2129

E 154

000001

BERNARDO MORA DUARTE
Ingeniero Civil

ESTUDIO DE SUELOS

CONJUNTO RESIDENCIAL

ALTOS DE LA GLORIA

BOGOTA

96102 5-5 1921

60

BERNARDO MORA D.
SUELOS - FUNDACIONES - PAVIMENTOS

000002

(X) (X) (31)

Bogotá, D.C. Julio 31 de 1.996

Señores
URBANIZACIONES Y VIVIENDAS ANDINA LTDA
Ing. YEZID PARDO V.
Ciudad.

ESTUDIO DE SUELOS

CONJUNTO RESIDENCIAL

ALTOS DE LA GLORIA

BOGOTA

El presente Estudio ha sido elaborado como resultado de trabajos en el terreno y ensayos de laboratorio efectuados sobre el sub-suelo del lote de terreno donde se proyecta la construcción del Conjunto residencial "Altos de la Gloria", Carreras 10 E y 11 E por Calles 42 Sur y 42 A Sur.

El Estudio tiene por objeto determinar las características y condiciones de los suelos para efectos de cimentación de las estructuras.

El informe se desarrollará según el orden siguiente:

1 - TRABAJOS EN EL TERRENO

2 - ENSAYOS DE LABORATORIO

3 - EVALUACION Y RECOMENDACIONES

Diagonal 106 C No. 41-96 - Oficina 401 - Teléfax: 613 73 31 - Teléfono: 620 45 79

1 - TRABAJOS EN EL TERRENO

Se ejecutaron en el terreno 8 perforaciones hasta 6 m. de profundidad cada una.

Se localizaron en forma de representar todas las areas de construcción, tal como se indica en el "Esquema de localización".

Se llevaron a cabo con equipo de percusión y barrena de 4" de diámetro accionada a motor.

En cada sitio se tomaron muestras de metro en metro de profundidad con la correspondiente ejecución de ensayos de penetración.

Los resultados de terreno figuran en las hojas de Registro de perforaciones.

2 - ENSAYOS DE LABORATORIO

Se ejecutaron en el laboratorio determinaciones de contenidos de humedad natural sobre toda muestra y ensayos de clasificación (Límites de Atterberg) sobre 16 muestras.

Los resultados de estos ensayos son los siguientes:

RELACION DE CONTENIDOS DE HUMEDAD

Porcentaje al peso seco

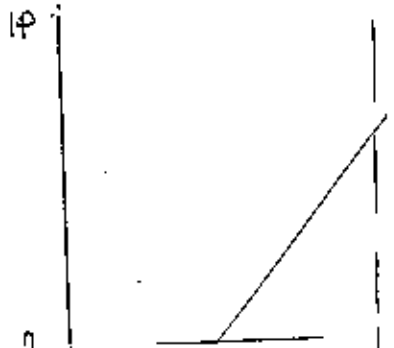
PROF m.	PERF Nº 1	PERF Nº2	PERF Nº3	PERF Nº4
1.00	21.4	45.0		
2.00	22.9	37.1	43.9	
3.00	19.7	26.6	39.6	38.6
4.00	22.9	25.7	22.5	28.3
5.00	24.7	40.8	25.9	31.7
6.00	30.8	31.6	28.2	38.9

PROF m.	PERF N5	PERF Nº6	PERF Nº7	PERF Nº8
1.00				19.1
2.00	20.9	44.6	47.8	18.3
3.00	21.4	44.5	38.9	15.7
4.00	30.4	22.9	26.3	15.0
5.00	26.1	21.6	24.8	
6.00	24.1	20.2	25.1	

ENSAYOS DE CLASIFICACION

Límites de Atterberg

PERF Nº	PROF m.	LIMITE LIQUID	INDICE PLASTIC	CLASIF USCS	
1	1.00	42.5	13.5	OL	Capa vegeta
1	3.00	47.0	28.2	CL ML	
2	2.00	40.5	12.9	OL	Capa vegetal
2	5.00	55.0	38.2	CH/MH	
3	2.00	45.9	17.3	OL	capa vegetal
3	4.00	49.6	29.1	CL ML	
4	3.00	53.5	34.3	CH MH	
4	6.00	54.7	33.0	CH MH	
5	2.00	35.1	11.0	ML	CV
5	3.00	47.3	27.1	CL ML	
6	4.00	38.7	23.8	CL ML	
6	6.00	40.6	26.1	CL ML	
7	4.00	36.0	17.3	CL ML	
7	5.00	47.0	26.6	CL ML	
8	1.00	35.9	21.1	CL ML	
8	3.00	32.6	13.3	CL ML	



