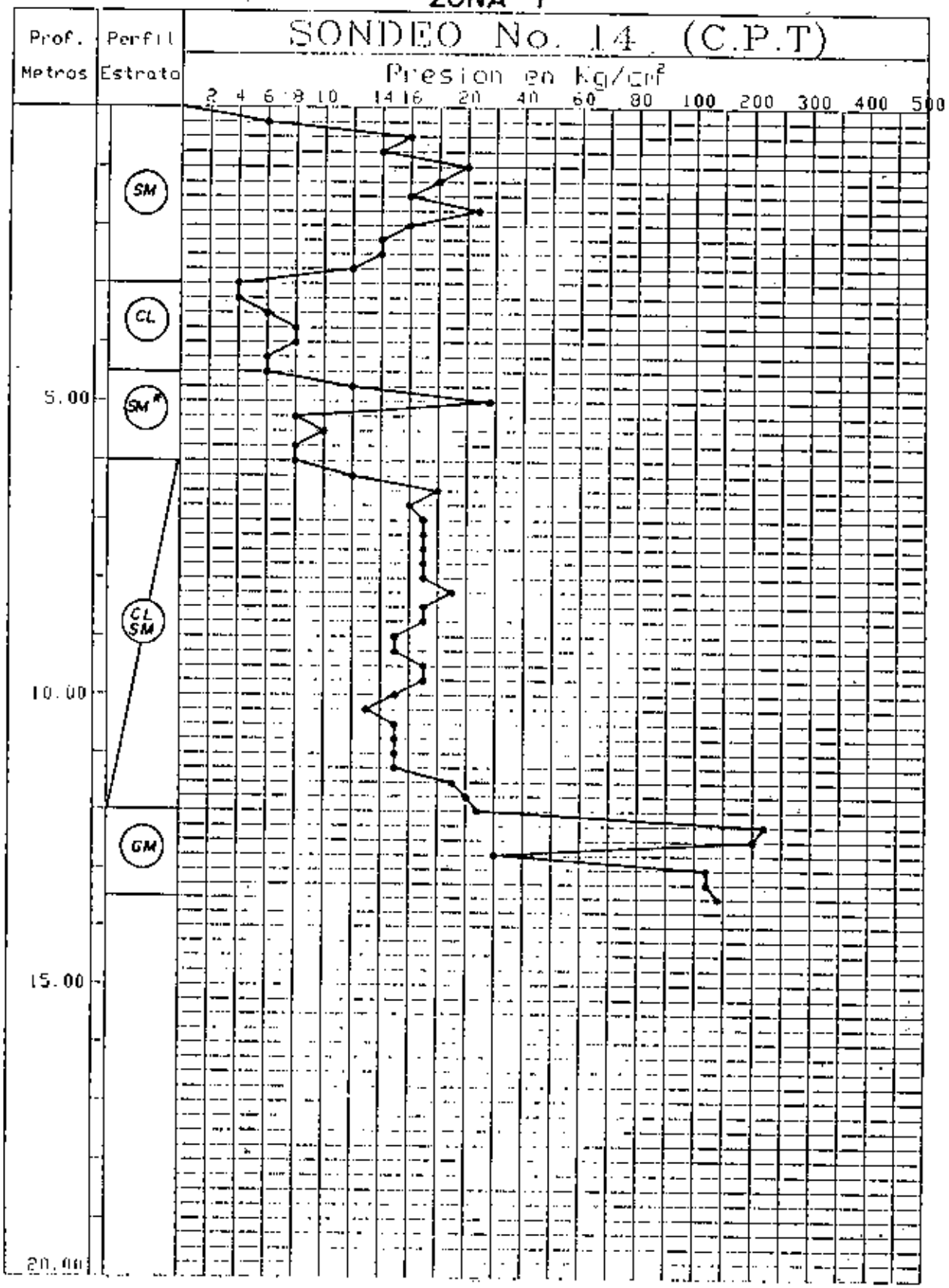
VICTOR ROMERO & CIA.

Ingenieros Consultores

Estudio de Suelos

Informe 5.191 Hojo 26

ZONA I



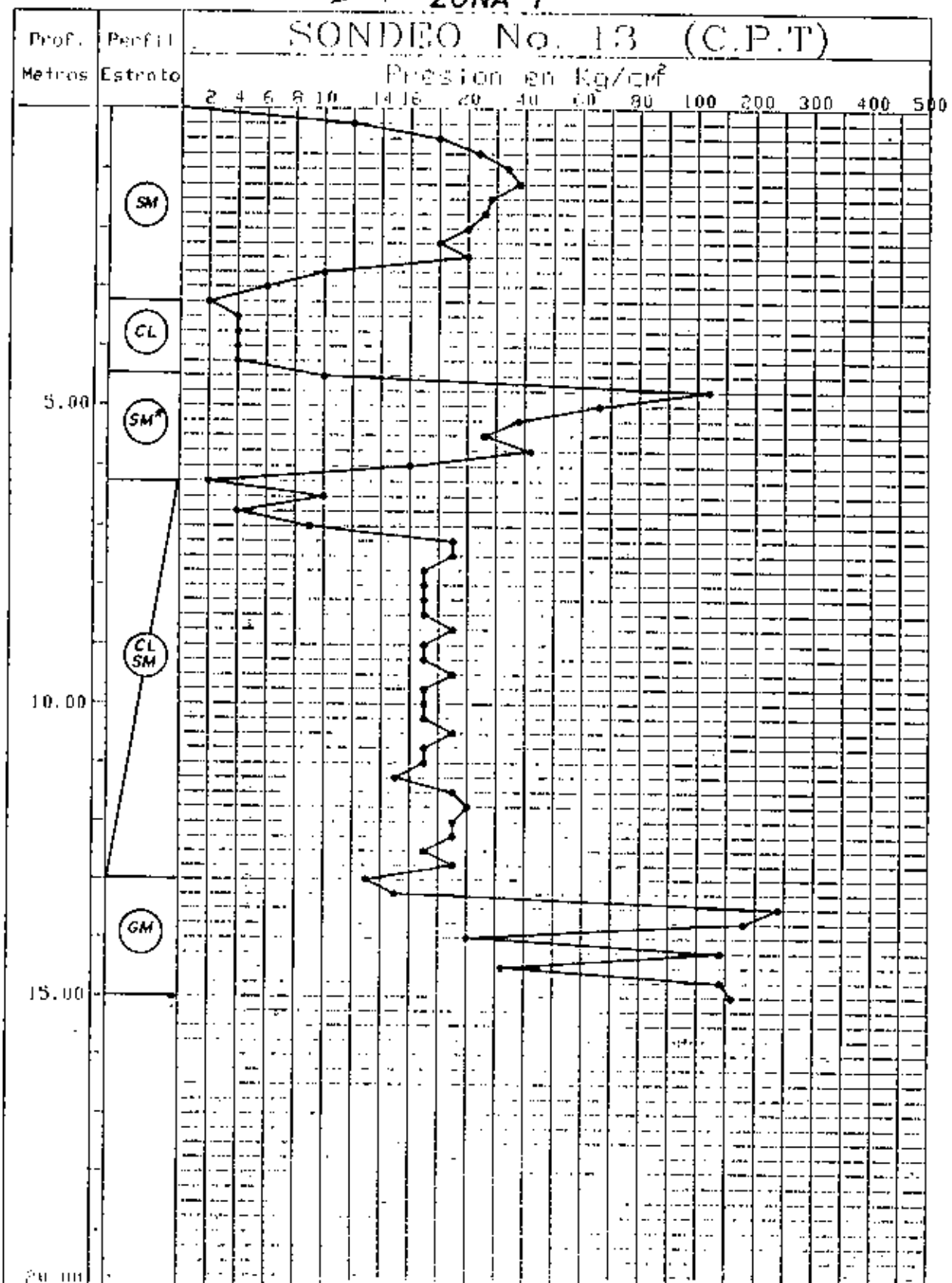
VICTOR ROMERO & CIA.

Ingenieros Consultores

Estudio de Suelos

Informe 5.191 Hoja 27

Zona ZONA I



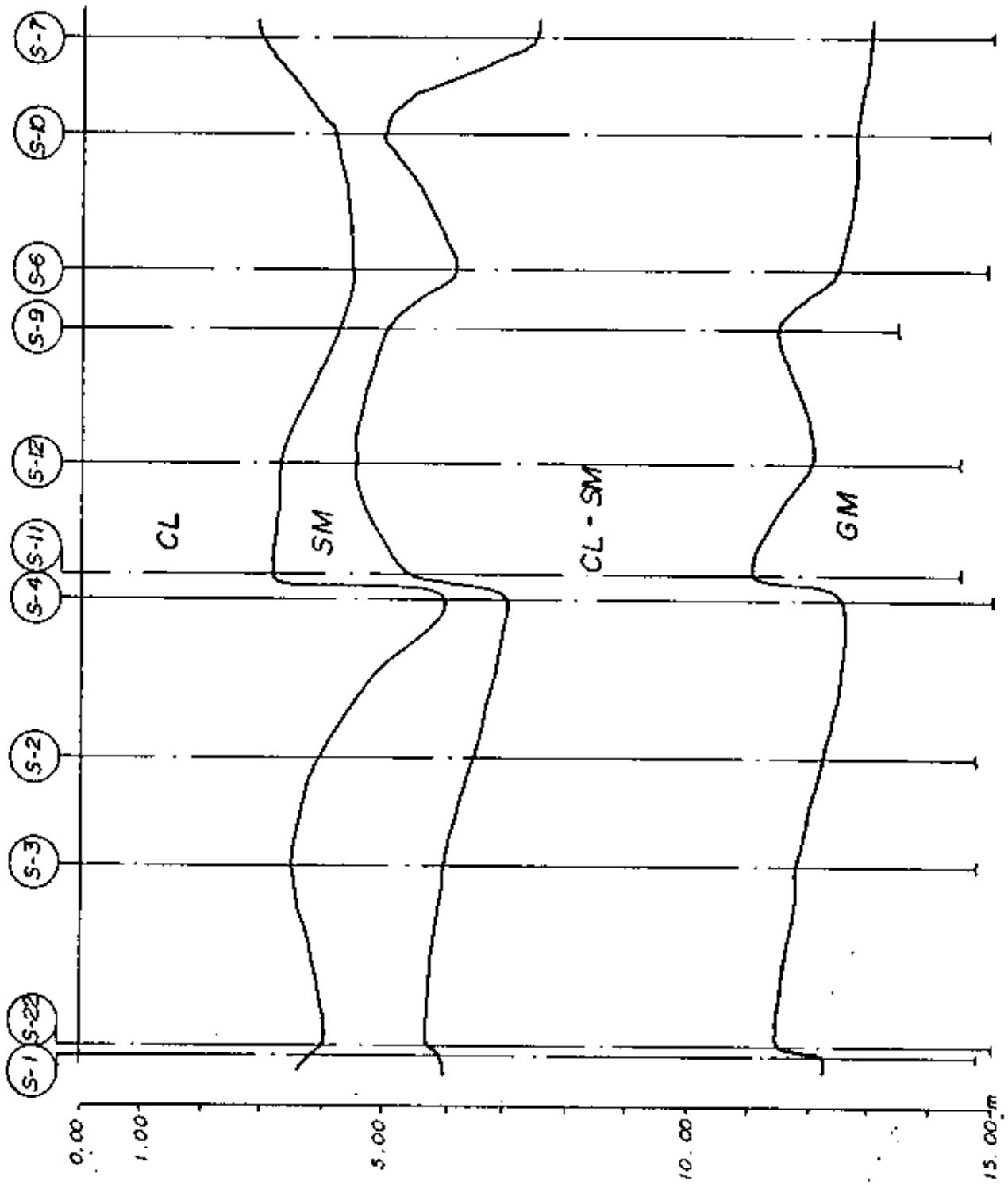
VICTOR ROMERO & CIA.

Ingenieros Consultores

Estudio de Suelos

Informe 5.191 Hoja 28,

PERFIL PROMEDIO DEL SUBSUELO ZONA 2



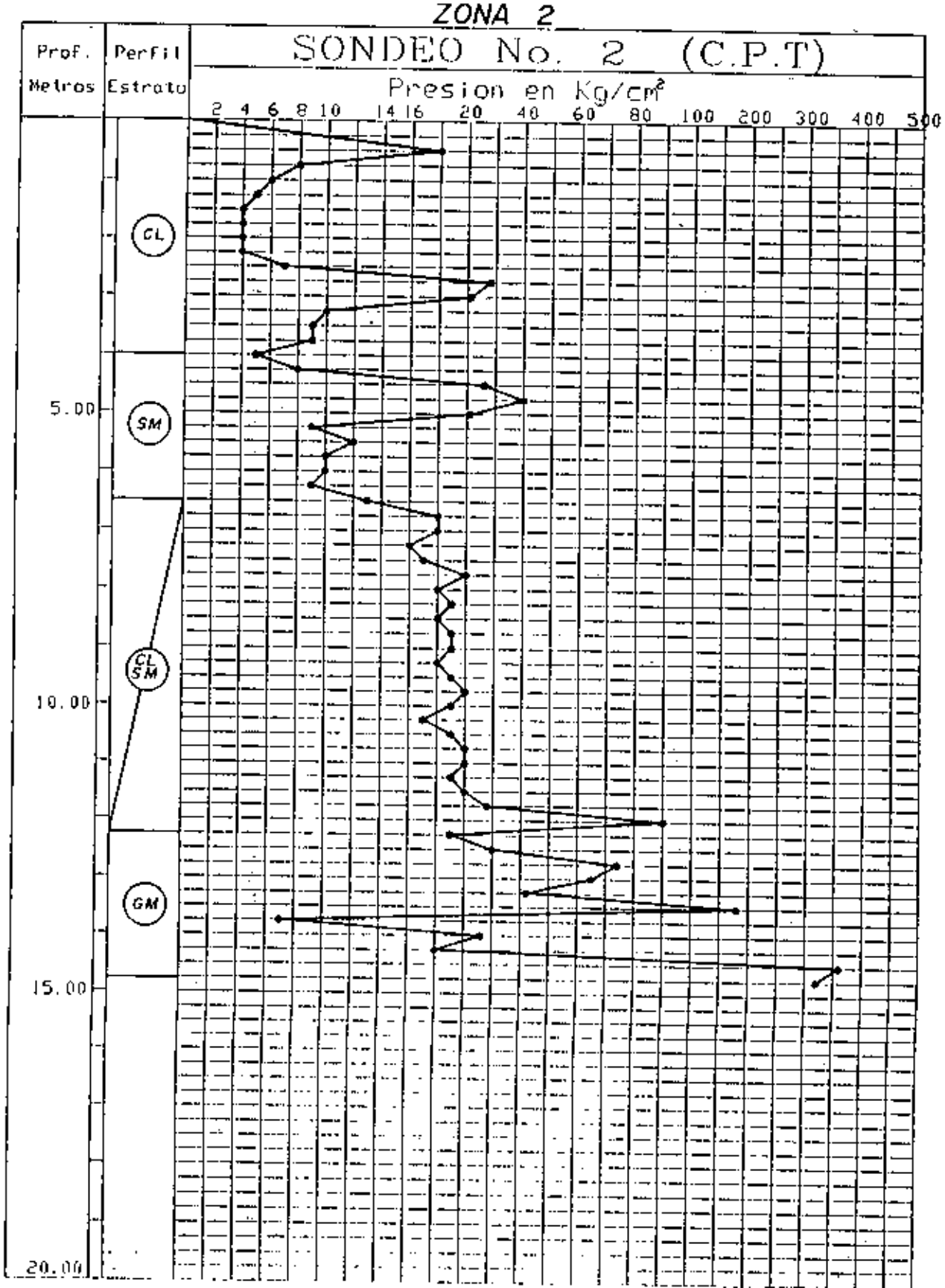
VICTOR ROMERO & CIA.

Ingenieros Consultores

Estudio de Suelos

Informe 5.191 Hoja 29

ZONA 2



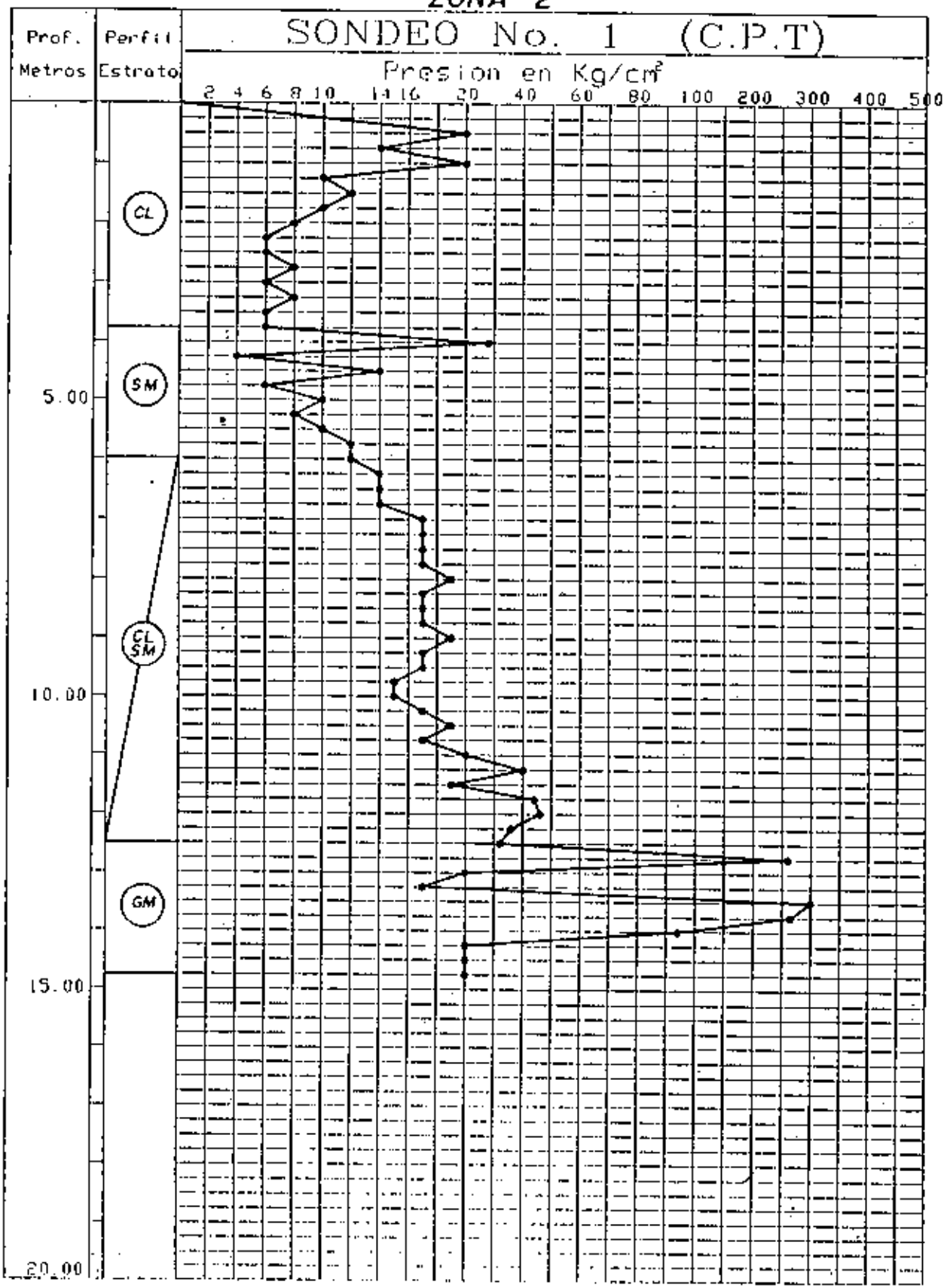
VICTOR ROMERO & CIA.

Ingenieros Consultores

Estudio de Suelos

Informe 5.191 Hoja 30

ZONA 2



VICTOR ROMERO & CIA.

