

ESTUDIO DE SUELOS

PARA

CSI INGENIEROS

PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL
“LA PALOMA”

MONTEVIDEO

FECHA: Enero del 2014

INDICE

1. DATOS GENERALES

2. OBJETIVO y ANTECEDENTES

3. INVESTIGACIONES DE CAMPO

3.1 UBICACION DE CATEOS

3.2 PERFIL TIPICO DEL SUELO y VALORES DE LOS ENSAYOS S.P.T.

4. RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

5. NIVEL FREATICO

6. OBSERVACIONES

PLANILLAS DE ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

1. DATOS GENERALES

Obra: Varias para mejoramiento integral barrio “La Paloma” en Montevideo

Ubicación Obra: La Paloma, Montevideo

Solicitante del estudio: CSI Ingenieros

Fecha de trabajo de campo: 27 al 30 Diciembre 2013, 12 al 15 de Enero 2014

Encargado del Estudio: Ing. José E. Prefumo

ZONA OBJETO DEL PROYECTO



2. OBJETIVO Y ANTECEDENTES

El objetivo del estudio es realizar una serie de cateos a los efectos de una descripción del perfil del suelo, para determinar la posición de napa freática, condiciones de excavabilidad, de estabilidad, potencial expansivo, resistencia del suelo, etc. En aquellos cateos ubicados en zona objeto de proyecto de estructuras, se solicitó la realización de ensayos de resistencia S.P.T. , con vistas a obtener una idea primaria de la resistencia del suelo.

Para una caracterización de los materiales del perfil se extrajeron muestras a diferentes niveles y se seleccionaron algunas representativas de los diferentes materiales para ensayos completos de clasificación.

Un análisis de las características geológicas del área en estudio, indica que la geología de superficie está compuesta, en su mayor parte, por suelos sedimentarios pertenecientes a la denominada Formación Libertad. Esta Unidad pleistocénica, está compuesta por materiales predominantemente arcillosos y arcillo limosos que tienen porcentajes variables de arena fina.

La capacidad resistente de los mismos es muy sensible al contenido de humedad del suelo, variando usualmente dicha capacidad, en tensiones de trabajo, entre 1.0 y 2.0 kg/cm². En caso de suelos saturados, la capacidad resistente de estos materiales puede ser bastante inferior al valor mínimo del rango antes señalado.

Los materiales de la Formación Libertad suelen ser suelos potencialmente expansivos, pudiendo, en algunos casos puntuales, llegar a ser dicho potencial muy alto.

En algunos casos es esperable se presente a profundidades relativamente próximas a la superficie el cristalino, roca, la que suele tener en el manto superior un grado de alteración importante y de potencia también muy variable aún en cortas distancias.

3. INVESTIGACIONES DE CAMPO

Se realizaron un total de 19 cateos mediante pala americana hasta las profundidades máximas solicitadas y/o hasta el "techo" de la roca. El cateo 18 fue repetido a corta distancia para confirmar la presencia de la roca.

En los cateos en que así fuera solicitado, se llevaron a cabo medida indirecta de la resistencia del suelo a través de ensayos de penetración Estándar (S.P.T.) en un todo de acuerdo a la Norma A.S.T.M. 1586 - 99:

Pesa de 63.5 kg

Altura de caída de 76 cm.

A las profundidades de ensayo, se aplicaron los golpes necesarios para el hincado en una longitud de 45 cm del muestraedor normalizado, denominándose "N" del S.P.T. a la suma del número de golpes necesarios para el hincado de los últimos 30 cm.

3.1 UBICACION DE CATEOS

Una ubicación aproximada de las perforaciones se presentan en la descripción del perfil (foto de google earth) para cada cateo, así como las coordenadas UTM de la boca de cada pozo relevadas con equipo garmin manual.