El suelo es limoso

EVALUACION Y RECOMENDACIONES

La topografía del lote corresponde a dos mesetas contiguas alargadas en dirección norte-sur. La más alta con elevación de referencia de 92.50 m. en promedio, donde se localizan los edificios numerados 1 a 4 y la más baja con elevación promedio de 90.00 m. donde se ubican los edificios 5, 6 y 7. El edificio Nº 8 se localiza en la esquina S-W a una elevación de 85.91 m.

El perfil estratigráfico de la zona alta está constituido como sigue: Superficialmente hay un relleno de tierra común, basuras y residuos de construcción. Condición de libre depósito. Espesores así: edificio Nº 1, 0.50 m; edif. Nº 2 0.80 m.; edif. Nº 3, 1.80 m.; edif. Nº 4, 2.20 m.

A continuación se presenta el suelo natural. Primero un limo arcilloso orgánico de color marrón oscuro. Espesor comprendido entre 0.80 m. y 2.00m. Las constantes físicas de este suelo: Límite líquido promedio 43%; índice plástico 14%; contenidos de humedad natural varían entre 19% y 44%; resistencia a la penetración N = 7 golpes para resistencia inconfinada equivalente q_u = 0.8 kg/cm^2 y consistencia relativa mediana.

De 3 m. en adelante y hasta profundidad mayor de los 6 m. penetrados se presenta una arcilla limosa de colores marrón y gris. Las constantes físicas promedio: Límite líquido 50%; índice plástico 30%; contenidos de humedad natural varían entre 20% y 41%; resistencia a la penetración N comprendido entre 6 y 30 golpes para resistencia inconfinada equivalente q_u desde 0.8 a más 3.0 kg/cm^2; consistencia relativa semicompacta a muy compacta.

N = 6-30

q_u = 50 KN/m^2 = 0,5 Kg/cm^2
= 400 KN/m^2 = 4 Kg/cm^2

100 Kg
1 Kg/cm^2 = 100 KN/m^2
50 = 100

l perfil de la meseta baja (Edif. Nos. 6 y 7) corresponde a un relleno de ierra común y basuras libremente depositado. Espesor comprendido entre 60 m. y 3.40 m.

continuación del relleno se presenta una arcilla limosa con contenidos ariables y bajos de grava y piedras. Colores amarillo y gris claro. Las ontantes físicas: Límite líquido 40%; índice plástico 20% ; contenidos de humedad natural varían entre 20% y 30% ; resistencia a la penetración N aumenta con la profundidad de 10 a + 30 golpes para resistencia inconfinada reciente desde 1.2 kg/cm^2 a + 3.0 kg/cm^2; consistencia relativa compacta a uy compacta y dura.

l perfil del suelo en el area baja (Edif. Nº 8) está constituido por una rcilla limosa inorgánica con grava y piedras. Colores mamarillo y marrón laro. Las constantes físicas: Límite líquido 34% ; índice plástico 17%; ontenidos de humedad comprendidos entre 20% y 15%; resistencia a la pene- tración N aumenta con la profundidad de 12 a + 50 golpes para resistencia nconfinada creciente desde 1.4 kg/cm^2 a más de 3.0 kg/cm^2; consistencia elativa compacta a muy compacta y dura.

o se presentó agua libre en ninguna de las perforaciones.

eniendo en cuenta los perfiles estratigráficos descritos y el tipo y magni- ud de las estructuras se recomienda para cimentación de las mismas:

eseta alta (Edif. Nºs 1 a 4)

Tipo de cimentación

Cimentación de tipo superficial consistente en zapatas continuas para apoyo de muros estructurales.

...patas constarán de 2 partes: La inferior es un relleno en rajón y recebo ...nado por tendadas de 10 cm. de espesor. La superior en concreto reforzado ...poyará los muros y las columnas de confinamiento.

Profundidad de cimentación

...e deben explanar las areas de construcción con equipo mecánico hasta niveles ...proyecto. A continuación se excavarán con equipo o a mano para las zapatas. ...llevarán hasta exponer suelo natural o sea el limo arcilloso marrón oscuro ...consistencia semicompacta.