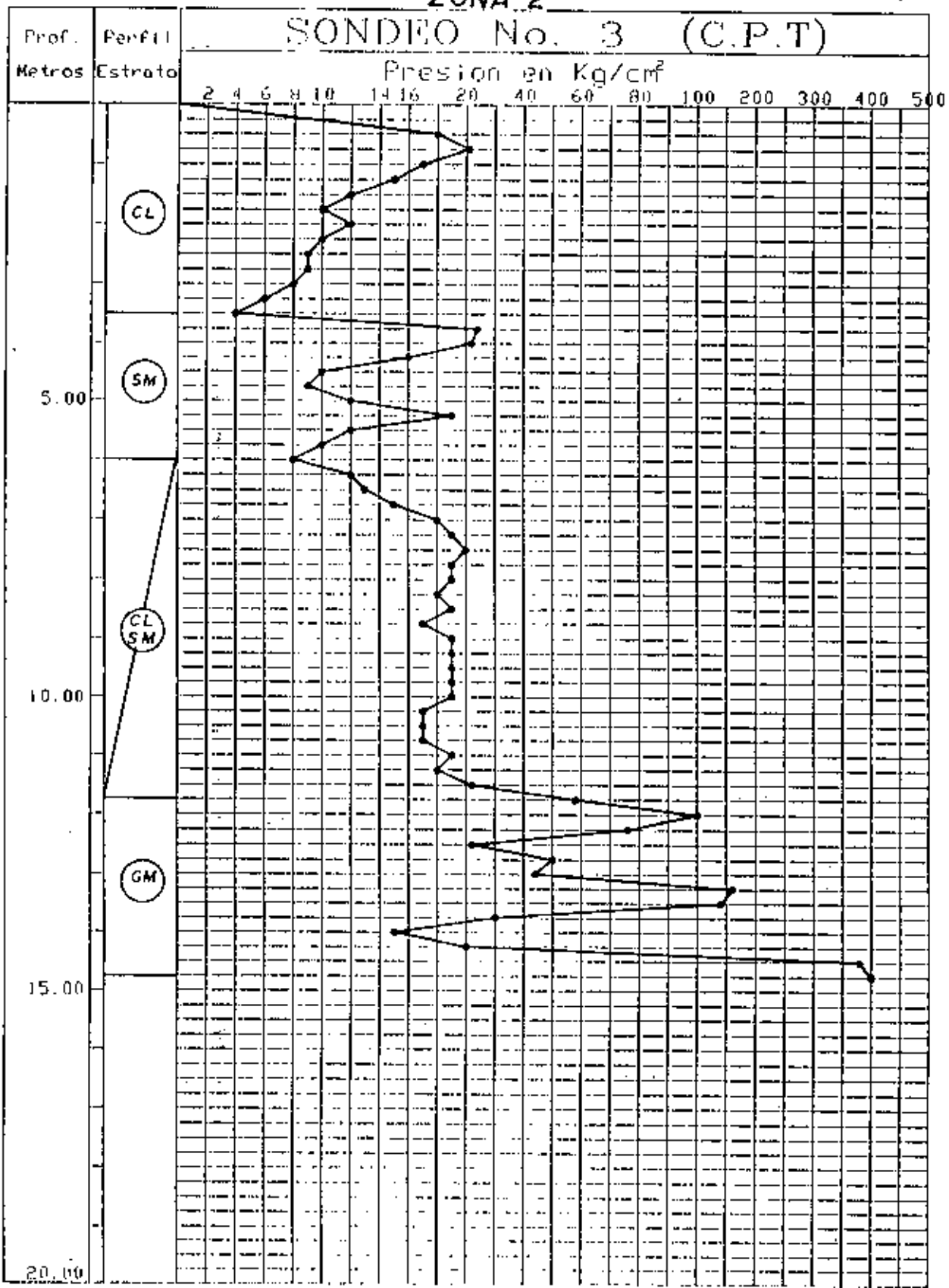
Ingenieros Consultores

Estudio de Suelos

Informe 5,191 Hoja 31

ZONA 2

SONDEO No. 3 (C.P.T)



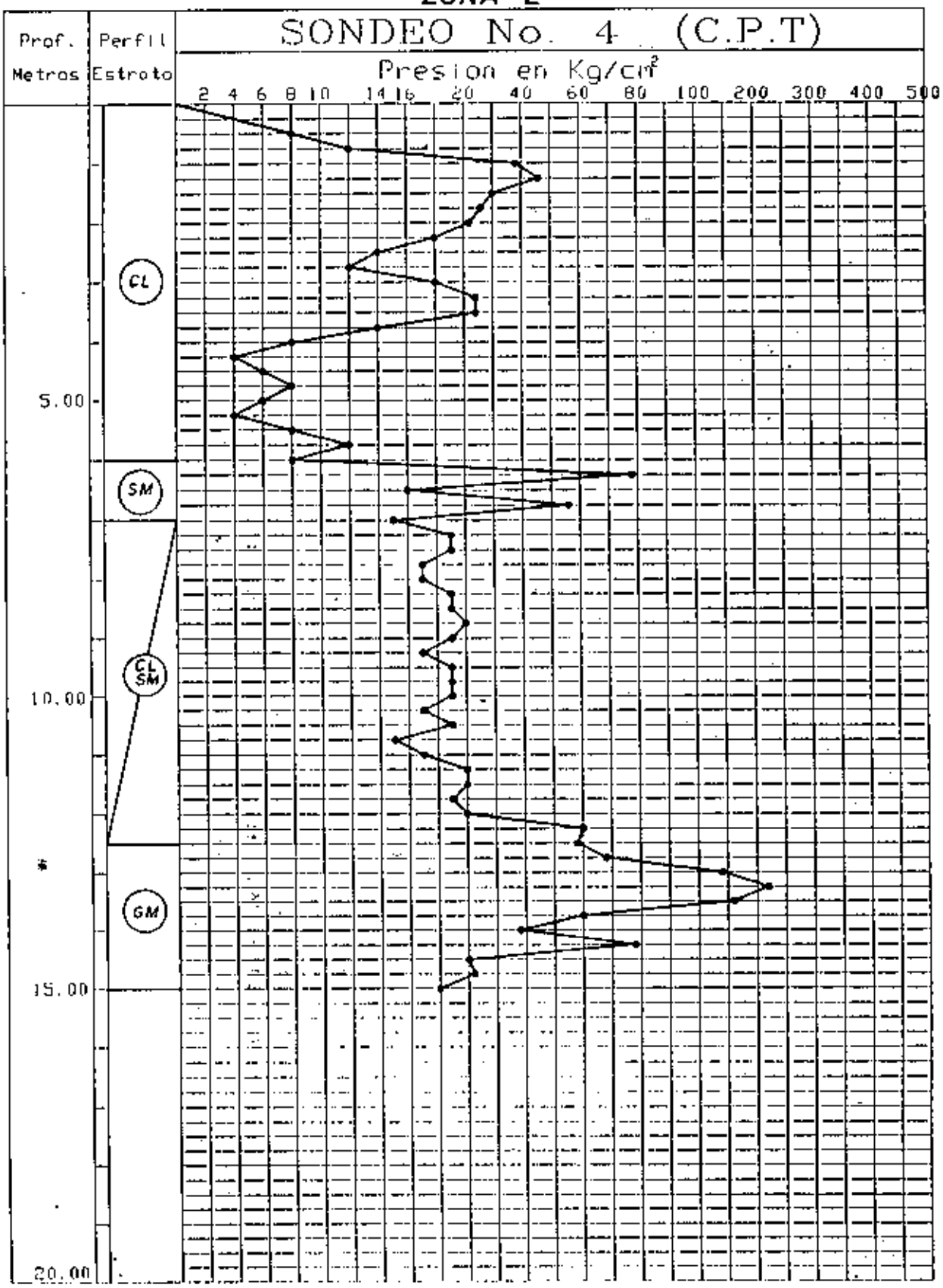
VICTOR ROMERO & CIA.

Ingenieros Consultores

Estudio de Suelos

Informe 5.101 Hoja 32

ZONA 2



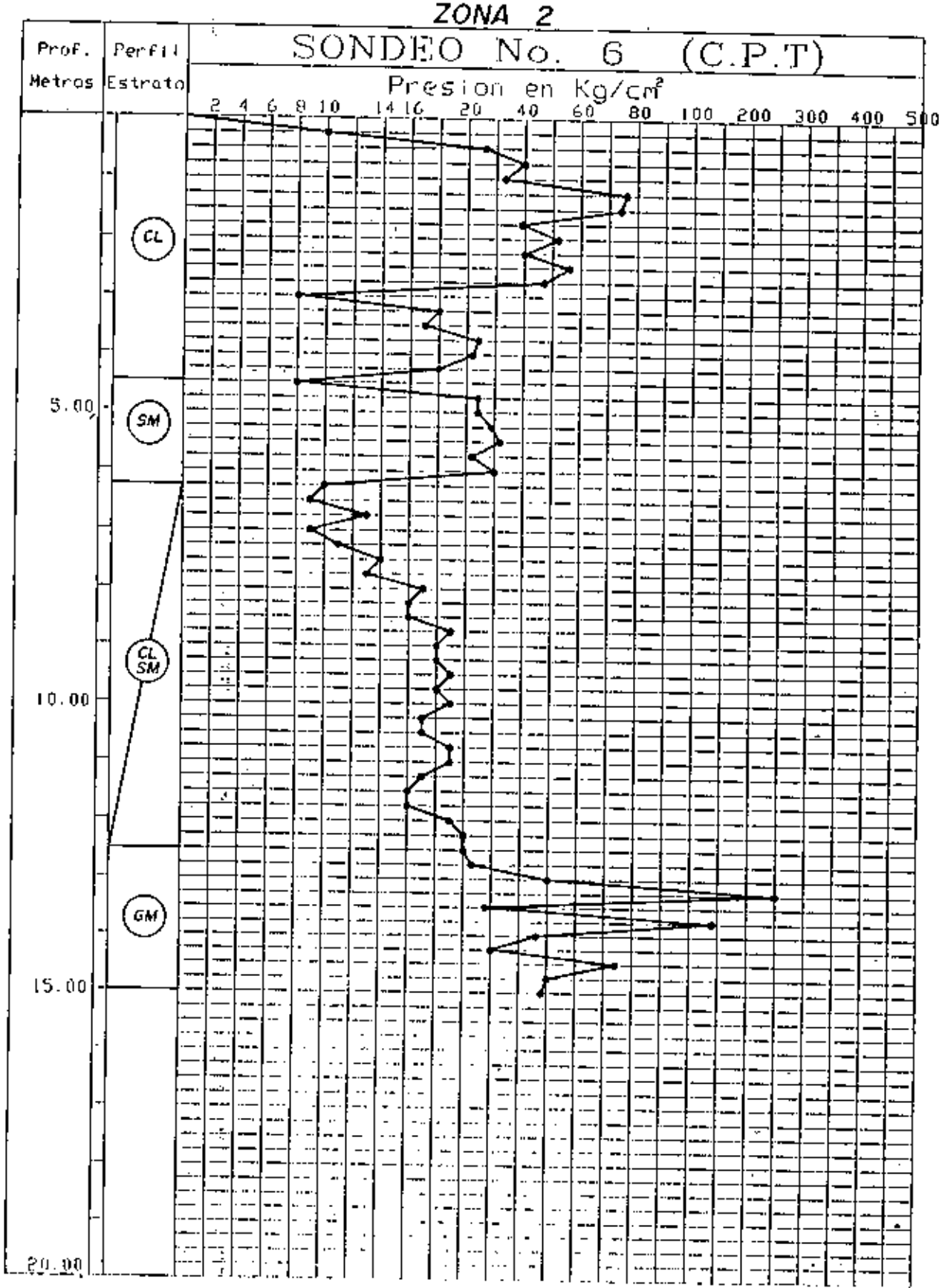
VICTOR ROMERO & CIA.

Ingenieros Consultores

Estudio de Suelos

Informe 5.101 Hoja 33

ZONA 2



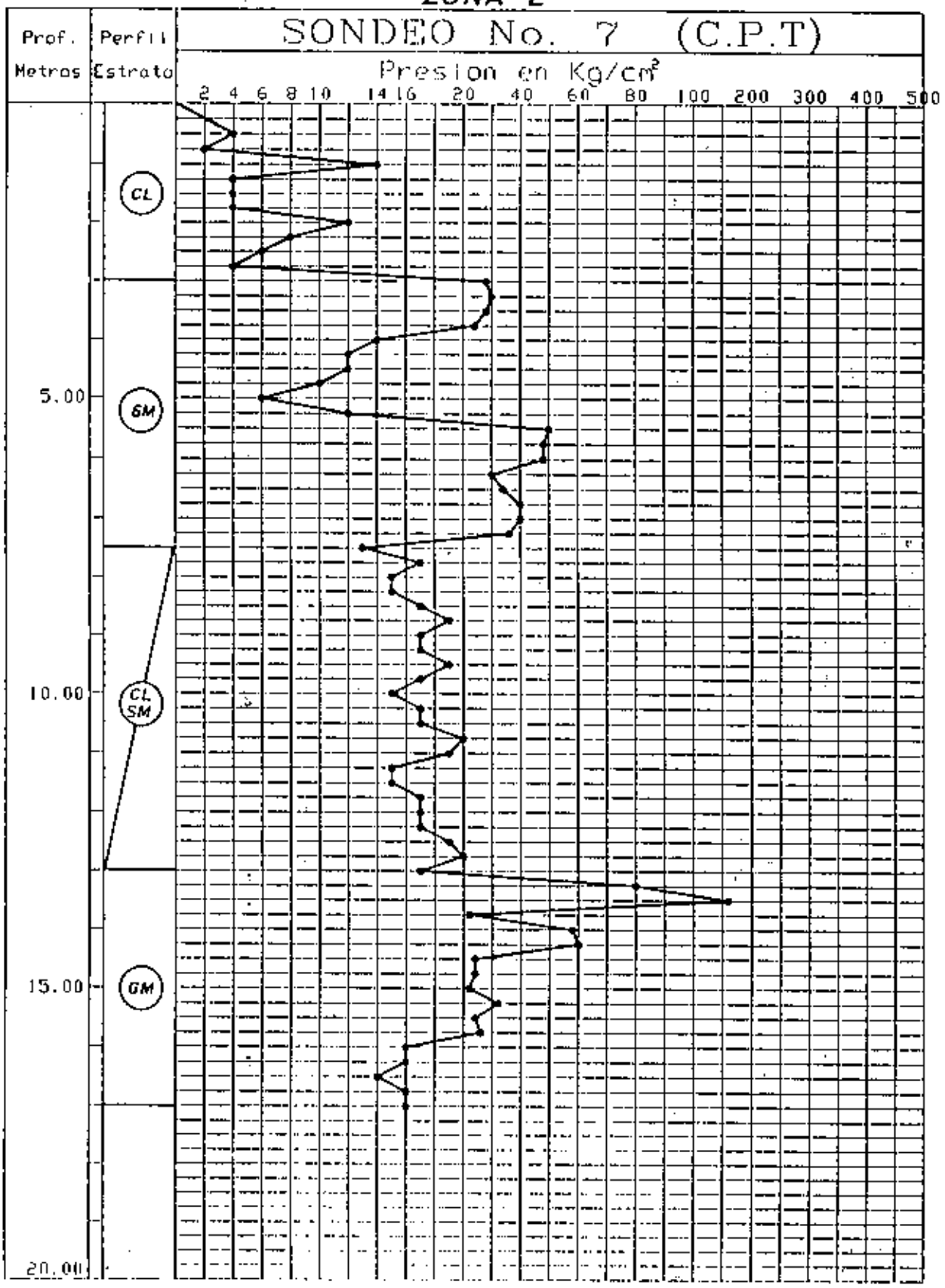
VICTOR ROMERO & CIA.

Ingenieros Consultores

Estudio de Suelos

Informe 5.191 Hoja 34

ZONA 2



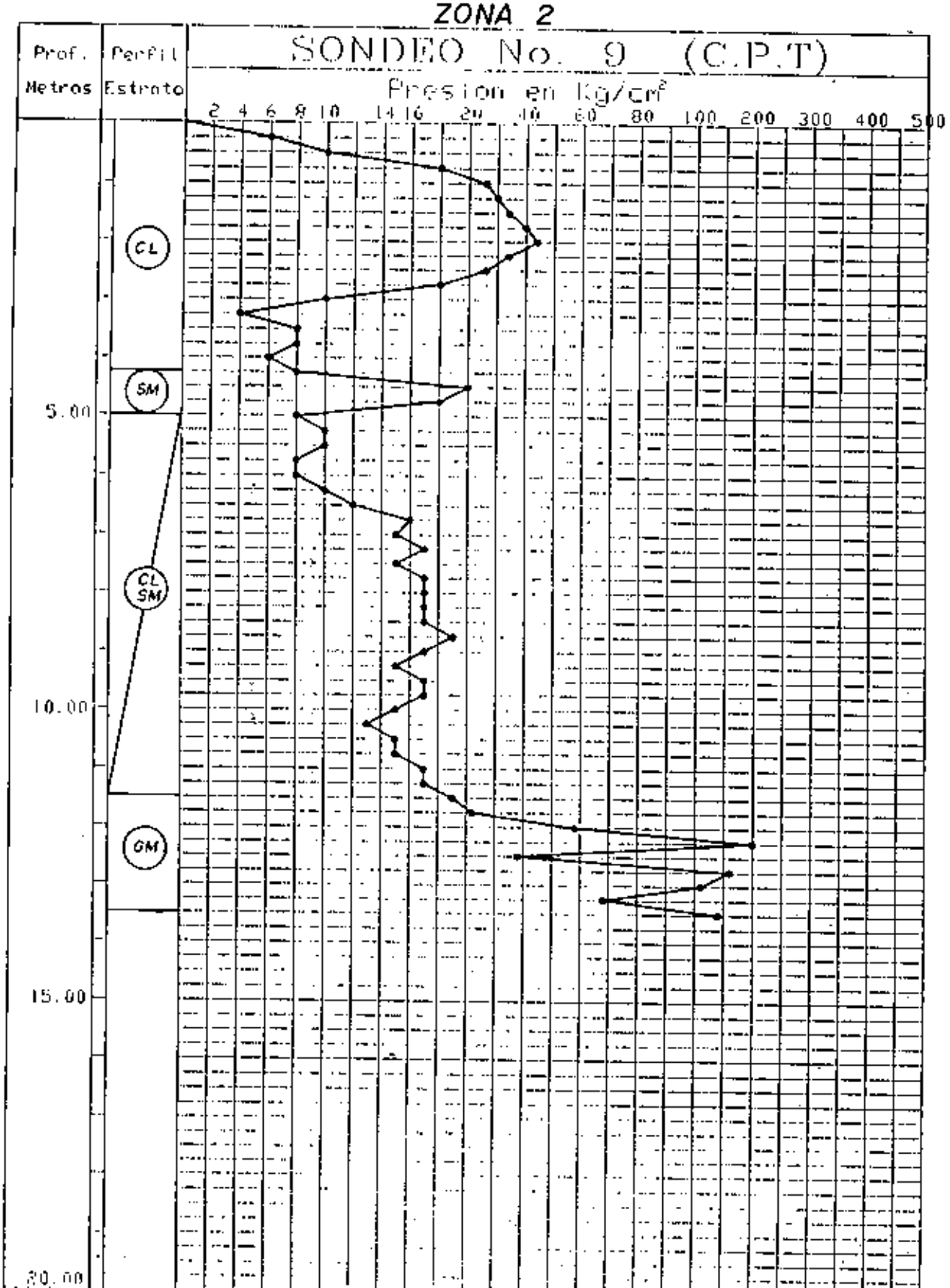
VICTOR ROMERO & CIA.

Ingenieros Consultores

Estudio de Suelos

Informe 5.191 Hoja 35

ZONA 2



000036

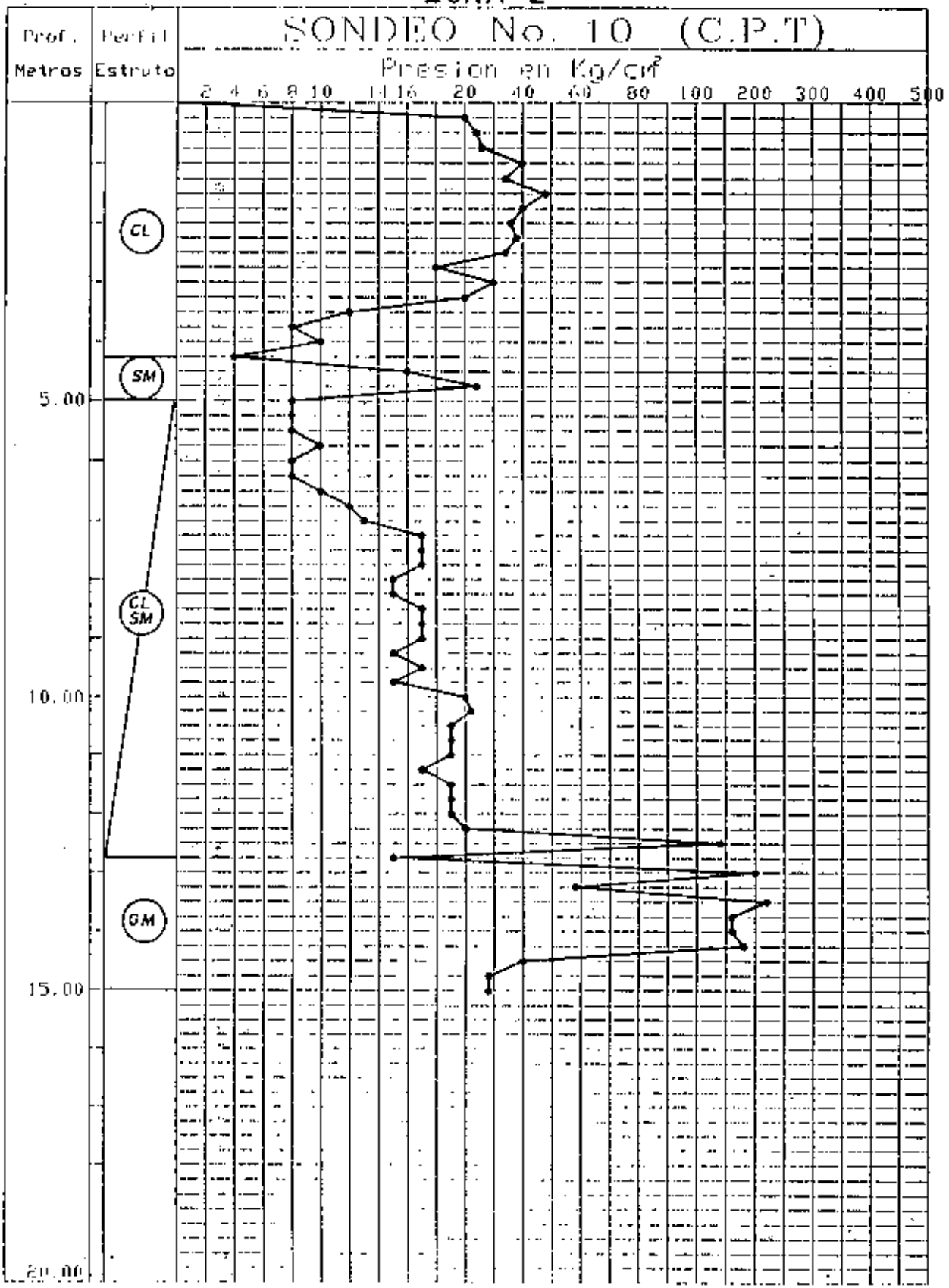
VICTOR ROMERO & CIA.