CATEO	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	0567918	6142086
2	0567904	6141985
3	0567393	6141891
4	0567455	6141861
5	0567982	6141916
6	0567881	6141835
7	0568070	6141884
8	0567939	6141705
9	0567539	6141708
10	0568093	6141720
11	0567469	6141653
12	0567959	6141682
13	0568212	6141683
14	0567871	6141643
15	0567965	6141658
16	0568148	6141617
17	0568031	6141610
18	0568098	6141406
18A	0568112	6141425
19	0568005	6141352

3.2 PERFIL TIPICO DEL SUELO Y VALORES DE LOS ENSAYOS S.P.T.

A continuación se presenta la descripción del perfil de los cateos realizados. **Todas las cotas están referidas al nivel de la boca de cada pozo**

	"N"		"N"
Prof. (m)	C1	Prof. (m)	C1
0.1		2.6	
0.2		2.7	
0.3		2.8	
0.4		2.9	
0.5		3.0	
0.6		3.1	
0.7		3.2	
0.8		3.3	
0.9		3.4	N.F.E.
1.0		3.5	
1.1		3.6	
1.2		3.7	
1.3		3.8	N.F.D.
1.4		3.9	
1.5		4.0	
1.6		4.1	
1.7		4.2	
1.8		4.3	
1.9		4.4	
2.0		4.5	
2.1		4.6	
2.2		4.7	
2.3		4.8	
2.4		4.9	
2.5		5.0	

Referencias



Relleno : tierra y restos de ladrillos, escombros, etc.



Relleno de arcilla.



Arcilla de color marrón, plástica, típica de materiales de F Libertad. Humedad baja
Bastante compacta. Importante carbonatos a partir de 3 m.



Arcilla grisácea con % variable de arena fina. Continúa bastante compacta.



Arena fina en matriz algo arcillosa de color gris. Bastante densa.

N.F.D. Nivel al que se "pincha" la napa.

N.F.E. Nivel al que se estabiliza el agua libre al finalizar el cateo.

COORDENADAS

X = 0567918 Y = 6142086



A 3.5 borde pavimento Camino de las Tropas, a 20 m de calle paralela a la ruta



FÁCILMENTE EXCAVABLE. POZO ESTABLE EN CORTO A MEDIANO PLAZO HASTA 4.0 M

FOTOS DE SUELOS TIPOICOS DEL PERFIL DEL CATEO 1



ARCILLA MARRON, HUMEDAD BAJA, MUY COMPACTA



IDEM ANTERIOR, CON MUCHO CARBONATO, POR DEABJO DE 3.0 M



ARCILLA CON CIERTO % DE ARENA FINA DE COLOR GRIS, BASTANTE COMPACTA



	SUELO
Prof. en m	C2
0.1	
0.2	
0.3	
0.4	
0.5	N.F.E.
0.6	
0.8	
0.9	
1.0	
1.1	
1.2	N.F.D.
1.3	
1.4	
1.5	
1.6	
1.7	
1.8	
1.9	
2.0	
2.1	
2.2	
2.3	
2.4	
2.5	
2.6	
2.8	
2.9	
3.0	

COORDENADAS

X = 0567904 Y = 6141985




En borde pavimento, a 6.5 m calle Estrada



Referencias

 Relleno. Primeros 20 cm balasto, luego relleno de todo tipo: basura, trapos, nylon, tierra.

 Relleno. Arcilla arenosa de color negro.

 Arcilla de color negro, plástica. Bastante blanda.

 Transición. Arcilla de color marrón oscuro.

 Arcilla de color marrón claro, tipo Libertad. Plástica. Consistencia medianamente blanda.

N.F.D. Nivel al que se "pincha" la napa.

N.F.E. Nivel al que se estabiliza el agua libre al finalizar el cateo.



Excavable hasta 3.0 m. Desmoronable en niveles del relleno del manto superior

	TIPO DE SUELO
Prof. en m	C3
0.1	
0.2	
0.3	
0.4	
0.5	
0.6	
0.7	
0.8	
0.9	
1.0	
1.1	
1.2	
1.3	
1.4	
1.5	
1.6	
1.7	
1.8	
1.9	
2.0	
2.1	
2.3	
2.4	
2.5	
2.6	
2.7	
2.8	
2.9	
3.0	

COORDENADAS

X= 0567393, Y = 6141891



En borde de pavimento y a 19 m calle



Referencias

Relleno de balasto

Suelo orgánico, arcilloso de color negro. Plástico. Consistencia blanda.

Arcilla de color marrón. A partir de 1.7 m hasta 2.5 m abundantes carbonatos. Humedad baja a media. Consistencia "medianamente" blanda.

Fácilmente excavable hasta 3.0 m. Estable en corto a mediano plazo. Sin agua libre.