...relleno en rajón y recebo se llevará hasta el nivel de construcción de las ...patas y vigas de cimentación.

Presión de contacto

...presión de contacto entre el relleno de rajón y recebo y el suelo natural ...stá dada por la consistencia de éste dentro de la profundidad activa de ci-...ntación. Para un valor de resistencia inconfinada q_u = 0.8 y un coeficiente ...eguridad de 3 a la estabilidad se tiene:

$$\sigma = 3.7\ q_u / 3 = 3.7 \times 0.8 / 3 = 1.0\ kg/cm^2$$

...o es necesario incluir el peso del relleno por cuanto hay compensación con ...l peso del suelo excavado.

...as zapatas de concreto se dimensionarán para una presión sobre el relleno ...σ = 1.3 kg/cm^2 valor para el cual los asentamientos no alcanzarán valores ...gnificativos.

...poyo de acabados de piso

- Relleno en recebo arenoso en un mínimo de 2 capas de 10 cm. de espesor final cada una. En la compactación puede emplearse planchita vibratoria.

- Placaquitas de concreto simple de 2.500 psi y 10 cm. de altura.

Sobre esta losa de contrapiso se pueden apoyar tabiques de 1ª planta.

Efectos sísmicos

Perfil del suelo: S 3

Coeficiente de sitio: S = 1.5

Los muros y cimientos deben confinarse mediante vigas y columnas en concreto reforzado según las normas del Decreto 1.400 del gobierno Nacional.

Nota baja (Edif. Nos. 5,6 y 7

Tipo de cimentación

Cimentación de tipo superficial consistente en zapatas continuas apoyadas sobre pilares que se llevarán en cada sitio hasta el suelo natural de consistencia muy compacta.

Los pilares deben ser preexcavados manualmente, cilíndricos o de sección cuadrada para facilitar acodalamiento.

Se construirán en concreto ciclopeo.

Presión de conctacto

sión de base en los pilares, con un coeficiente de seguridad de 3 a la idad:

$$3.7\ q_u / 3 = 3.7 \times 1.5 / 3 = 1.85\ kg/cm^2$$

metro y separación de los pilares a criterio del Ing. de Estructuras.

Apoyo de acabados de piso

Sub-base en recebo arenoso en un mínimo de 2 capas de 10 cm. de espesor final cada una. En la compactación puede emplearse equipo vibratorio.

Plaquitas de concreto simple de 2.500 psi y 10 cm. de altura.

Efectos sísmicos

Perfil del suelo: S 3

Coeficiente de sitio: S = 1.5

Apoyo.

El tipo de suelo de apoyo de las estructuras es una arcilla limosa de consistencia compacta a muy compacta y dura. Por acción de cargas de intensidad variable y corta duración como son las originadas en sismos no se producirán asentamientos significativos, pero pueden provocar falla por rotura de la base si se excede la capacidad portante del suelo. Al efecto se debe comprobar que bajo la acción combinada de las cargas permanentes y las actuantes en el sismo no se producirá una presión efectiva máxima que exceda la última admisible con un coeficiente de seguridad de 2:

$$= 3.7\ q_u / 2 = 3.7 \times 1.5 / 2 = 2.75\ kg/cm^2$$

RNARDO MORA D.
SUELOS - FUNDACIONES - PAVIMENTOS

as zapatas o dados estructurales de los pilares deben conectarse por medio de vigas de rigidez calculadas para resistir a tracción o compresión una fuerza no menor de 0.25 A_v de la carga del elemento mayor.

Edificio Nº 8

a) Tipo de cimentación

Cimentación de tipo superficial consistente en zapatas continuas para apoyo de muros estructurales, en mampostería de concreto reforzado.

Tabiques de 1ª planta se pueden apoyar directamente sobre la placa de piso.

Profundidad de cimentación

Las zapatas se apoyarán sobre la arcilla natural de color marrón y amarillo presente superficialmente. Se recomienda una profundidad de excavación mínima de 0.80 m.

El fondo de las excavaciones se perfilará manualmente y se protegerá con capita de concreto pobre lo antes posible.