Ingenieros Consultores

Estudio de Suelos

Informe 5.191 Hoja 36

ZONA 2



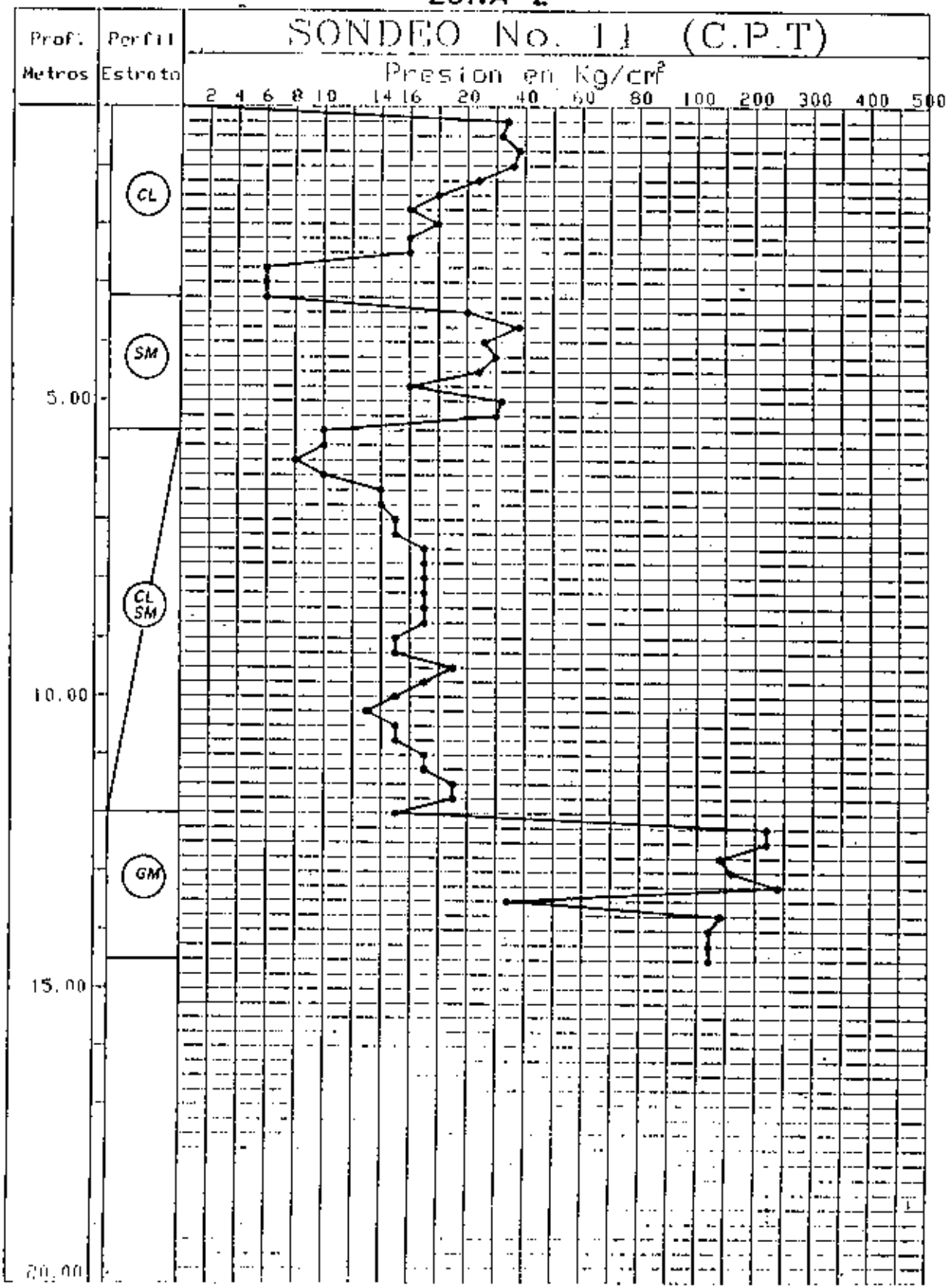
VICTOR ROMERO & CIA.

Ingenieros Consultores

Estudio de Suelos

Informe 5.101 Hoja 37

ZONA 2



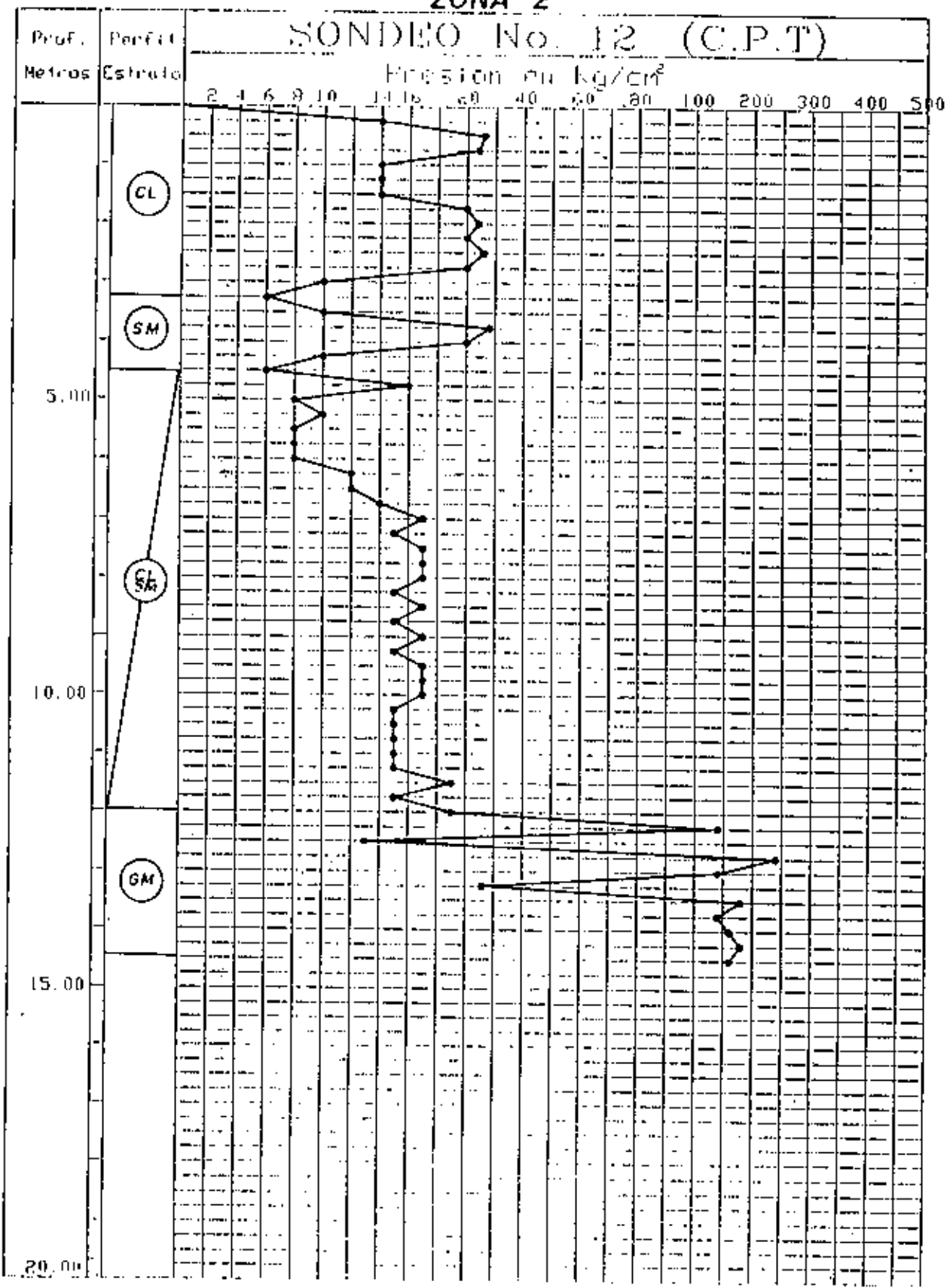
VICTOR ROMERO & CIA.

Ingenieros Consultores

Estudio de Suelos

Informe 5.191 Hoja 39

ZONA 2



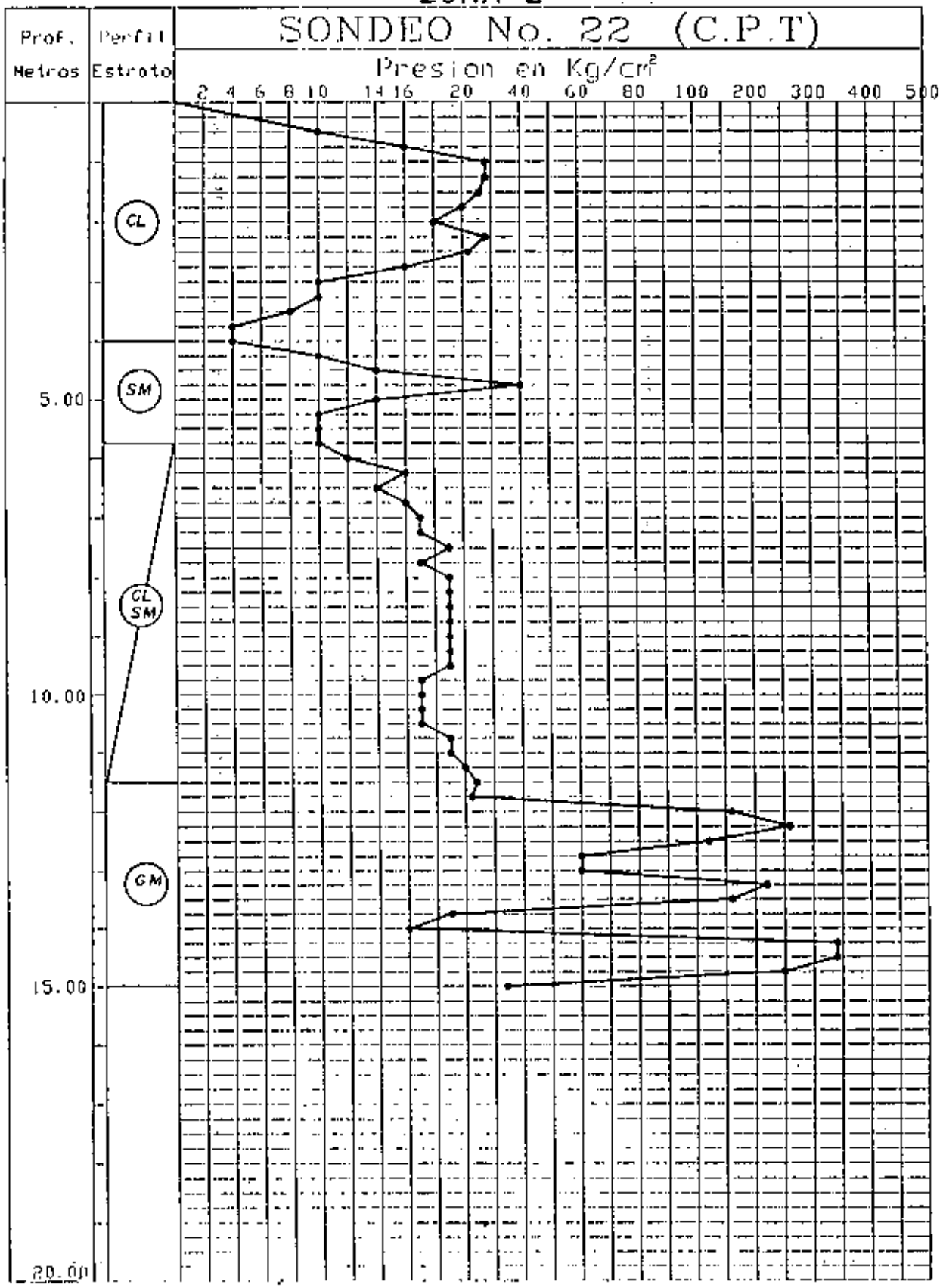
VICTOR ROMERO & CIA.

Ingenieros Consultores

Estudio de Suelos

Informe 5.191 Hoja 33

ZONA 2



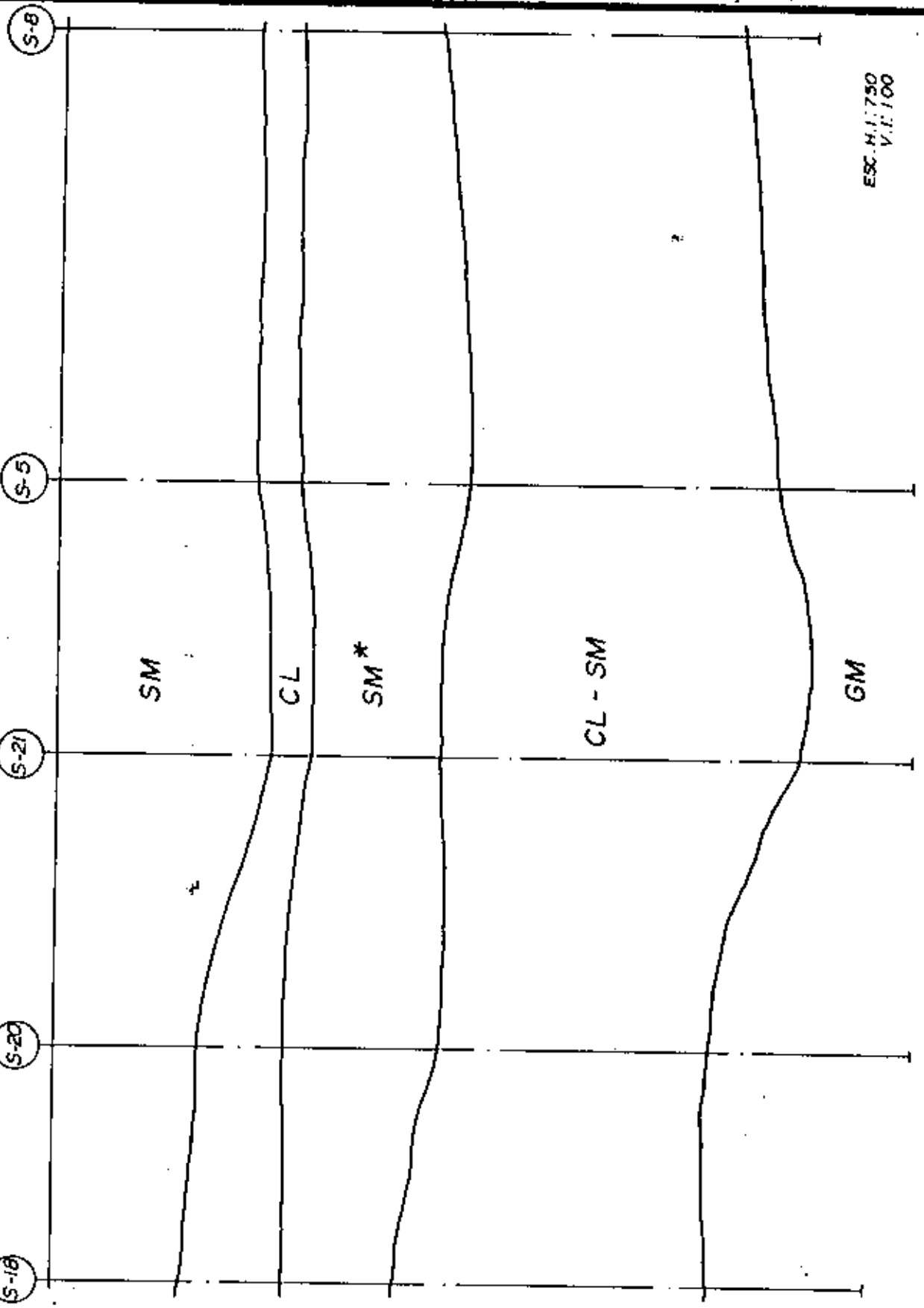
VICTOR ROMERO & CIA.

Ingenieros Consultores

Estudio de Suelos

Informe 5.101 Hoja 40

PERFIL PROMEDIO DEL SUBSUELO ZONA 3



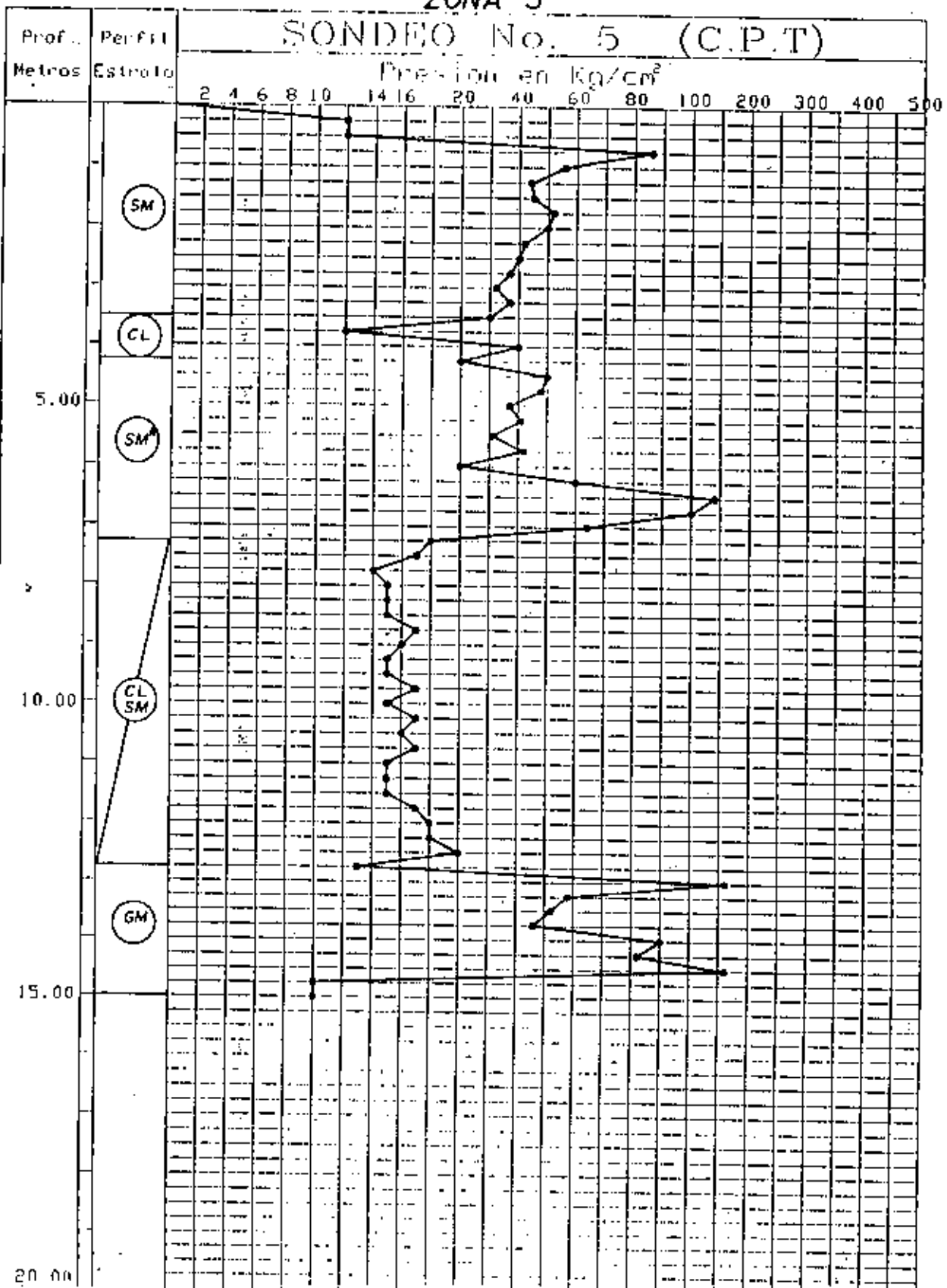
VICTOR ROMERO & CIA.