	SUELO			SUELO	
Prof. en m	C4		Prof. en m	C4	
0.1			2.1		
0.2			2.2		
0.3			2.3		
0.4			2.4		
0.5			2.5		
0.6			2.6		
0.7			2.7		
0.8			2.8		
0.9			2.9		
1.0			3.0		
1.1			3.1		
1.2			3.2		
1.3			3.3		
1.4			3.4		
1.5			3.5		
1.6					
1.7					
1.8					
1.9					
2.0					

COORDENADAS
X = 0567455, Y = 6141861



A 4 m pasaje C y sobre borde pavimento



Referencias

Relleno , principalmente de balasto

Suelo orgánico, arcilloso de color negro. Plástico. Consistencia blanda.

Arcilla de color marrón. Entre 1.5 y 2.0 m abundantes carbonatos.
Humedad baja a media. Consistencia "medianamente" blanda.

Material fácilmente excavable hasta 3.5 m. Estable en corto a mediano plazo. Sin agua libre.

	"N"
Prof. en m	C5
0.1	
0.2	
0.3	
0.4	
0.5	
0.6	N.F.E.
0.7	
0.8	
0.9	
1.0	
1.1	N.F.D.
1.2	
1.3	
1.4	
1.5	3
1.6	
1.7	
1.8	
1.9	
2.0	
2.1	
2.2	
2.3	
2.4	
2.5	7
2.6	
2.7	
2.8	
2.9	
3.0	

Referencias



Relleno de tierra arcillosa y escombros.



Probable relleno. Arcilla de color marrón, plástica, blanda.



Arcilla arenosa de color marrón oscuro a negro Blanda. Saturada.



Arcilla algo arenosa, color gris, plástica, consistencia blanda.



Arena fina y media neta, casi sin arcilla. Poco a medianamente densa.

N.F.D. Nivel al que se "pincha" la napa.

N.F.E. Nivel al que se estabiliza el agua libre al finalizar el cateo.

COORDENADAS

X = 0567982 Y = 6141916



A 21 m calle paralela a ruta, a 45 m calle Agustín Estrada. Se entra por el 4763 y 4765 de A Estrada.

POZO DESMORONABLE

FOTOS DE SUELOS TIPICOS DEL PERFIL



ARCILLA MARRON, PROBABLE RELLENO



ARCILLA ARENOSA MARRON OSCURO A NEGRO,



ARCILLA ALGO ARENOSA, COLOR GRIS OSCURO



ARENA FINA AMEDIA, NETA, CASI SIN ARCILLA

	SUELO
Prof. en m	C6
0.1	
0.2	
0.3	
0.4	
0.5	
0.6	N.F.E.
0.7	N.F.D.
0.8	
0.9	
1.0	
1.1	
1.2	
1.3	
1.4	
1.5	
1.6	
1.7	
1.8	
1.9	
2.0	

Referencias



Suelo orgánico arcillo -arenoso, de color oscuro.



Arena fina a media neta, color amarillenta a marrón. Estado suelta. Saturada.



Arcilla algo arenosa de color gris. Consistencia bastante blanda. Saturada. Mucha cantidad de carbonatos por debajo de 1.5 m.

N.F.D. Nivel al que se "pincha" la napa.

N.F.E. Nivel al que se estabiliza el agua libre al finalizar el cateo.

POZO DESMORONABLE

COORDENADAS

X = 0567881 Y = 6141835



A 72 m Camino de las Tropas, a 48 m borde calle Lucio Rodriguez



	"N"		"N"
Prof. (m)	C7	Prof. (m)	C7
0.1		2.1	
0.2		2.2	
0.3		2.3	
0.4		2.4	
0.5		2.5	2
0.6	N.F.E.	2.6	
0.7		2.7	
0.8		2.8	
0.9	N.F.D.	2.9	
1.0		3.0	
1.1		3.1	
1.2		3.2	
1.3		3.3	
1.4		3.4	
1.5	2	3.5	3
1.6		3.6	
1.7		3.7	
1.8		3.8	
1.9		3.9	
2.0		4.0	

COORDENADAS

X = 0568070 Y = 6141884



Referencias



Relleno de escombros, restos de ladrillo, tierra, etc.