Presión de contacto

La presión de contacto está dada por la consistencia de las arcillas dentro de la profundidad activa de cimentación. Para un valor de resistencia inconfinada, q_u = 1.5 kg/cm^2 se tiene para zapatas continuas con un coeficiente de seguridad de 3 a la estabilidad:

$q = 2.85\ q_u / 3 = 2.85 \times 1.5 / 3 = 1.5$ kg/cm^2

...este valor los asentamientos no alcanzarán valores significativos por cuanto ...sión de preconsolidación de las arcillas es mayor.

...poyo de acabados de piso

...Sub-base en recebo arenoso en una capa de 15 cm. de espesor final.

...Plaquitas de concreto simple de 2.500 psi y 10 cm. de altura.

...fectos sísmicos

...rfil del suelo: S 3

...oeficiente de sitio: S = 1.5

...s zapatas y muros estructurales deben confinarse de acuerdo al Código ...ti-sísmico.

...AS URBANISTICAS

...abilidad de taludes

...a explanación de las areas de ladera se debe tener en cuenta las siguientes ...mendaciones generales:

Taludes

...as permanentes con pendientes menores de 1 horizontal por 1 vertical se ...an proteger con vegetación apropiada. 0,1

...des con indicación comprendida entre 45° y 60° se deben revestir con mam-...ería.

No aplicar

10 - 0,5

1 0,5

Para inclinaciones mayores de 1 horizontal por 2 vertical se deben construir muros de contención.

Se recomienda encauzar las aguas lluvias mediante rondas o zanjas revestidas con mampostería de concreto las cuales entregarán a los sumideros.

La parte inferior del talud se puede revestir con mampostería de piedra y en la pata de éste un andén cuneta para desague de las aguas originadas en la ladera.

Pavimento areas peatonales y parqueaderos

1 - Sub-base en recebo arenoso compactado por capas de 10 cm. de espesor final cada una con equipo vibratorio. Espesor de 30 cm. en zonas de relleno y 20 cm. sobre suelo natural.

2 - Plaquitas de concreto simple de 3000 psi y 10 cm. de altura para andenes y 15 cm. de altura en parqueaderos.

BERNARDO MORA DUARTE
Ingeniero Civil
Matr. Prof. #3262

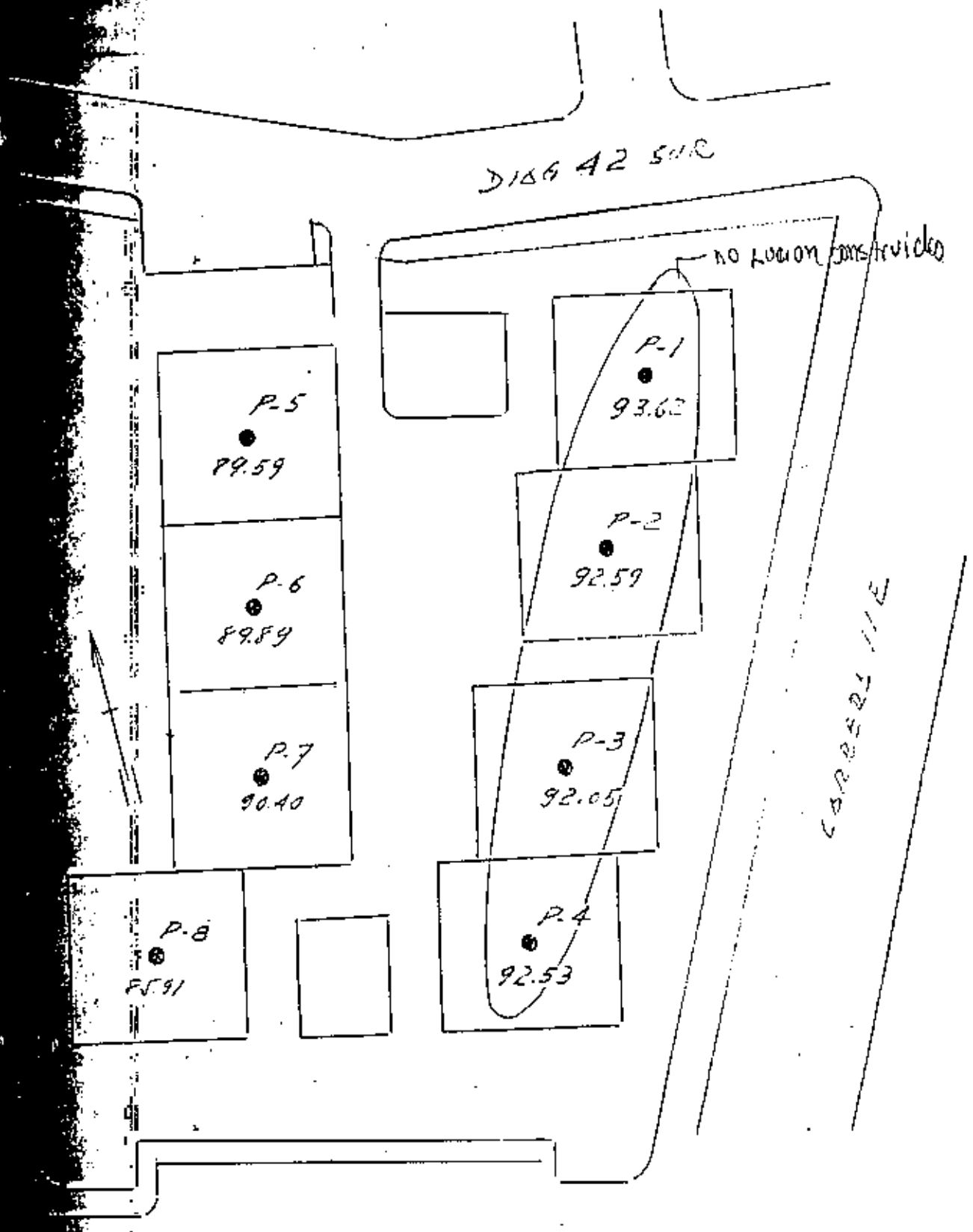
MORA D.