Ingenieros Consultores

Estudio de Suelos

Informe 5.191 Hoja 41

ZONA 3



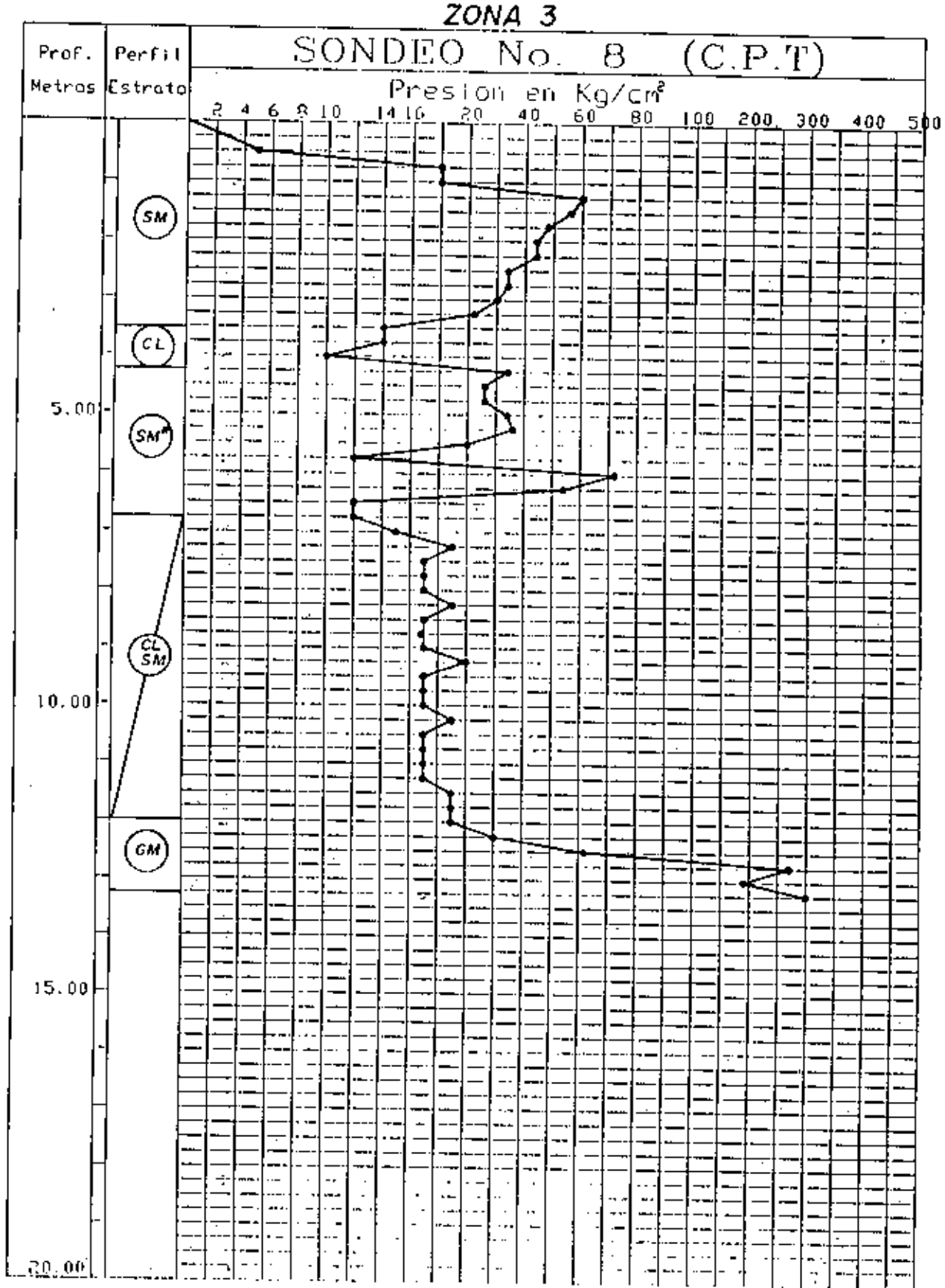
VICTOR ROMERO & CIA.

Ingenieros Consultores

Estudio de Suelos

Informe 5.191 Hoja 42

ZONA 3



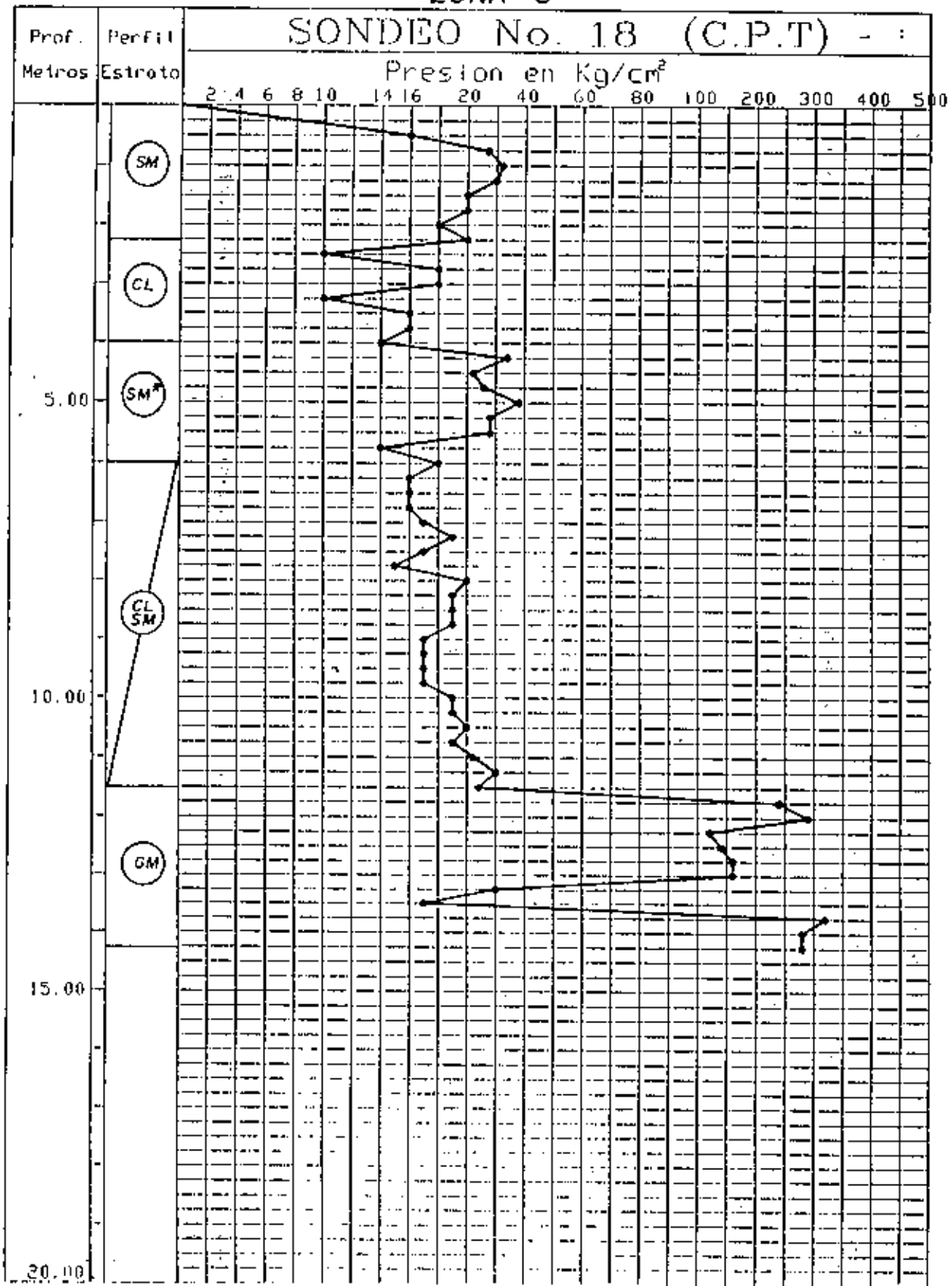
VICTOR ROMERO & CIA.

Ingenieros Consultores

Estudio de Suelos

Informe 5.101 Hoja 43

ZONA 3



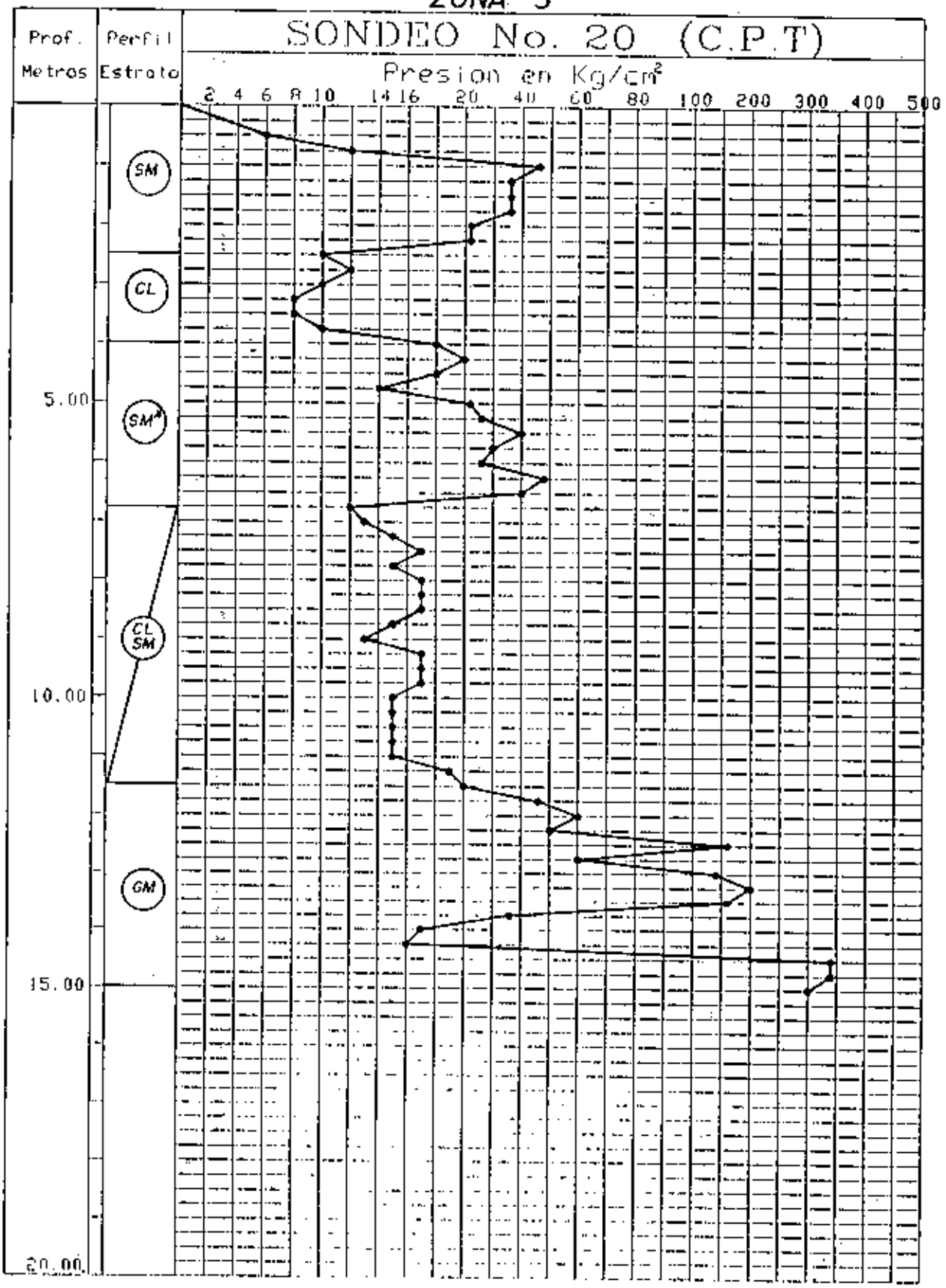
VICTOR ROMERO & CIA.

Ingenieros Consultores

Estudio de Suelos

Informe 5.191 Hoja 44

ZONA 3



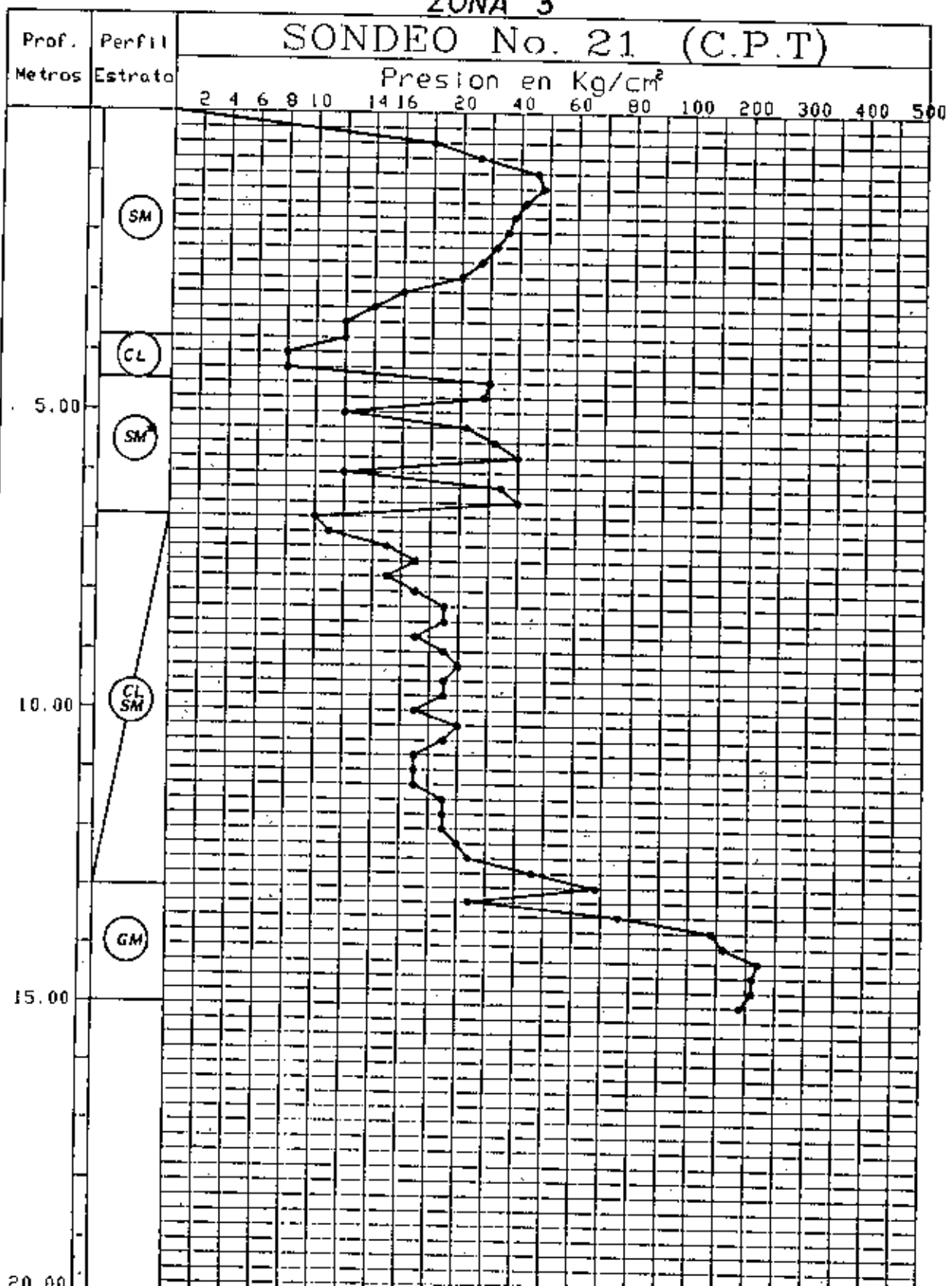
VICTOR ROMERO & CIA.

Ingenieros Consultores

Estudio de Suelos

Informe 5.191 Hoja 45

ZONA 3





Ingenieros Consultores
Estudio de Suelos

000046

Informe 5.191 Hojo 46

DATOS DE LABORATORIO

MUESTRA DEL SONDEO No.		1	1	1	1	1	1
PROFUNDIDAD (m)		2.00 2.20	2.20 2.40	2.40 2.60	2.80 3.00	3.00 3.20	3.20 3.40
Humedad Natural	Wn (%)	22.06	26.72	34.52	20.27	26.28	22.03
Límite Líquido	Wl		34.00				
Indice de Plasticidad	Ip		12.23				
Actividad	A		0.5				
R. Compresión Inconfinada	qu (T/m^2)	16.1	12.5	7.7			
R. Veleta de Laboratorio	Tv (T/m^2)	8.0	4.5	4.5			
R. Penetrómetro de Bolsillo	Pp (T/m^2)	21.2		7.5			
Peso Unitario Húmedo	T/m^3	2.055	2.007	1.882			
Contenido de Materia Orgánica	(%)		0.7				
Presión de Preconsolidación	(T/m^2)		17.0				17.0
Rel de Sobreconsolidación	OCR						
% Pasa Tamiz de 2"	(%)						
% Pasa Tamiz de 1"	(%)						
% Pasa Tamiz de 3/4"	(%)						
% Pasa Tamiz de 1/2"	(%)						
% Pasa Tamiz de 3/8"	(%)						
% Pasa Tamiz No 4	(%)						
% Pasa Tamiz No. 10	(%)						
% Pasa Tamiz No. 40	(%)						100.00
% Pasa Tamiz No. 100	(%)						65.96
% Pasa Tamiz No. 200	(%)						41.40
Clasificación U.S.C.			CL				SM



Ingenieros Consultores
Estudio de Suelos

000047

Informe 5.191 Hoja 47

DATOS DE LABORATORIO

MUESTRA DEL SONDEO No.		6	6	8	8	8	8
PROFUNDIDAD (m)		1.00 1.20	1.80 2.00	2.60 2.80	2.80 3.00	3.40 3.60	3.60 3.80
Humedad Natural	Wn (%)	3.58	7.58	12.92	12.63	23.61	26.24
Límite Líquido	Wl	32.32					
Índice de Plasticidad	Ip	13.60					
Actividad	A	0.5					
R. Compresión Inconfinada	qu (T/m^2)						
R. Veleta de Laboratorio	Tv (T/m^2)				3.0		
R. Penetrómetro de Bolsillo	Pp (T/m^2)						
Peso Unitario Húmedo	T/m^3						
Contenido de Materia Orgánica	(%)						
Presión de Preconsolidación	(T/m^2)						
Rel. de Sobreconsolidación	OCR						
% Pasa Tamiz de 2"	(%)						
% Pasa Tamiz de 1"	(%)						
% Pasa Tamiz de 3/4"	(%)						
% Pasa Tamiz de 1/2"	(%)						
% Pasa Tamiz de 3/8"	(%)						
% Pasa Tamiz No. 4	(%)						
% Pasa Tamiz No. 10	(%)		100.00		100.00		100.00
% Pasa Tamiz No. 40	(%)		92.48		92.02		96.56
% Pasa Tamiz No. 100	(%)		45.94		40.32		36.47
% Pasa Tamiz No. 200	(%)		32.56		31.56		25.62
Clasificación U.S.C.		CL	SM		SM		SM

DATOS DE LABORATORIO

MUESTRA DEL SONDEO No.		8	10	10	10	10	10
PROFUNDIDAD (m)		3.80 4.00	2.10 2.30	2.30 2.50	2.50 2.70	3.00 3.20	3.20 3.40
Humedad Natural	Wn (%)	27.05	8.08	16.28	16.02	20.89	23.65
Limite Liquido	Wl						
Indice de Plasticidad	Ip						
Actividad	A						
R. Compresión Inconfinada	qu (T/m^2)				8.7		
R. Veleta de Laboratorio	Tv (T/m^2)		3.0		3.2	2.5	
R. Penetrómetro de Bolsillo	Pp (T/m^2)					2.5	
Peso Unitario Húmedo	T/m^3				2.026		
Contenido de Materia Orgánica	(%)						
Presión de Preconsolidación	(T/m^2)						
Rel de Sobreconsolidación	OCR						
% Pasa Tamiz de 2"	(%)						
% Pasa Tamiz de 1"	(%)						
% Pasa Tamiz de 3/4"	(%)						
% Pasa Tamiz de 1/2"	(%)						
% Pasa Tamiz de 3/8"	(%)						
% Pasa Tamiz No. 4	(%)						
% Pasa Tamiz No. 10	(%)			100.00			
% Pasa Tamiz No 40	(%)			98.80			100.00
% Pasa Tamiz No. 100	(%)			59.13			51.40
% Pasa Tamiz No. 200	(%)			34.50			32.40
Clasificación U.S.C.				SM			SM

DATOS DE LABORATORIO

MUESTRA DEL SONDEO No.		10	11	11	11	11	11
PROFUNDIDAD (m)		3.40 3.60	2.00 2.20	2.20 2.40	2.40 2.60	2.80 3.00	3.00 3.20
Humedad Natural	Wn (%)	24.47	17.90	21.61	24.32	23.19	26.54
Límite Líquido	Wl						
Índice de Plasticidad	Ip						
Actividad	A						
R. Compresión Inconfinada	qu (T/m^2)		4.0	4.7	3.4		
R. Veleta de Laboratorio	Tv (T/m^2)		6	7.2	2.8		
R. Penetrómetro de Bolsillo	Pp (T/m^2)		0.5	1.0			
Peso Unitario Húmedo	T/m^3		1.958	2.009	1.997		
Contenido de Materia Orgánica	(%)						
Presión de Preconsolidación	(T/m^2)						
Rel. de Sobreconsolidación	OCR						
% Pasa Tamiz de 2"	(%)						
% Pasa Tamiz de 1"	(%)						
% Pasa Tamiz de 3/4"	(%)						
% Pasa Tamiz de 1/2"	(%)						
% Pasa Tamiz de 3/8"	(%)						
% Pasa Tamiz No. 4	(%)						
% Pasa Tamiz No. 10	(%)			100.00			
% Pasa Tamiz No. 40	(%)			98.84			100.00
% Pasa Tamiz No. 100	(%)			58.64			45.12
% Pasa Tamiz No. 200	(%)			46.53			35.65
Clasificación U.S.C.				SM			SM



VICTOR ROMERO & CIA.