Arcilla arenosa de color marrón oscuro a grisáceo. Saturada. Consistencia blanda.



Arena fina en matriz arcillosa, saturada. Muy blanda. Un "flan"

Se continuó el cateo hasta 4 m, con el hincado continuo del S.P.T., bajando 15 cm por cada uno o dos golpes, lo que demuestra lo muy compresible del suelo.

N.F.D. Nivel al que se "pincha" la napa.

N.F.E. Nivel al que se estabiliza el agua libre al finalizar el cateo.

Suelo muy compresible. Pozo totalmente desmoronable.



FOTOS DE LOS ENSAYOS S.P.T. DEL CATEO 7

S.P.T. a 2.5 m



S.P.T. a 3.5 m



ARENA FINA EN MATRIZ ARCILLOSA DE COLOR GRISACEA, BLANDA




	"N"
Prof. en m	C8
0.1	N.F.E.
0.2	
0.3	
0.4	
0.5	
0.6	
0.7	N.F.D.
0.8	
0.9	2
1.0	
1.1	
1.2	
1.3	
1.4	
1.5	
1.6	
1.7	4
1.8	
1.9	
2.0	


COORDENADAS


X = 0567939 Y = 6141704



Referencias

 Suelo orgánico, arcilloso, plástico, color gris oscuro a negro. Blando.

 Arcilla color gris, plástica y de consistencia blanda. Saturada.

 Arena en matriz arcillosa de color gris. Saturada. Poco densa.

N.F.D. Nivel al que se "pincha" la napa.

N.F.E. Nivel al que se estabiliza el agua libre al finalizar el cateo.

POZO TOTALMENTE DESMORONABLE

FOTOS DEL S.P.T.

CATEO 8



ARENA FINA Y MEDIA EN MATRIZ ALGO ARCILLOSA, COLOR GRIS, POCO DENSA, SATURADA



	" N" de S.P.T.
Prof. en m	C9
0.1	
0.2	
0.3	
0.4	
0.5	
0.6	
0.7	
0.8	
0.9	
1.0	
1.1	
1.2	
1.3	
1.4	
1.5	14
1.6	
1.7	
1.8	
1.9	
2.0	
2.1	
2.2	
2.3	
2.4	
2.5	18
2.6	
2.7	
2.8	
2.9	
3.0	

COORDENADAS

X = 0567539, Y = 6141708



A 5 m pasaje A y sobre borde pavimento pasaje G



Referencias

Relleno de balasto y algo de tierra.

Sigue relleno de tierra y algunas piedras.

Material de transición. Arcilla de color marrón oscuro.

Arcilla de color marrón claro. Plástica. Humedad baja a media.

Por debajo de 1.7 m mucha cantidad de carbonatos. Consistencia bastante dura.

Material fácilmente excavable hasta 3.0 m. Estable en corto a mediano plazo. Sin agua libre.

FOTOS DE LOS ENSAYOS S.P.T.

CATEO 9



**ARCILLA DE COLOR MARRON, CON ABUNDANTES CARBONATOS
CONSISTENCIA BASTANTE COMPACTA**



	"N"		"N"
Prof. (m)	C10	Prof. (m)	C10
0.1	N.F.E.	2.1	
0.2		2.2	
0.3		2.3	
0.4		2.4	
0.5		2.5	1
0.6	N.F.D.	2.6	
0.7		2.7	
0.8		2.8	
0.9		2.9	
1.0		3.0	2
1.1		3.1	
1.2		3.2	
1.3		3.3	
1.4		3.4	
1.5		3.5	2
1.6		3.6	
1.7		3.7	
1.8		3.8	
1.9		3.9	
2.0	2	4.0	

COORDENADAS
X = 0568093 Y = 6141720



Referencias



Arcilla de color negro, orgánica. Muy plástica. Consistencia blanda.



Arena fina en matriz arcillosa, saturada. Muy blanda. Un "flan".

Se continuó el cateo hasta 4 m, con el hincado continuo del S.P.T., bajando 15 cm por cada golpe, lo que demuestra lo muy compresible del suelo.

N.F.D. Nivel al que se "pincha" la napa.

N.F.E. Nivel al que se estabiliza el agua libre al finalizar el cateo.