PAVIMENTOS

(X) (X) 17

ESQUEMA DE LOCALIZACION
DE LAS PERFORACIONES

000014



RDO MORA D.
DACIONES - PAVIMENTOS

(4/4) (16) (18)

REGISTRO DE PERFORACIONES

000015

Elevación 93.62 m.

Perforación No. 1

Obra: Conjunto Altos de la Gloria

Perfil Estratigráfico	Escala mts.	Tub. rev. ø 2½" No. de golpes	MUESTRA No.	MUESTRA Prof. mts.	MUESTRA No. golpes	DESCRIPCION Y OBSERVACIONES
						RELLENO. Tierra común
	1.00		Sp-1	1.00	6	LIMO arcilloso orgánico. Plasticidad media. Semicompacto. Marrón
	2.00		Sp-2	2.00	10	ARCILLA limosa inorgánica de plasticidad mediana a alta y consistencia semicompacta a compacta. Colores amarillo y gris claro. Contenido variable y bajo de gravas y piedras.
	3.00		Sp-3	3.00	15	
	4.00		Sp-4	4.00	15	
	5.00		Sp-5	5.00	18	
	6.00		Sp-6	6.00	20	No hay agua libre
						Fin de la perforación

Julio/96

...MORA D.
...ONES - PAVIMENTOS

(17)

REGISTRO DE PERFORACIONES

000016

Elevación

Conjunto Altos de la Gloria

Perforación No. 2

Escala mts.	Tub. rev. ø 2½" No. de golpes	MUESTRA No.	MUESTRA Prof. mts.	MUESTRA No. golpes	DESCRIPCION Y OBSERVACIONES
					RELLENO. Tierra común y basuras. Libre depósito.
1.00		Sp-1	1.00	7	
					LIMO arcilloso. Plasticidad mediana. Consistencia semicompacta. Color gris muy oscuro.
2.00		Sp-2	2.00	6	
3.00		Sp-3	3.00	7	
					ARCILLA limosa con gravilla. Plasticidad mediana a alta y consistencia semicompacta a muy compacta. Colores amarillo y gris oscuro.
4.00		Sp-4	4.00	8	
5.00		Sp-5	5.00	22	
					No hay agua libre
6.00		Sp-6	6.00	30	
					Fin de la perforación.

Julio/96

...ARDO MORA D.
...ACIONES · PAVIMENTOS

229017

16

REGISTRO DE PERFORACIONES

Elevación

Perforación No. 3

Conjunto Altos de la gloria

Perfil estratigráfico	Escala mts.	Tub. rev. ø 2½" No. de golpes	MUESTRA No.	MUESTRA Prof. mts.	MUESTRA No. golpes	DESCRIPCION Y OBSERVACIONES
	1.00					RELLENO común libre depósito. Tierra y residuos de construccin
	2.00		Sp-1	2.00	8	LIMO arcilloso gris muy oscuro. Plasticidad media a baja. Semi-compacto.
	3.00		Sp-2	3.00	6	ARCILLA limosa de plasticidad mediana a alta y consistencia semicompacta a compacta. Color gris oscuro.
	4.00		Sp-3	4.00	12	
	5.00		Sp-4	5.00	15	
	6.00		Sp-5	6.00	18	No hay agua libre.