Ingenieros Consultores 000050

Estudio de Suelos

Informe 5.191 Hoja 3/7

DATOS DE LABORATORIO

MUESTRA DEL SONDEO No.		11	15	15	18	18	18
PROFUNDIDAD (m)		3.20 3.40	0.70 1.30	1.30 1.50	2.00 2.20	2.20 2.40	2.40 2.60
Humedad Natural	Wn (%)	30.70	23.77	29.64	22.70	21.73	24.50
Limite Liquido	Wl			33.81			
Indice de Plasticidad	Ip			12.52			
Actividad	A			0.5			
R. Compresión Inconfinada	qu (T/m^2)				3.5		4.8
R. Veleta de Laboratorio	Tv (T/m^2)				2.0		
R. Penetrómetro de Bolsillo	Pp (T/m^2)				7.5		
Peso Unitario Húmedo	T/m^3				1.990		2.017
Contenido de Materia Orgánica	(%)						
Presión de Preconsolidación	(T/m^2)						
Rel. de Sobreconsolidación	OCR						
% Pasa Tamiz de 2"	(%)						
% Pasa Tamiz de 1"	(%)						
% Pasa Tamiz de 3/4"	(%)						
% Pasa Tamiz de 1/2"	(%)						
% Pasa Tamiz de 3/8"	(%)						
% Pasa Tamiz No. 4	(%)						
% Pasa Tamiz No. 10	(%)					100.00	
% Pasa Tamiz No. 40	(%)					98.54	
% Pasa Tamiz No. 100	(%)					25.83	
% Pasa Tamiz No. 200	(%)					11.82	
Clasificación U.S.C.				CL		SM	



VICTOR ROMERO & CIA.

Ingenieros Consultores

000051

Estudio de Suelos

Informe 5.191 Hoja 51

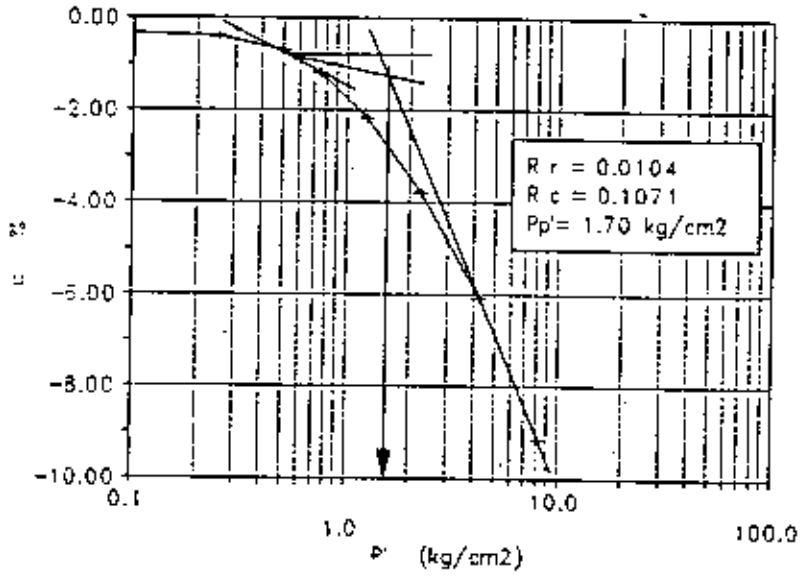
DATOS DE LABORATORIO

MUESTRA DEL SONDEO No.		18	18	21	21		
PROFUNDIDAD (m)		3.60 3.80	3.80 4.00	0.00 1.50	1.60 1.75		
Humedad Natural	Wn (%)	18.46	19.18	10.70	15.23		
Límite Líquido	Wl				31.22		
Indice de Plasticidad	Ip				12.93		
Actividad	A				0.5		
R. Compresión Inconfinada	qu (T/m^2)						
R. Veleta de Laboratorio	Tv (T/m^2)						
R. Penetrómetro de Bolsillo	Pp (T/m^2)						
Peso Unitario Húmedo	T/m^3						
Contenido de Materia Orgánica	(%)						
Presión de Preconsolidación	(T/m^2)						
Rel de Sobreconsolidación	OCR						
% Pasa Tamiz de 2"	(%)						
% Pasa Tamiz de 1"	(%)						
% Pasa Tamiz de 3/4"	(%)						
% Pasa Tamiz de 1/2"	(%)						
% Pasa Tamiz de 3/8"	(%)						
% Pasa Tamiz No. 4	(%)	100.00					
% Pasa Tamiz No. 10	(%)	95.41					
% Pasa Tamiz No. 40	(%)	77.95					
% Pasa Tamiz No. 100	(%)	42.26					
% Pasa Tamiz No. 200	(%)	27.35					
Clasificación U.S.C.		SM					

VICTOR ROMERO & CIA LTDA

ENSAYO DE CONSOLIDACION F.C.P.
INFORME No : 5191

Muestra No.	2
Sondeo No.	1
Profundidad (m)	2.20 a 2.40 m.
Localización	Costado Sur Calle 56 Sur Carrera 68
Descripción del suelo	Arcilla areno limosa carmelita
Anillo No	1
Altura del anillo (cm)	1.96
Diametro anillo (cm)	4.88
Area anillo (cm2)	18.70
Volumen anillo (cm3)	36.66



CONTENIDO DE HUMEDAD		
	INICIAL	FINAL
Recipiente No	51	24
Peso S.húmedo + Recip. (gr)	81.38	77.35
Peso S.seco + Recip. (gr)	65.75	60.58
Peso del agua (gr)	15.63	16.77
Peso recipiente (gr)	7.26	9.42
Peso S.seco (gr)	58.49	57.16
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	26.72	18.84

PESO DE LA MUESTRA		
	INICIAL	FINAL
Peso anillo + Mhúmeda (gr)	291.67	288.17
Peso anillo (gr)	221.10	221.10
Peso M. húmeda (gr)	70.57	68.07
Peso M. seca (gr)	57.16	57.16
Peso del agua (gr)	13.41	10.91
Peso unitario humedo (t/m3)	1.925	2.034
Peso unitario seco (t/m3)	1.519	1.711

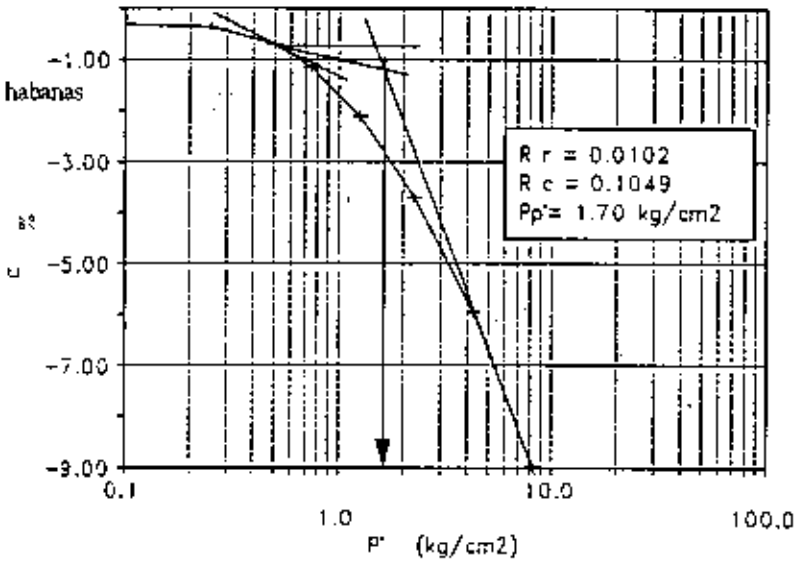
ESFUERZO EFECTIVO kg/cm2	LECTURA DIAL Pulgadas	dH cm	ALTURA MUESTRA cm	Def. Unitaria %
0.000	0.0000	0.0000	1.8600	0.0000
0.250	0.0029	0.0074	1.8526	-0.3960
0.500	0.0052	0.0132	1.8468	-0.7101
0.750	0.0087	0.0221	1.8379	-1.1881
1.250	0.0159	0.0404	1.8196	-2.1713
2.250	0.0277	0.0704	1.7896	-3.7827
4.250	0.0445	0.1130	1.7470	-6.0769
8.250	0.0671	0.1704	1.6896	-9.1631

VICTOR ROMERO & CIA LTDA

Hoja No. 53

ENSAYO DE CONSOLIDACION F.C.P.
INFORME No : 5191

Muestra No.	3
Sondeo No.	I
Profundidad (m)	3.20 a 3.40 m.
Localización	Costado Sur Calle 56 Sur Carrera 68
Descripción del suelo	Arcilla areno limosa carmelita manchas habanas
Anillo No.	2
Altura del anillo (cm)	2.00
Diametro anillo (cm)	4.88
Area anillo (cm2)	18.70
Volumen anillo (cm3)	37.41



CONTENIDO DE HUMEDAD		
	INICIAL	FINAL
Recipiente No.	83	74
Peso S.húmedo + Recip. (gr)	82.64	70.44
Peso S.seco + Recip. (gr)	63.76	56.98
Peso del agua (gr)	18.88	13.46
Peso recipiente (gr)	9.06	8.92
Peso S.seco (gr)	54.70	48.06
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	34.52	28.01

PESO DE LA MUESTRA		
	INICIAL	FINAL
Peso anillo + M.húmeda (gr)	291.25	280.33
Peso anillo (gr)	224.57	224.57
Peso M. húmeda (gr)	66.68	61.76
Peso M. seca (gr)	48.06	48.06
Peso del Agua (gr)	18.62	13.70
Peso unitario humedo (t/m3)	1.783	1.805
Peso unitario seco (t/m3)	1.325.	1.410

ESFUERZO EFECTIVO kg/cm2	LECTURA DIAL Pulgadas	dH cm	ALTURA MUESTRA cm	Def. Unitaria %
0.000	0.0000	0.0000	1.9000	0.0000
0.250	0.0029	0.0074	1.8926	-0.3877
0.500	0.0052	0.0132	1.8868	-0.6952
0.750	0.0087	0.0221	1.8779	-1.1631
1.250	0.0159	0.0404	1.8596	-2.1256
2.250	0.0277	0.0704	1.8296	-3.7031
4.250	0.0445	0.1130	1.7870	-5.9489
8.250	0.0671	0.1704	1.7296	-8.9702

000033

VICTOR ROMERO & CIA. LTDA.

Ingenieros Consultores - Estudios de Suelos

Informe No. 5191

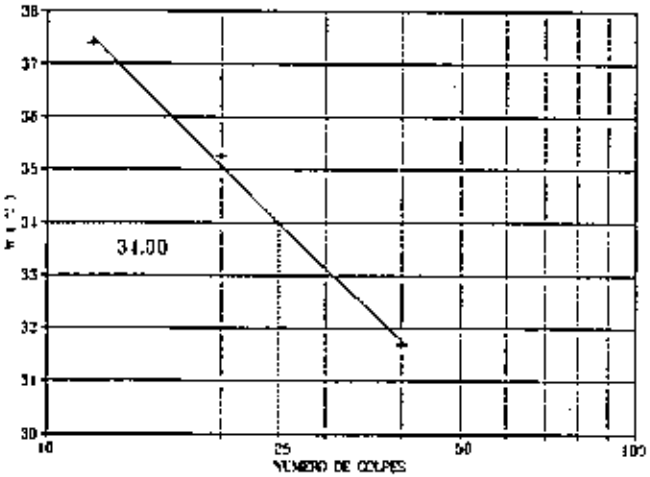
Hoja No: 54

Muestra No: 2
Sondeo No: 1
Profundidad: 2.20 a 2.40 m.

Localización: Costado Sur de Calle 56 Sur Carrera 68
Fecha: 20-Nov-96
Descripción: Arcilla arenosa carmelita manchas ocre

LIMITE LIQUIDO

Ensayo	No.	1	2	3
Recipiente	No.	109	116	136
Peso suelo húmedo + recipiente	(Gr)	35.07	35.54	35.81
Peso suelo seco + recipiente	(Gr)	28.31	28.10	27.99
Peso agua	(Gr)	6.76	7.44	7.82
Peso recipiente	(Gr)	7.10	7.00	7.07
Peso suelo seco	(Gr)	21.24	21.10	20.92
Contenido de humedad	(%)	31.59	35.26	37.38
Número de golpes		40	20	12
LL (%)=			34.00	



LIMITE PLASTICO

Ensayo	No.	1	2
Recipiente	No.	68	69
Peso suelo húmedo + recipiente	(Gr)	21.27	21.81
Peso suelo seco + recipiente	(Gr)	19.23	19.44
Peso agua	(Gr)	2.04	2.37
Peso recipiente	(Gr)	9.83	8.59
Peso suelo seco	(Gr)	9.40	10.85
Contenido de humedad	(%)	21.70	21.84
LP (%)=			21.77

RESUMEN DE RESULTADOS

Humedad Natural	Wn	(%)	20.72
Límite Líquido	LL	(%)	34.00
Límite Plástico	Lp	(%)	21.77
Indice de Plasticidad	Ip	(%)	12.23
Clasificación U.S.C.			CL
Indice de Consistencia	Ic	(%)	0.60
Indice de Fluidez	Fw		-10.95
Partículas menores de 2u		(%)	142.0
Actividad	A		0.5
Contenido de Materia Orgánica		(%)	0.7

000054

VICTOR ROMERO & CIA. LTDA.

Ingenieros Consultores – Estudios de Suelos

Informe No. 5191

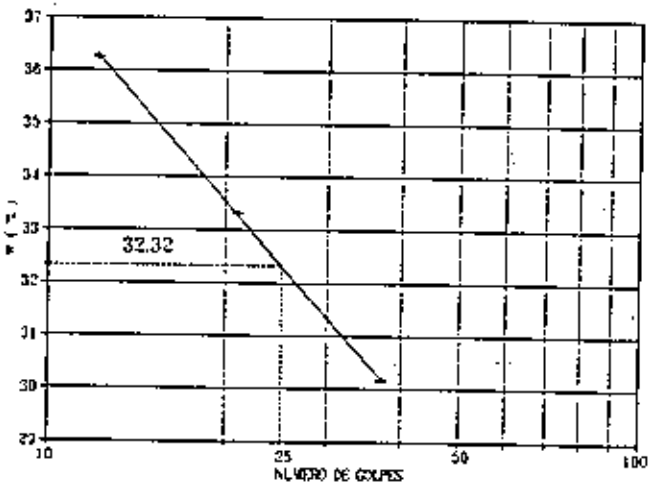
Hoja No: 55

Muestra No.: I
Sondeo No.: 6
Profundidad: 1.00 a 1.20 m

Localización: Costado Sur de Calle 58 Sur Carrera 68
Fecha: 20-Nov-96
Descripción: Arcilla areno limosa habana

LIMITE LIQUIDO

Ensayo	No.	1	2	3
Recipiente	No.	129	131	132
Peso suelo húmedo + recipiente	(Gr)	36.21	36.96	37.58
Peso suelo seco + recipiente	(Gr)	29.46	29.56	29.18
Peso agua	(Gr)	6.75	7.40	8.10
Peso recipiente	(Gr)	7.09	7.35	7.14
Peso suelo seco	(Gr)	22.37	22.21	22.04
Contenido de humedad	(%)	30.17	33.32	36.75
Número de golpes		37	21	12
L L (%) =			32.32	



LIMITE PLASTICO

Ensayo	No.	1	2
Recipiente	No.	1	2
Peso suelo húmedo + recipiente	(Gr)	21.11	21.14
Peso suelo seco + recipiente	(Gr)	19.24	19.32
Peso agua	(Gr)	1.87	1.82
Peso recipiente	(Gr)	9.22	9.63
Peso suelo seco	(Gr)	10.02	9.69
Contenido de humedad	(%)	18.66	18.78
L P (%) =		18.72	

RESUMEN DE RESULTADOS

Humedad Natural	Wn	(%)	3.58
Límite Líquido	Ll	(%)	32.32
Límite Plástico	Lp	(%)	18.72
Indice de Plasticidad	Ip	(%)	13.60
Clasificación U.S.C.			CL
Indice de Consistencia	Ic	(%)	2.11
Indice de Fluidez	If		-12.44
Partículas menores de 2u		(%)	145.6
Actividad	A		0.5
Contenido de Materia Orgánica		(%)	

990000

VICTOR ROMERO & CIA. LTDA.

Ingenieros Consultores – Estudios de Suelos

Informe No. 5191

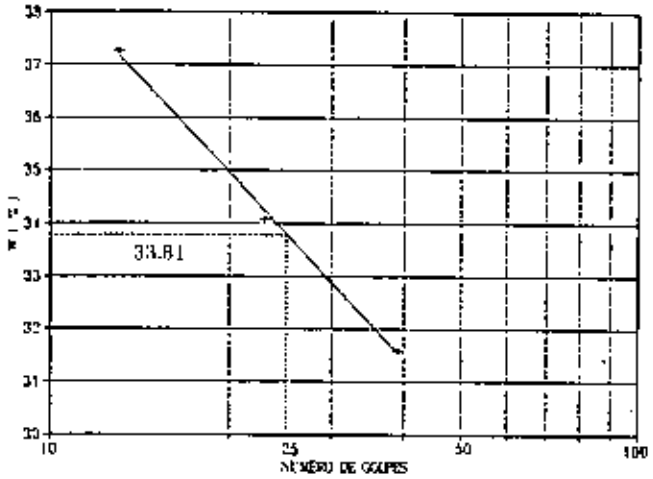
Hoja No: 56

Muestra No: 2
Sondeo No: 15
Profundidad: 1.30 a 1.50 m.

Localización: Costado Sur de Calle 56 Sur Carrera 68
Fecha: 20-Nov-96
Descripción: Arcilla arena limosa carmelita manchas habana y ocre, raíces

LIMITE LIQUIDO

Ensayo	No.	1	2	3
Recipiente	No.	111	112	113
Peso suelo húmedo + recipiente	(Gr)	35.42	35.82	36.35
Peso suelo seco + recipiente	(Gr)	28.68	28.56	28.42
Peso agua	(Gr)	6.74	7.26	7.93
Peso recipiente	(Gr)	7.35	7.26	7.14
Peso suelo seco	(Gr)	21.33	21.30	21.28
Contenido de humedad	(%)	31.60	34.08	37.27
Número de golpes		39	23	13
L L (%)=			33.81	



LIMITE PLASTICO

Ensayo	No.	1	2
Recipiente	No.	48	49
Peso suelo húmedo + recipiente	(Gr)	21.29	21.45
Peso suelo seco + recipiente	(Gr)	19.25	19.33
Peso agua	(Gr)	2.03	2.12
Peso recipiente	(Gr)	9.64	9.46
Peso suelo seco	(Gr)	9.62	9.87
Contenido de humedad	(%)	21.10	21.48
L P (%)=		21.29	

RESUMEN DE RESULTADOS

Humedad Natural	Wn	(%)	29.64
Límite Líquido	LL	(%)	33.81
Límite Plástico	Lp	(%)	21.29
Indice de Plasticidad	Ip	(%)	12.52
Clasificación U.S.C.			CL
Indice de Consistencia	Ic	(%)	0.33
Indice de Fluidez	Fw		-11.89
Partículas menores de 2u		(%)	142.4
Actividad	A		0.5
Contenido de Materia Orgánica		(%)	

960000

VICTOR ROMERO & CIA. LTDA.

Ingenieros Consultores – Estudios de Suelos

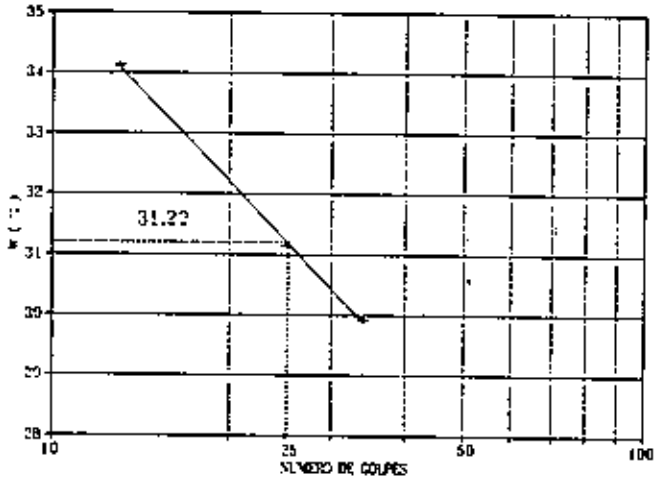
Informe No. 5191

Muestra No: 2
Sondeo No: 21
Profundidad: 1.60 a 1.75 m.

Localización: Costado Sur de Calle 56 Sur Carrera 68
Fecha: 20-Nov-96
Descripción: Arcilla arena limosa habana raices

LIMITE LIQUIDO

Ensayo	No.	1	2	3
Recipiente	No.	104	105	107
Peso suelo húmedo + recipiente	(Gr)	35.10	35.35	35.88
Peso suelo seco + recipiente	(Gr)	28.72	28.77	29.43
Peso agua	(Gr)	6.38	6.58	7.45
Peso recipiente	(Gr)	7.40	7.00	8.59
Peso suelo seco	(Gr)	21.32	21.77	21.81
Contenido de humedad	(%)	29.92	31.14	34.16
Número de golpes		34	25	13
L L (%)=			31.22	



LIMITE PLASTICO

Ensayo	No.	1	2
Recipiente	No.	86	91
Peso suelo húmedo + recipiente	(Gr)	20.30	20.75
Peso suelo seco + recipiente	(Gr)	18.47	18.91
Peso agua	(Gr)	1.83	1.84
Peso recipiente	(Gr)	8.49	8.82
Peso suelo seco	(Gr)	9.98	10.09
Contenido de humedad	(%)	18.34	18.24
L P (%)=		18.29	

RESUMEN DE RESULTADOS

Humedad Natural	Wn	(%)	15.23
Límite Líquido	Ll	(%)	31.22
Límite Plástico	Lp	(%)	18.29
Indice de Plasticidad	Ip	(%)	12.93
Clasificación U.S.C.			CL
Indice de Consistencia	Ic	(%)	1.24
Indice de Fluidez	Fw		-10.09
Particulas menores de 2u		(%)	148.1
Actividad	A		0.5
Contenido de Materia Orgánica		(%)	

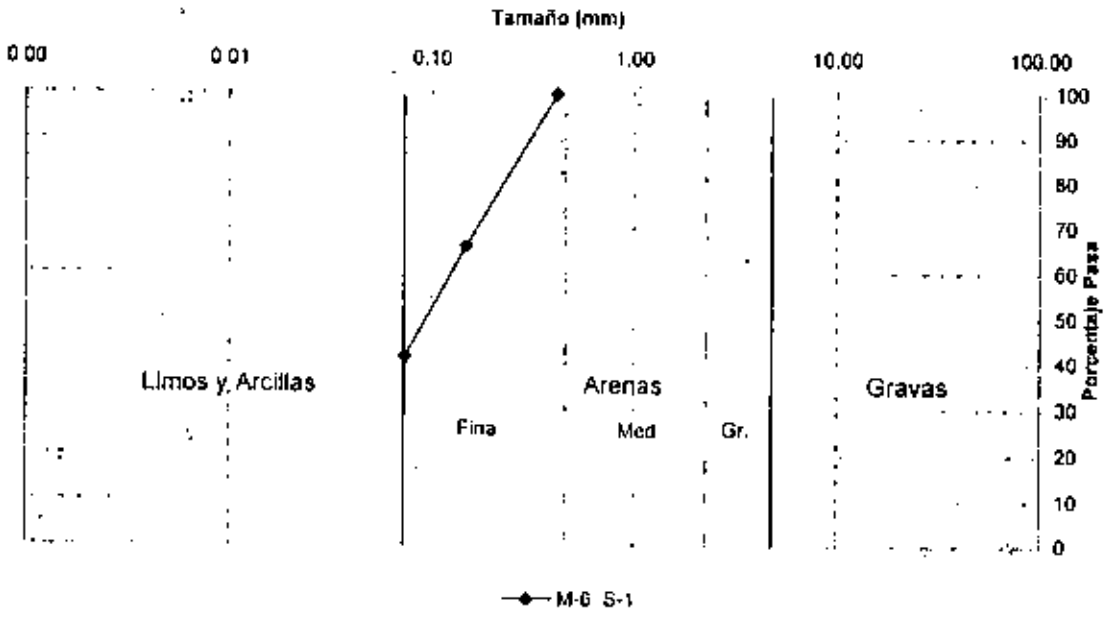
250007

VICTOR ROMERO CIA

INFORME No. 5191 - Costado Sur Calle 56 Sur Carrera 68

Muestra: 6 Sondeo: 1 Prof. 3.20-3.40 m Nov 20/96
Descripción: **SM** Arena limosa carmelita

ANALISIS GRANULOMETRICO



Contenido de Humedad (%): **22.03**

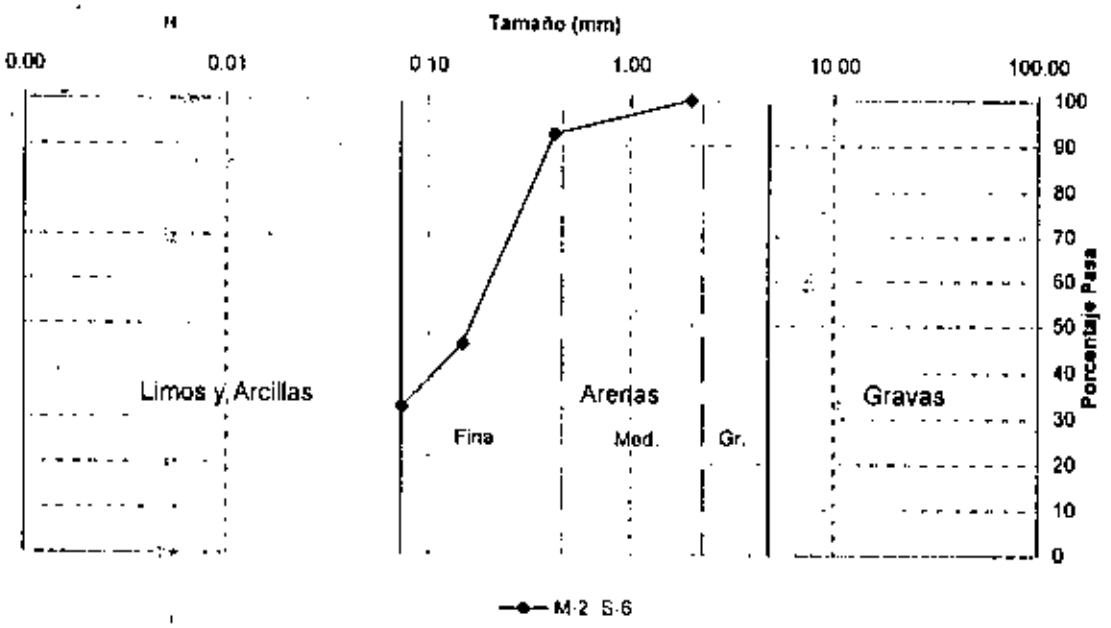
Tamiz #	Tamaño (mm)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Pasa
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.10	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.52	0.00	0.00	100.00
4	4.76	0.00	0.00	100.00
10	2.00	0.00	0.00	100.00
40	0.42	0.00	0.00	100.00
100	0.15	34.04	34.04	65.96
200	0.07	24.56	58.60	41.40
Fondo	0.00	41.40	100.00	

VICTOR ROMERO CIA

INFORME No. 5191 - Costado Sur Calle 56 Sur Carrera 68

Muestra: 2 Sondeo: 6 Prof. 1.80-2.00 m. Nov 20/96
Descripción: SM Arena limosa habana

ANALISIS GRANULOMETRICO



Contenido de Humedad (%): 7.58

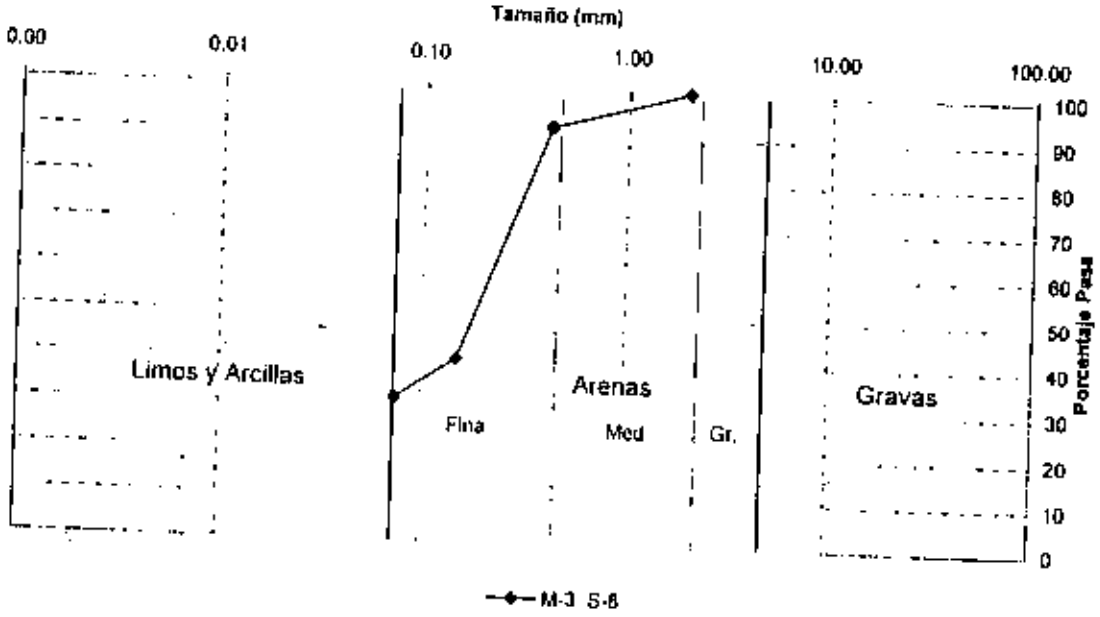
Tamiz #	Tamaño (mm)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Pasa
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.10	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.52	0.00	0.00	100.00
4	4.76	0.00	0.00	100.00
10	2.00	0.00	0.00	100.00
40	0.42	7.52	7.52	92.48
100	0.15	46.54	54.06	45.94
200	0.07	13.39	67.44	32.56
Fondo	0.00	32.56	100.00	

VICTOR ROMERO CIA

INFORME No. 5191 - Costado Sur Calle 56 Sur Carrera 68

Muestra: 3 Sondeo: 8 Prof. 2.80-3.00 m. Nov 20/98
Descripción: SM Arena limosa habana clara, raíces

ANALISIS GRANULOMETRICO



Contenido de Humedad (%): **12.63**

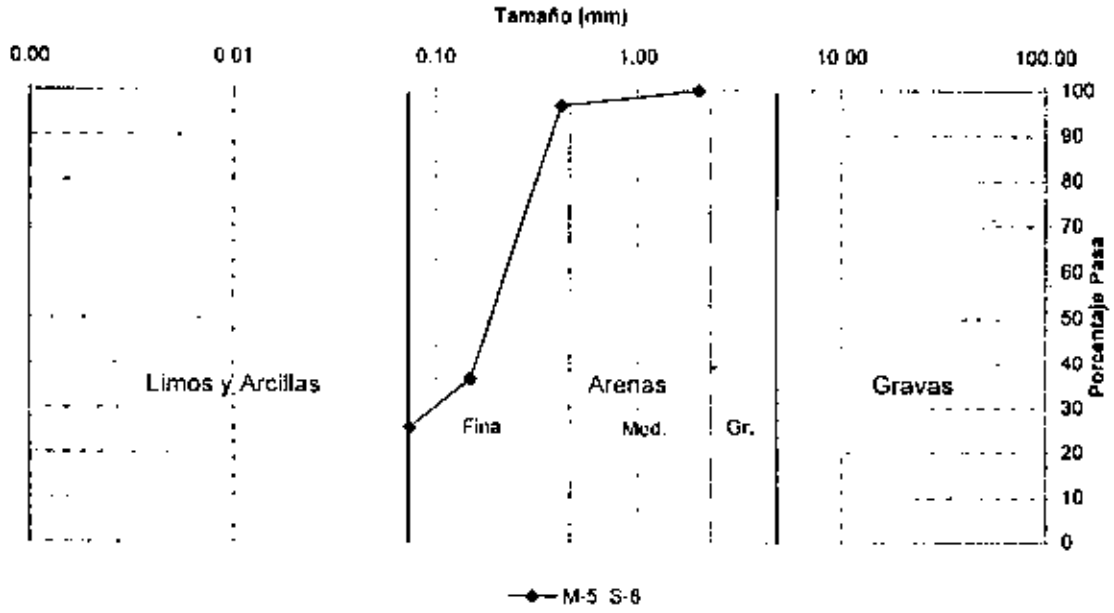
Tamiz #	Tamaño (mm)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Pasa
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.10	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.52	0.00	0.00	100.00
4	4.76	0.00	0.00	100.00
10	2.00	0.00	0.00	100.00
40	0.42	7.98	7.98	92.02
100	0.15	51.70	59.68	40.32
200	0 07	8.76	68.44	31.56
Fondo	0.00	31.56	100.00	

VICTOR ROMERO CIA Hoja No. 61

INFORME No. 5191 - Costado Sur Calle 56 Sur Carrera 68

Muestra: 5 Sondeo: 8 Prof. 3.60-3.80 m. Nov 20/96
Descripción: **SM** Arena limosa carmelita

ANALISIS GRANULOMETRICO



Contenido de Humedad (%): **26.24**

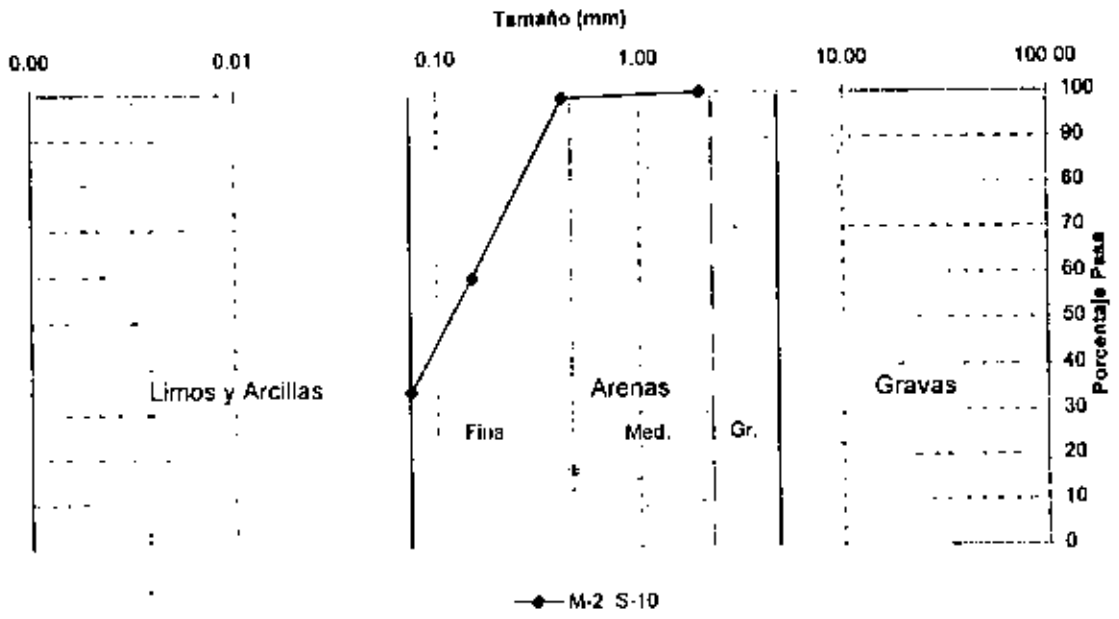
Tamiz #	Tamaño (mm)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Pasa
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.10	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.52	0.00	0.00	100.00
4	4.76	0.00	0.00	100.00
10	2.00	0.00	0.00	100.00
40	0.42	3.44	3.44	96.56
100	0.15	60.08	63.53	36.47
200	0.07	10.85	74.38	25.62
Fondo	0.00	25.62	100.00	

VICTOR ROMERO CIA

INFORME No. 5191 - Costado Sur Calle 56 Sur Carrera 68

Muestra: 2 Sondeo: 10 Prof. 2.30-2.50 m. Nov 20/96
Descripción: **SM** Arena limosa carmelita

ANALISIS GRANULOMETRICO



Contenido de Humedad (%): **16.28**

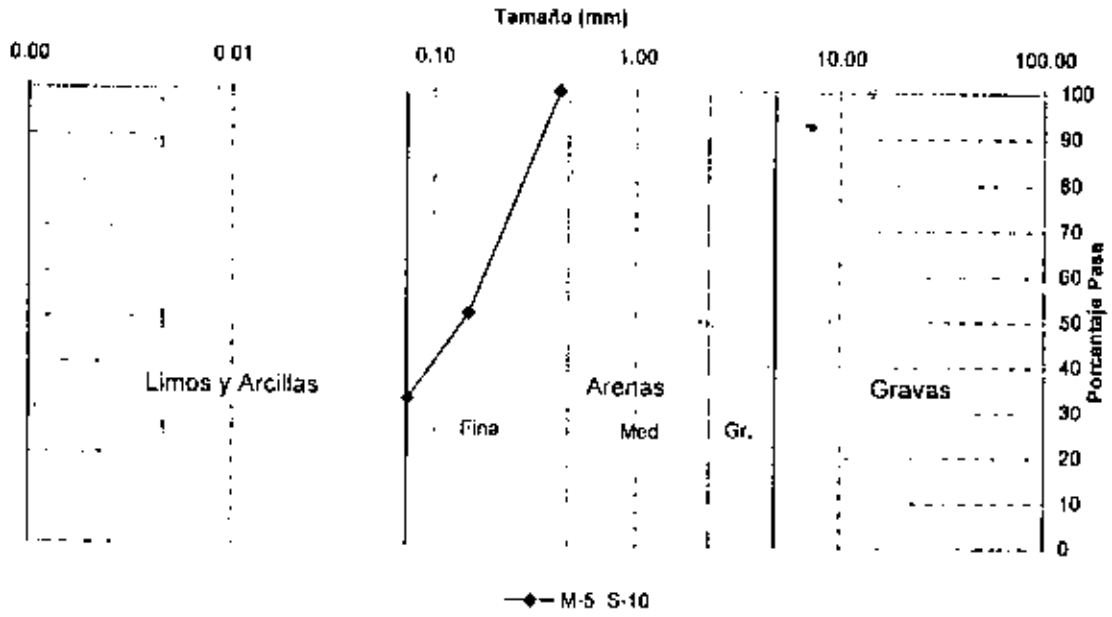
Tamiz #	Tamaño (mm)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Pasa
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.10	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.52	0.00	0.00	100.00
4	4.76	0.00	0.00	100.00
10	2.00	0.00	0.00	100.00
40	0.42	1.20	1.20	98.80
100	0.15	39.66	40.87	59.13
200	0.07	24.64	65.50	34.50
Fondo	0.00	34.50	100.00	

VICTOR ROMERO CIA

INFORME No. 5191 - Costado Sur Calle 56 Sur Carrera 68

Muestra: 5 Sondeo: 10 Prof. 3.20-3.40 m. Nov 20/96
Descripción: **SM** Arena limosa carmelita

ANALISIS GRANULOMETRICO



Contenido de Humedad (%): **23.65**

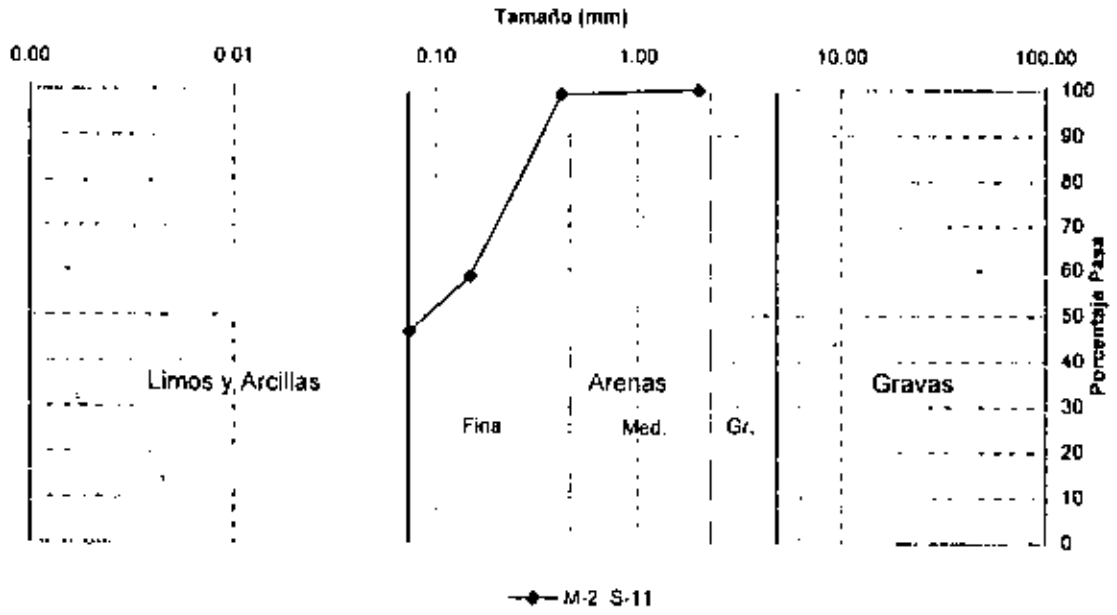
Tamiz #	Tamaño (mm)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Pasa
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.10	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.52	0.00	0.00	100.00
4	4.76	0.00	0.00	100.00
10	2.00	0.00	0.00	100.00
40	0.42	0.00	0.00	100.00
100	0.15	48.60	48.60	51.40
200	0.07	19.00	67.60	32.40
Fondo	0.00	32.40	100.00	