Julio/96

...DO MORA D.
...CIONES - PAVIMENTOS

(46) (X) (15)

REGISTRO DE PERFORACIONES

000018

Elevación

Conjunto Altos de la Gloria

Perforación No. 4

Escala mts.	Tub. rev. ø 2½" No. de golpes	MUESTRA No.	MUESTRA Prof. mts.	MUESTRA No. golpes	DESCRIPCION Y OBSERVACIONES
1.00					RELLENO común. Tierra y basuras. Libre depósito.
2.00		Sp-1	2.00	7	LIMO orgánico arcilloso. Semi-compacto. Marrón oscuro.
3.00		Sp-2	3.00	11	
4.00		Sp-3	4.00	15	ARCILLA marrón y gris claro. Compacta a dura. De 4 m. en adelante con grava y piedras. Color marrón y gris claro.
5.00		Sp-4	5.00	20	
6.00		Sp-5	6.00	22	No hay agua libre Fin de la perforación

Julio/96

ERNARDO MORA D.
FUNDACIONES - PAVIMENTOS

(4X5) (14)

REGISTRO DE PERFORACIONES

000019

Elevación

Perforación No. 5

Obra: Conjunto Altos de la Gloria

Perfil Estratigráfico	Escala mts.	Tub. rev. ø 2½" No. de golpes	MUESTRA No.	MUESTRA Prof. mts.	MUESTRA No. golpes	DESCRIPCION Y OBSERVACIONES
	1.00					RELLENO. Tierra común y basuras. Libremente depositados.
ML	2.00		Sp-1	2.00	7	LIMO marrón oscuro. Baja plasticidad. Semicompacto.
	3.00		Sp-2	3.00	8	ARCILLA limosa inorgánica de plasticidad mediana y consistencia semicompacta a compacta y muy compacta según se profundiza. Color marrón y amarillo claro. Entre 3.60 m. y 4.50 con gravas.
CL	4.00		Sp-3	4.00	15	
	5.00		Sp-4	5.00	13	
	6.00		Sp-5	6.00	20	No hay agua libre
						Fin de la perforación.

Julio/96

NARDO MORA D.

FUNDACIONES · PAVIMENTOS

(9/4) (N) (13)

REGISTRO DE PERFORACIONES

Elevación 000020

Obra: Conjunto Altos de la Gloria

Perforación No. 6 y 7

Perfil Estratigráfico	Escala mts.	Tub. rev. ø 2½" No. de golpes	MUESTRA No.	MUESTRA Prof. mts.	MUESTRA No. golpes	DESCRIPCION Y OBSERVACIONES
	1.00					RELLENO. Tierra común, piedras, residuos de construcción y basuras.
	2.00		Sp-1	2.00	6	
	3.00		Sp-2	3.00	7	
	4.00		Sp-3	4.00	18	ARCILLA limosa con gravas. Plasticidad mediana y consistencia compacta a muy compacta. Color amarillo y gris.
CL	5.00		Sp-4	5.00	20	
	6.00		Sp-5	6.00	30	No hay agua libre
						Fin de la perforación

Julio/96

...NARDO MORA D.
...FUNDACIONES - PAVIMENTOS

(4/3) (12)

REGISTRO DE PERFORACIONES

000021

Elevación

Perforación No. 8

Obra: Conjunto Altos de la Gloria

Perfil Estratigráfico	Escala mts.	Tub. rev. ø 2½" No. de golpes	MUESTRA No.	MUESTRA Prof. mts.	MUESTRA No. golpes	DESCRIPCION Y OBSERVACIONES
	1.00		Sp-1	1.00	12	ARCILLA limosa inorgánica. Contenidos variable de grava. Consistencia compacta.a muy compacta . Colores marrón claro y amarillo.
CL	2.00		Sp-2	2.00	13	
	3.00		Sp-3	3.00	18	No hay agua libre.
	4.00		Sp-4	4.00	+30	Fin de la perforación.

Julio/96