VICTOR ROMERO CIA Hoja No. 64

INFORME No. 5191 - Costado Sur Calle 56 Sur Carrera 68

Muestra: 2 Sondeo: 11 Prof. 2.20-2.40 m. Nov 20/96
Descripción: **SM** Arena limosa carmelita

ANALISIS GRANULOMETRICO



Contenido de Humedad (%): **21.61**

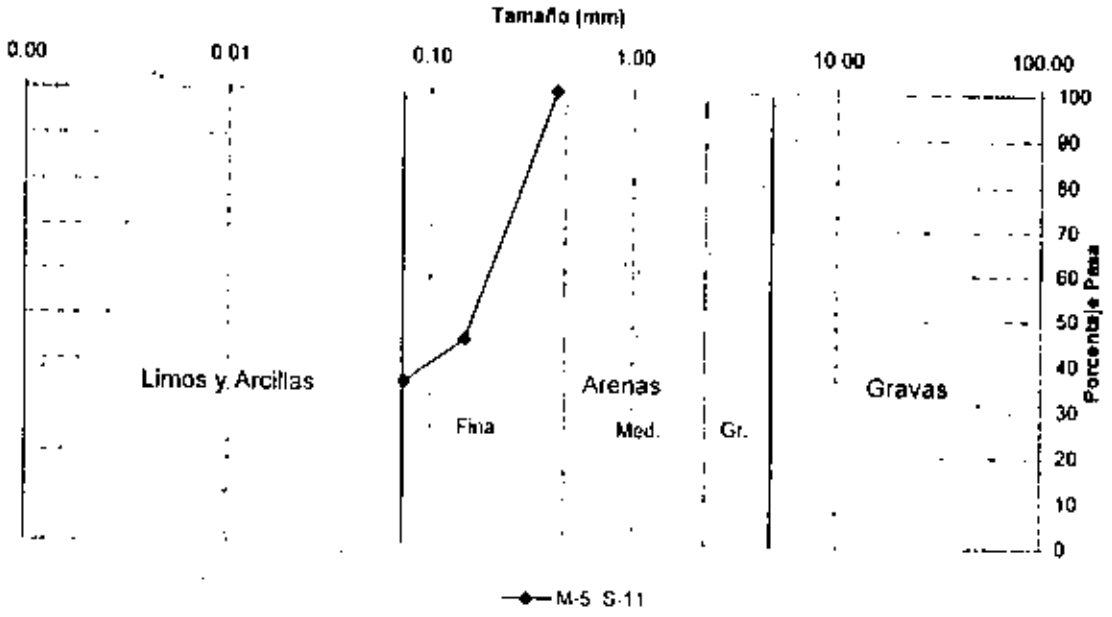
Tamiz #	Tamaño (mm)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Pasa
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.10	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.52	0.00	0.00	100.00
4	4.76	0.00	0.00	100.00
10	2.00	0.00	0.00	100.00
40	0.42	1.06	1.06	98.94
100	0.15	40.30	41.36	58.64
200	0.07	12.11	53.47	46.53
Fondo	0.00	46.53	100.00	

VICTOR ROMERO CIA Hoja No. 65

INFORME No. 5191 - Costado Sur Calle 56 Sur Carrera 68

Muestra: 5 Sondeo: 11 Prof. 3.00-3.20 m. Nov 20/96
Descripción: SM Arena limosa carmelita

ANALISIS GRANULOMETRICO



Contenido de Humedad (%): 26.54

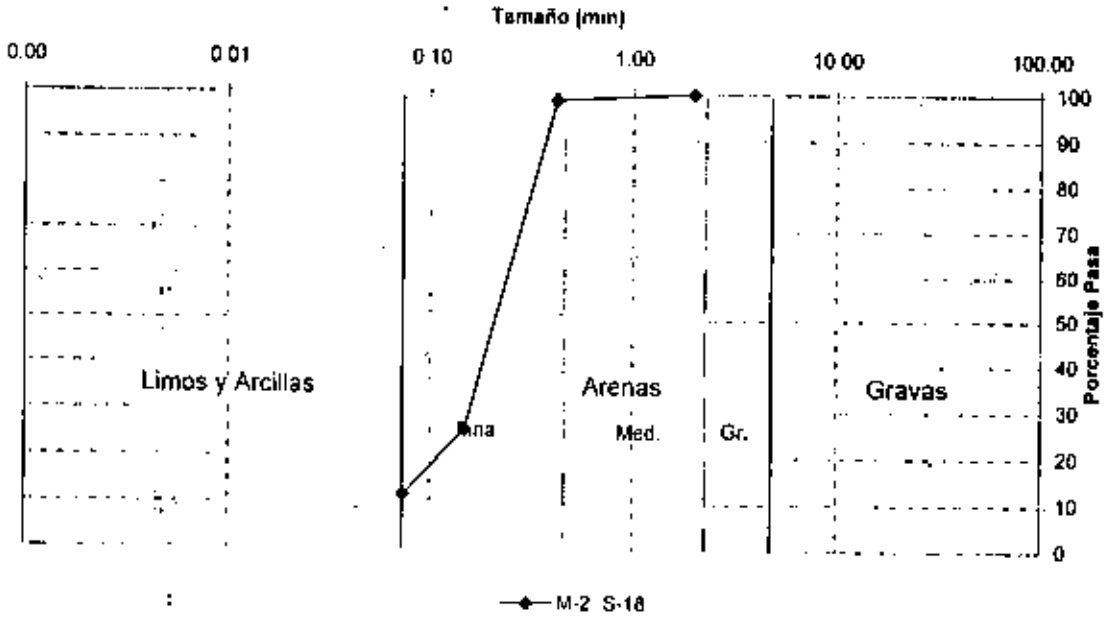
Tamiz #	Tamaño (mm)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Pasa
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.10	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.52	0.00	0.00	100.00
4	4.76	0.00	0.00	100.00
10	2.00	0.00	0.00	100.00
40	0.42	0.00	0.00	100.00
100	0.15	54.88	54.88	45.12
200	0.07	9.46	64.35	35.65
Fondo	0.00	35.65	100.00	

VICTOR ROMERO CIA

INFORME No. 5191 - Costado Sur Calle 56 Sur Carrera 68

Muestra: 2 Sondeo: 18 Prof. 2.20-2.40 m. Nov 20/96
Descripción: SM Arena limosa carmelita, raices

ANALISIS GRANULOMETRICO



Contenido de Humedad (%): **21.73**

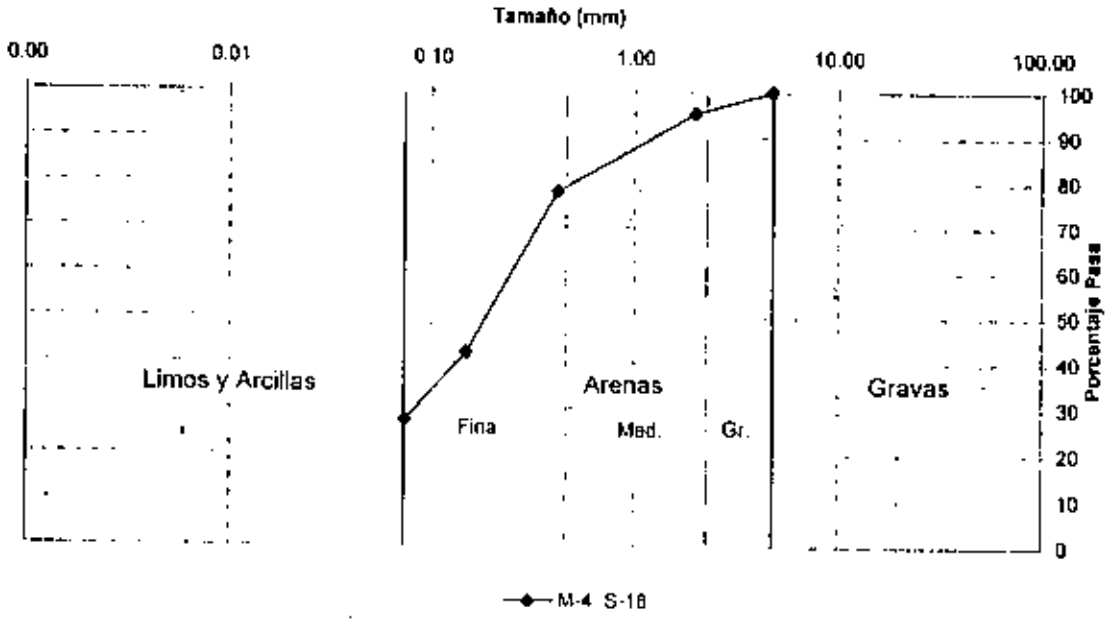
Tamiz #	Tamaño (mm)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Pasa
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.10	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.52	0.00	0.00	100.00
4	4.76	0.00	0.00	100.00
10	2.00	0.00	0.00	100.00
40	0.42	1.46	1.46	98.54
100	0.15	72.71	74.17	25.83
200	0.07	14.01	88.18	11.82
Fondo	0.00	11.82	100.00	

VICTOR ROMERO CIA

INFORME No. 5191 - Costado Sur Calle 56 Sur Carrera 68

Muestra: 4 Sondeo: 18 Prof. 3.60-3.80 m. Nov 20/96
Descripción: **SM** Arena limosa carmelita

ANALISIS GRANULOMETRICO



Contenido de Humedad (%): **18.46**

Tamiz #	Tamaño (mm)	% Retenido Tamiz	% Retenido Acumulado	% Pasa
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.10	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.52	0.00	0.00	100.00
4	4.76	0.00	0.00	100.00
10	2.00	4.59	4.59	95.41
40	0.42	17.46	22.05	77.95
100	0.15	35.70	57.74	42.26
200	0.07	14.91	72.65	27.35
Fondo	0.00	27.35	100.00	

VICTOR ROMERO & CIA.

INGENIEROS CONSULTORES - ESTUDIOS DE SUELOS

INFORME: 5191

Ensayo de Compresión Simple

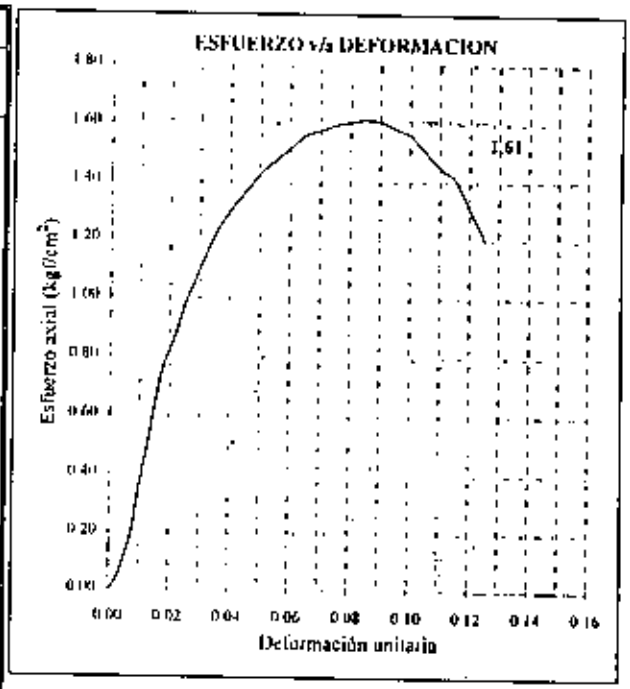
Sondeo: 1 Muestra: 1 Profundidad (m): 2.00 a 2.20 Fecha: 20-Nov-96

Localización: Costado Sur Calle 56 Sur Carrera 68 Estado de la muestra: Inalterada

Descripción: Arcilla arena limosa carmelita manchas ocre

CONTENIDO DE HUMEDAD				DIMENSIONES DE LA PROBETA			
P.hum.+R.(gr)	94.34	Peso R.(gr)	8.73	D. (cm):	5.00	Vol.(cm^3)	198.71
P.seco+R.(gr)	78.87	Peso agua (gr)	15.47	h. (cm):	10.12	Peso (gr)	408.40
Recipiente No.	72	Peso suelo s.(gr)	70.14	Area (cm^2):	19.63		
Humedad Natural		22.06 %		Puh (k/cm^3)	2.055	Pud.(k/cm^3)	1.684

ETAPA DE FALLA				
Anillo Carga	Carga (kgf)	L.Def. (cm)	Deform. Unitaria	Esf. (k/cm^2)
0	0.00	0.000	0.0000	0.000
2	0.72	0.025	0.0025	0.036
6	2.15	0.051	0.0050	0.109
11	3.94	0.076	0.0075	0.199
20	7.17	0.102	0.0100	0.361
27	9.67	0.127	0.0125	0.487
35	12.54	0.152	0.0151	0.629
42	15.05	0.178	0.0176	0.753
46	16.48	0.203	0.0201	0.823
50	17.92	0.229	0.0226	0.892
55	19.71	0.254	0.0251	0.979
62	22.21	0.305	0.0301	1.098
69	24.72	0.356	0.0351	1.216
74	26.51	0.406	0.0402	1.298
78	27.95	0.457	0.0452	1.362
82	29.38	0.508	0.0502	1.425
85	30.46	0.559	0.0552	1.470
88	31.53	0.610	0.0602	1.515
91	32.61	0.660	0.0653	1.559
92	33.11	0.711	0.0703	1.575
94	33.68	0.762	0.0753	1.595
95	34.04	0.813	0.0803	1.605
96	34.40	0.864	0.0853	1.614
96	34.40	0.914	0.0904	1.607
95	34.04	0.965	0.0954	1.583
94	33.68	1.016	0.1004	1.559
91	32.61	1.067	0.1054	1.502
88	31.53	1.118	0.1104	1.446
86	30.81	1.168	0.1155	1.407
80	28.66	1.219	0.1205	1.303
74	26.51	1.270	0.1255	1.200



VICTOR ROMERO & CIA.

INGENIEROS CONSULTORES - ESTUDIOS DE SUELOS

INFORME: 5191

Ensayo de Compresión Simple

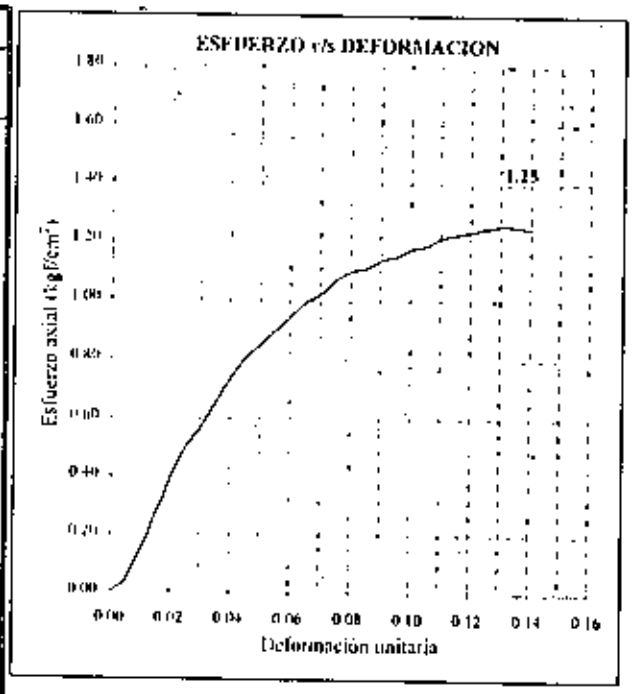
Sondeo: 1 Muestra: 2 Profundidad (m): 2.20 a 2.40 Fecha: 20-Nov-96

Localización: Costado Sur Calle 56 Sur Carrera 68 Estado de la muestra: Inalterada

Descripción: Arcilla arena limosa carmelita manchas ocre

CONTENIDO DE HUMEDAD				DIMENSIONES DE LA PROBETA			
P.hum.+R.(gr)	81.38	Peso R.(gr)	7.26	D. (cm):	5.00	Vol.(cm^3)	198.31
P.seco+R.(gr)	65.75	Peso agua (gr)	15.63	h. (cm):	10.10	Peso (gr)	398.00
Recipiente No.	51	Peso suelo s.(gr)	58.49	Area (cm^2):	19.63		
Humedad Natural		26.72 %		Puh (k/cm^3)	2.007	Pud.(k/cm^3)	1.584

ETAPA DE FALLA				
Anillo Carga	Carga (kgf)	L.Def. (cm)	Deform. Unitaria	Esf. (k/cm^2)
0	0.00	0.000	0.0000	0.000
1	0.36	0.025	0.0025	0.018
2	0.72	0.051	0.0050	0.036
5	1.79	0.076	0.0075	0.091
8	2.87	0.102	0.0101	0.145
11	3.94	0.127	0.0126	0.198
15	5.37	0.152	0.0151	0.270
18	6.45	0.178	0.0176	0.323
22	7.88	0.203	0.0201	0.394
25	8.96	0.229	0.0226	0.446
28	10.03	0.254	0.0251	0.498
32	11.47	0.305	0.0302	0.567
37	13.26	0.356	0.0352	0.652
42	15.05	0.406	0.0402	0.737
46	16.48	0.457	0.0453	0.803
49	17.56	0.508	0.0503	0.851
52	18.63	0.559	0.0553	0.899
55	19.71	0.610	0.0604	0.947
58	20.78	0.660	0.0654	0.993
60	21.50	0.711	0.0704	1.023
63	22.57	0.762	0.0754	1.069
65	23.29	0.813	0.0805	1.098
66	23.65	0.864	0.0855	1.110
68	24.36	0.914	0.0905	1.138
69	24.72	0.965	0.0956	1.149
71	25.44	1.016	0.1006	1.177
72	25.80	1.067	0.1056	1.188
74	26.51	1.118	0.1107	1.216
75	26.87	1.168	0.1157	1.227
76	27.23	1.219	0.1207	1.237
77	27.59	1.270	0.1257	1.248
78	27.95	1.321	0.1308	1.259
78	27.95	1.372	0.1358	1.253
78	27.95	1.422	0.1408	1.248



VICTOR ROMERO & CIA.

INGENIEROS CONSULTORES - ESTUDIOS DE SUELOS

INFORME: 5191

Ensayo de Compresión Simple

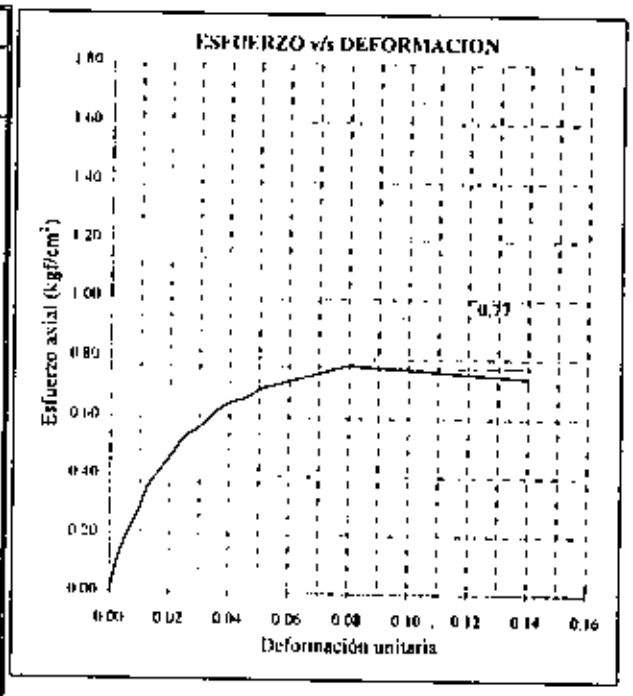
Sondeo: I Muestra: 3 Profundidad (m): 2.40 a 2.60 Fecha: 20-Nov-96

Localización: Costado Sur Calle 56 Sur Carrera 68 Estado de la muestra: Inalterada

Descripción: Arcilla areno limosa carmelita moteadas ocre

CONTENIDO DE HUMEDAD				DIMENSIONES DE LA PROBETA			
P.hum.+R.(gr)	82.64	Peso R.(gr)	9.06	D. (cm):	5.00	Vol.(cm^3)	198.71
P.seco+R.(gr)	63.76	Peso agua (gr)	18.88	h. (cm):	10.12	Peso (gr)	374.00
Recipiente No.	83	Peso suelo s.(gr)	54.70	Area (cm^2):	19.63		
Humedad Natural		34.52 %		Puh.(k/cm^3)	1.882	Pud.(k/cm^3)	1.399

ETAPA DE FALLA				
Anillo Carga	Carga (kgf)	L.Def. (cm)	Deform. Unitaria	Esf. (k/cm^2)
0	0.00	0.000	0.0000	0.000
6	2.15	0.025	0.0025	0.109
10	3.58	0.051	0.0050	0.182
13	4.66	0.076	0.0075	0.235
16	5.73	0.102	0.0100	0.289
20	7.17	0.127	0.0125	0.360
22	7.88	0.152	0.0151	0.396
24	8.60	0.178	0.0176	0.430
26	9.32	0.203	0.0201	0.465
28	10.03	0.229	0.0226	0.500
30	10.75	0.254	0.0251	0.534
32	11.47	0.305	0.0301	0.567
35	12.54	0.356	0.0351	0.617
37	13.26	0.406	0.0402	0.649
38	13.62	0.457	0.0452	0.663
40	14.33	0.508	0.0502	0.695
41	14.69	0.559	0.0552	0.709
42	15.05	0.610	0.0602	0.723
43	15.41	0.660	0.0653	0.737
44	15.77	0.711	0.0703	0.750
45	16.12	0.762	0.0753	0.764
46	16.48	0.813	0.0803	0.777
46	16.48	0.864	0.0853	0.773
46	16.48	0.914	0.0904	0.770
46	16.48	0.965	0.0954	0.766
46	16.48	1.016	0.1004	0.763
46	16.48	1.067	0.1054	0.759
46	16.48	1.118	0.1104	0.756
46	16.48	1.168	0.1155	0.753
46	16.48	1.219	0.1205	0.749
46	16.48	1.270	0.1255	0.746
46	16.48	1.321	0.1305	0.743
46	16.48	1.372	0.1355	0.739
46	16.48	1.422	0.1406	0.736



VICTOR ROMERO & CIA.

INGENIEROS CONSULTORES - ESTUDIOS DE SUELOS

INFORME: 5191

Ensayo de Compresión Simple

Sondeo: 10 Muestra: 3 Profundidad (m): 2.50 a 2.70 Fecha: 20-Nov-96

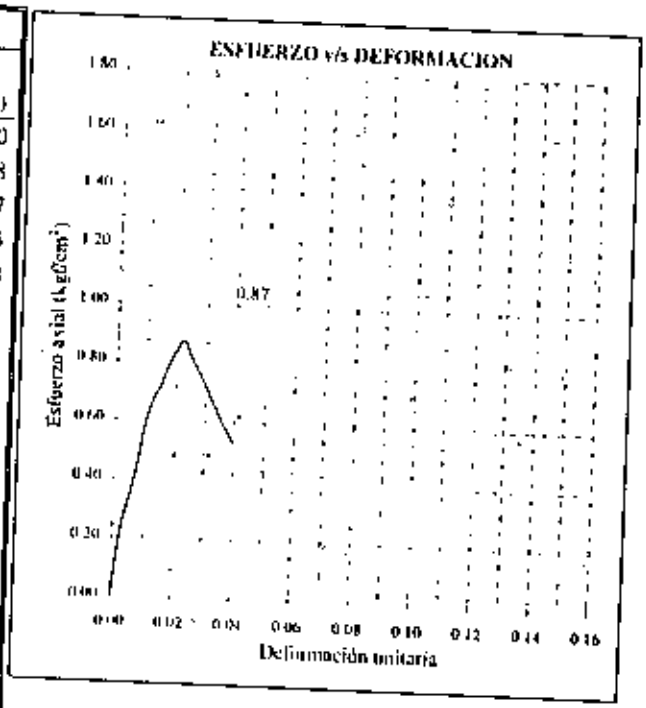
Localización: Costado Sur Calle 56 Sur Carrera 68 Estado de la muestra: Inalterada

Descripción: Arcilla arena limosa carmelita manchas ocre

CONTENIDO DE HUMEDAD				DIMENSIONES DE LA PROBETA			
P.hum.+R.(gr)	106.14	Peso R.(gr)	10.06	D. (cm):	5.00	Vol (cm^3)	199.88
P.seco+R.(gr)	92.87	Peso agua (gr)	13.27	h. (cm):	10.18	Peso (gr)	405.00
Recipiente No.	55	Peso suelo s (gr)	82.81	Area (cm^2):	19.63		
Humedad Natural		16.02 %		Puh.(k/cm^3)	2.026	Pud (k/cm^3)	1.746

ETAPA DE FALLA

Anillo Carga	Carga (kgf)	L.Def. (cm)	Deform. Unitaria	Esf. (k/cm^2)
0	0.00	0.000	0.0000	0.000
12	4.30	0.025	0.0025	0.218
18	6.45	0.051	0.0050	0.327
24	8.60	0.076	0.0075	0.435
32	11.47	0.102	0.0100	0.578
37	13.26	0.127	0.0125	0.667
40	14.33	0.152	0.0150	0.719
44	15.77	0.178	0.0175	0.789
47	16.84	0.203	0.0200	0.841
49	17.56	0.229	0.0225	0.875
46	16.48	0.254	0.0250	0.819
41	14.69	0.305	0.0299	0.726
35	12.54	0.356	0.0349	0.617
30	10.75	0.406	0.0399	0.526



VICTOR ROMERO & CIA.

INGENIEROS CONSULTORES - ESTUDIOS DE SUELOS

INFORME: 5191

Ensayo de Compresión Simple

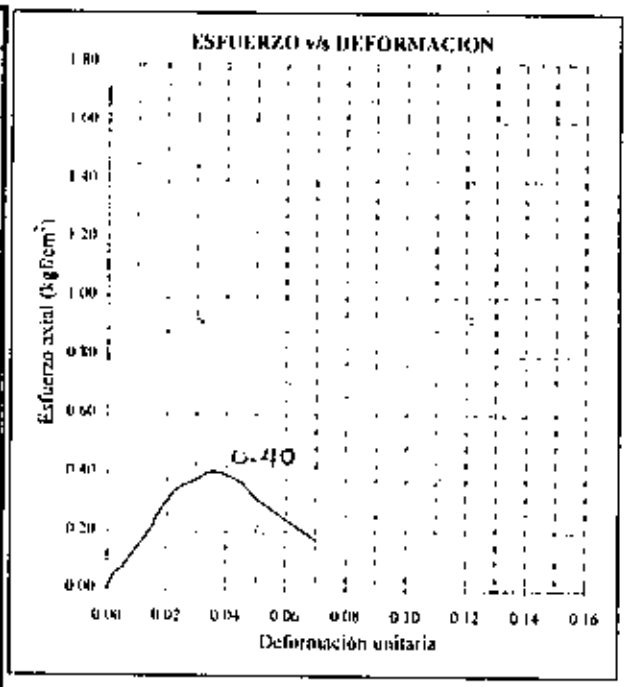
Sondeo: 11 Muestra: 1 Profundidad (m): 2.00 a 2.20 Fecha: 20-Nov-96

Localización: Costado Sur Calle 56 Sur Carrera 68 Estado de la muestra: Inalterada

Descripción: Arcilla arena limosa carmelita

CONTENIDO DE HUMEDAD				DIMENSIONES DE LA PROBETA			
P.hum.+R.(gr)	73.82	Peso R.(gr)	9.02	D. (cm):	5.00	Vol.(cm^3)	198.31
P.seco+R.(gr)	63.98	Peso agua (gr)	9.84	h. (cm):	10.10	Peso (gr)	388.30
Recipiente No.	44	Peso suelo s.(gr)	54.96	Area (cm^2):	19.63		
Humedad Natural		17.90 %		Puh.(k/cm^3)	1.958	Pud.(k/cm^3)	1.661

ETAPA DE FALLA				
Anillo Carga	Carga (kgf)	L.Def. (cm)	Deform. Unitaria	Esf. (k/cm^2)
0	0.00	0.000	0.0000	0.000
3	1.07	0.025	0.0025	0.055
4	1.43	0.051	0.0050	0.073
6	2.15	0.076	0.0075	0.109
8	2.87	0.102	0.0101	0.145
10	3.58	0.127	0.0126	0.180
12	4.30	0.152	0.0151	0.216
15	5.37	0.178	0.0176	0.269
17	6.09	0.203	0.0201	0.304
19	6.81	0.229	0.0226	0.339
20	7.17	0.254	0.0251	0.356
21	7.67	0.305	0.0302	0.379
23	8.24	0.356	0.0352	0.405
22	8.03	0.406	0.0402	0.393
21	7.52	0.457	0.0453	0.367
18	6.45	0.508	0.0503	0.313
16	5.73	0.559	0.0553	0.277
14	5.02	0.610	0.0604	0.241
12	4.30	0.660	0.0654	0.206
10	3.58	0.711	0.0704	0.170



VICTOR ROMERO & CIA.

INGENIEROS CONSULTORES - ESTUDIOS DE SUELOS

INFORME: 5191

Ensayo de Compresión Simple

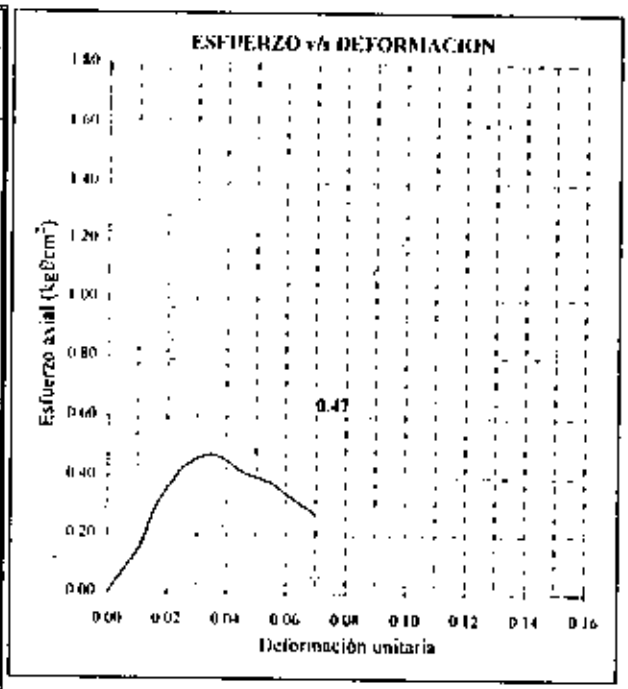
Sondeo: 11 Muestra: 2 Profundidad (m) : : 2.20 a 2.40 Fecha: 20-Nov-96

Localización: Costado Sur Calle 56 Sur Carrera 68 Estado de la muestra: Inalterada

Descripción: Arcilla arena limosa carmelita

CONTENIDO DE HUMEDAD				DIMENSIONES DE LA PROBETA			
P.hum.+R.(gr)	82.35	Peso R.(gr)	9.03	D. (cm):	5.00	Vol.(cm^3)	199.10
P.seco+R.(gr)	69.32	Peso agua (gr)	13.03	h (cm):	10.14	Peso (gr)	400.00
Recipiente No.	7	Peso suelo s (gr)	60.29	Area (cm^2):	19.63		
Humedad Natural		21.61 %		Pub (k/cm^3)	2.009	Pud (k/cm^3)	1.652

ETAPA DE FALLA				
Anillo Carga	Carga (kgf)	L.Def. (cm)	Deform. Unitaria	Esf. (k/cm^2)
0	0.00	0.000	0.0000	0.000
2	0.72	0.025	0.0025	0.036
4	1.43	0.051	0.0050	0.073
6	2.15	0.076	0.0075	0.109
8	2.87	0.102	0.0100	0.145
11	3.94	0.127	0.0125	0.198
15	5.37	0.152	0.0150	0.270
18	6.45	0.178	0.0175	0.323
20	7.17	0.203	0.0200	0.358
22	7.88	0.229	0.0225	0.393
24	8.60	0.254	0.0250	0.427
26	9.32	0.305	0.0301	0.461
27	9.67	0.356	0.0351	0.476
26	9.32	0.406	0.0401	0.456
24	8.60	0.457	0.0451	0.419
23	8.24	0.508	0.0501	0.400
22	7.88	0.559	0.0551	0.380
20	7.17	0.610	0.0601	0.344
18	6.45	0.660	0.0651	0.308
16	5.73	0.711	0.0701	0.273



VICTOR ROMERO & CIA. Hoja No. 74

INGENIEROS CONSULTORES - ESTUDIOS DE SUELOS

INFORME: 5191

Ensayo de Compresión Simple

Sondeo: 11 Muestra: 3 Profundidad (m) : 2.40 a 2.60 Fecha: 20-Nov-96

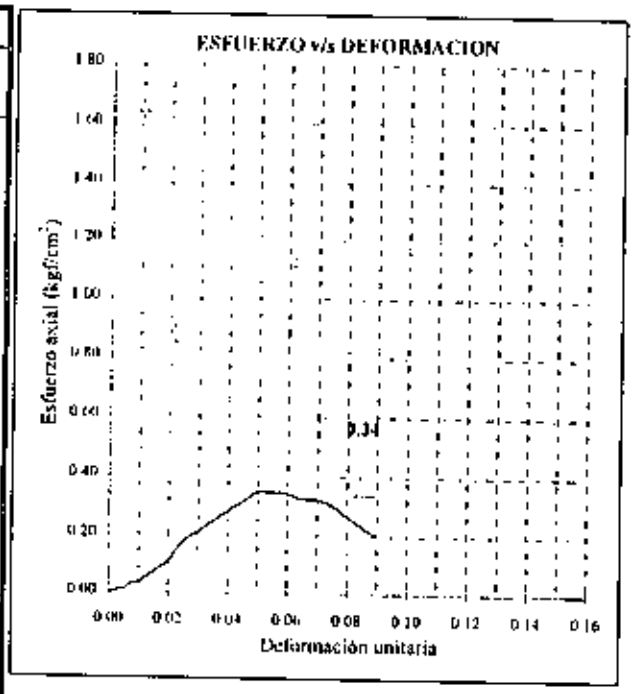
Localización: Costado Sur Calle 56 Sur Carrera 68 Estado de la muestra: Inalterada

Descripción: Arcilla areno limosa carmelita

CONTENIDO DE HUMEDAD				DIMENSIONES DE LA PROBETA			
P.hum.+R.(gr)	92.80	Peso R.(gr)	9.23	D. (cm):	5.00	Vol.(cm^3)	200.28
P.seco+R.(gr)	76.45	Peso agua (gr)	16.35	h. (cm):	10.20	Peso (gr)	400.00
Recipiente No.	11	Peso suelo s.(gr)	67.22	Area (cm^2):	19.63		
Humedad Natural		24.32 %		Puh.(k/cm^3)	1.997	Pud.(k/cm^3)	1.606

ETAPA DE FALLA

Anillo Carga	Carga (kgf)	L.Def. (cm)	Deform. Unitaria	Esf. (k/cm^2)
0	0.00	0.000	0.0000	0.000
1	0.18	0.025	0.0025	0.009
1	0.25	0.051	0.0050	0.013
2	0.61	0.076	0.0075	0.031
2	0.68	0.102	0.0100	0.034
3	1.07	0.127	0.0125	0.054
4	1.43	0.152	0.0149	0.072
5	1.79	0.178	0.0174	0.090
6	2.15	0.203	0.0199	0.107
8	2.87	0.229	0.0224	0.143
10	3.58	0.254	0.0249	0.178
12	4.30	0.305	0.0299	0.213
14	5.02	0.356	0.0349	0.247
16	5.73	0.406	0.0398	0.281
18	6.45	0.457	0.0448	0.314
20	7.17	0.508	0.0498	0.348
20	7.17	0.559	0.0548	0.346
20	7.17	0.610	0.0598	0.344
19	6.81	0.660	0.0647	0.326
19	6.81	0.711	0.0697	0.324
18	6.45	0.762	0.0747	0.306
16	5.73	0.813	0.0797	0.270
14	5.02	0.864	0.0847	0.236
12	4.30	0.914	0.0896	0.201



VICTOR ROMERO & CIA.

INGENIEROS CONSULTORES - ESTUDIOS DE SUELOS

INFORME: 5191

Ensayo de Compresión Simple

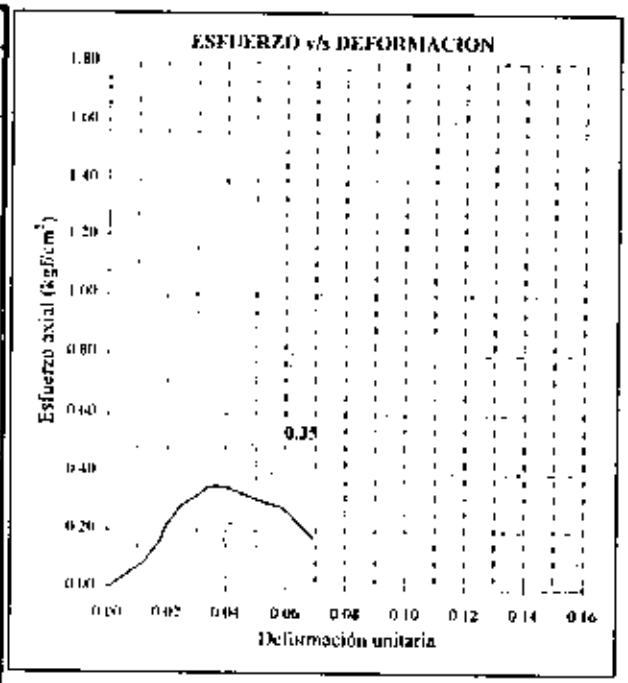
Sondeo: 18 Muestra: 1 Profundidad (m): 2.00 a 2.20 Fecha: 20-Nov-96

Localización: Costado Sur Calle 56 Sur Carrera 68 Estado de la muestra: Inalterada

Descripción: Arcilla arena limosa carmelita

CONTENIDO DE HUMEDAD				DIMENSIONES DE LA PROBETA			
P.hum.+R.(gr)	94.40	Peso R.(gr)	10.41	D. (cm):	5.00	Vol.(cm^3)	200.28
P.seco+R.(gr)	78.86	Peso agua (gr)	15.54	h. (cm):	10.20	Peso (gr)	398.60
Recipiente No.	9	Peso suelo s.(gr)	68.45	Area (cm^2):	19.63		
Humedad Natural		22.70 %		Pnh.(k/cm^3)	1.990	Pnd (k/cm^3)	1.622

ETAPA DE FALLA				
Anillo Carga	Carga (kgf)	L.Def. (cm)	Deform. Unitaria	Esf. (k/cm^2)
0	0.00	0.000	0.0000	0.000
1	0.36	0.025	0.0025	0.018
2	0.72	0.051	0.0050	0.036
3	1.07	0.076	0.0075	0.054
4	1.43	0.102	0.0100	0.072
5	1.79	0.127	0.0125	0.090
7	2.51	0.152	0.0149	0.126
9	3.22	0.178	0.0174	0.161
12	4.30	0.203	0.0199	0.215
14	5.02	0.229	0.0224	0.250
16	5.73	0.254	0.0249	0.285
18	6.45	0.305	0.0299	0.319
20	7.17	0.356	0.0349	0.353
20	7.17	0.406	0.0398	0.351
19	6.81	0.457	0.0448	0.332
18	6.45	0.508	0.0498	0.313
17	6.09	0.559	0.0548	0.294
16	5.73	0.610	0.0598	0.276
13	4.66	0.660	0.0647	0.223
10	3.58	0.711	0.0697	0.171



VICTOR ROMERO & CIA.

INGENIEROS CONSULTORES - ESTUDIOS DE SUELOS

INFORME: 5191

Ensayo de Compresión Simple

Sondeo: 18 Muestra: 3 Profundidad (m): 2.40 a 2.60 Fecha: 20-Nov-96

Localización: Costado Sur Calle 56 Sur Carrera 68 Estado de la muestra: Inalterada

Descripción: Arcilla arena limosa carmelita

CONTENIDO DE HUMEDAD				DIMENSIONES DE LA PROBETA			
	M						
P.hum.+R.(gr)	95.74	Peso R.(gr)	9.66	D. (cm):	5.00	Vol.(cm^3)	198.90
P.seco+R.(gr)	78.80	Peso agua (gr)	16.94	h (cm):	10.13	Peso (gr)	401.20
Recipiente No.	8	Peso suelo s.(gr)	69.14	Area (cm^2):	19.63		
Humedad Natural		24.50 %		Puh.(k/cm^2)	2.017	Pud.(k/cm^3)	1.620

ETAPA DE FALLA				
Anillo Carga	Carga (kgf)	L.Def. (cm)	Deform. Unitaria	Esf. (k/cm^2)
0	0.00	0.000	0.0000	0.000
1	0.36	0.025	0.0025	0.018
2	0.72	0.051	0.0050	0.036
3	1.07	0.076	0.0075	0.054
4	1.43	0.102	0.0100	0.072
5	1.79	0.127	0.0125	0.090
6	2.15	0.152	0.0150	0.108
7	2.51	0.178	0.0176	0.126
8	2.87	0.203	0.0201	0.143
10	3.58	0.229	0.0226	0.178
12	4.30	0.254	0.0251	0.214
14	5.02	0.305	0.0301	0.248
18	6.45	0.356	0.0351	0.317
21	7.52	0.406	0.0401	0.368
26	9.32	0.457	0.0451	0.454
28	10.03	0.508	0.0501	0.487
27	9.67	0.559	0.0552	0.467
27	9.67	0.610	0.0602	0.465
26	9.32	0.660	0.0652	0.445
25	8.96	0.711	0.0702	0.426
23	8.24	0.762	0.0752	0.390
20	7.17	0.813	0.0802	0.338
19	6.81	0.864	0.0853	0.319
16	5.73	0.914	0.0903	0.268
14	5.02	0.965	0.0953	0.233