POZO TOTALMENTE DESMORONABLE Y COMPUESTO POR UN SUELO MUY BLANDO

FOTOS DE LOS ENSAYOS S.P.T. DEL CATEO 10



**PALA AMERICANA. SALE REPLETA,
PUES EL SUELO ES MUY BLANDO**

ARENA EN MATRIZ ARCILLOSA

**EL MUESTRAEDOR DEL S.P.T NO
RECUPERA TESTIGO POR LO
BLANDO DEL SUELO.**



	"N" de S.P.T.
Prof. en m	C11
0.1	
0.2	
0.3	
0.4	
0.5	
0.6	
0.7	
0.8	
0.9	
1.0	
1.1	
1.2	
1.3	
1.4	
1.5	
1.6	
1.7	
1.8	
1.9	
2.0	

COORDENADAS
X = 0567469, Y = 6141653



A 40 m calle Verdun , a 125 m pasaje A



Referencias

Suelo orgánico, arcilloso de color negro. Plástico. Consistencia blanda.


Transición. Arcilla de color marrón oscuro. Plástica.


Arcilla de color marrón. Moderados carbonatos por debajo de 1.4 m
Humedad media. Consistencia "medianamente" blanda.

Material fácilmente excavable hasta 2.0 m. Estable en corto a mediano plazo. Sin agua libre.

	"N"		"N"
Prof. (m)	C12	Prof. (m)	C12
0.1	N.F.E.	3.1	
0.2		3.2	
0.3		3.3	
0.4		3.4	
0.5		3.5	
0.6		3.6	
0.7		3.7	
0.8		3.8	
0.9		3.9	
1.0		4.0	2
1.1	N.F.D.	4.1	
1.2		4.2	
1.3		4.3	
1.4		4.4	
1.5		4.5	
1.6		4.6	
1.7		4.7	7
1.8		4.8	
1.9		4.9	
2.0		5.0	
2.1		5.1	
2.2		5.2	
2.3		5.3	
2.4		5.4	
2.5		5.5	
2.6		5.6	8
2.7		5.7	
2.8		5.8	
2.9		5.9	
3.0	2	6.0	

Referencias

 Arcilla negra, muy plástica y blanda. Orgánica en primeros 80 cm. Típica de fondo de cañada.

 Arcilla arenosa a arena arcillosa color grisácea. Muy blanda.

 Arena muy fina en matriz arcillosa color blancuzca, medianamente densa.

N.F.D. Nivel al que se "pincha" la napa.

N.F.E. Nivel al que se estabiliza el agua libre al finalizar el cateo.

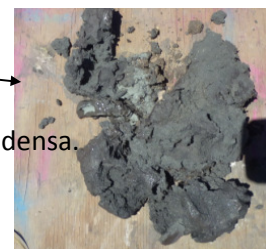
POZO TOTALMENTE DESMORONABLE

COORDENADAS

X = 0567959, Y = 6141682



A 2 m cañada y a 15 m borde talud cuneta de hormigón



FOTOS DE ENSAYOS S.P.T. DEL CATEO 12

Ensayo a 4.7 m



Ensayo a 5.6 m



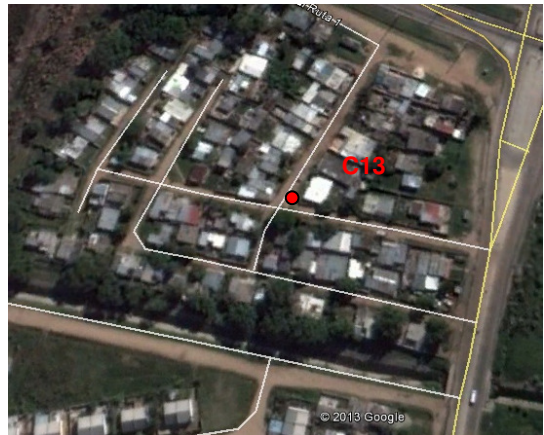
En muestraedor: Arena muy fina en matriz arcillosa, color blancuzca



	"N"		"N"
Prof. (m)	C13	Prof. (m)	C13
0.1		2.1	4
0.2		2.2	N.F.D.
0.3		2.3	
0.4		2.4	
0.5		2.5	
0.6		2.6	
0.7		2.7	
0.8		2.8	
0.9		2.9	
1.0		3.0	6
1.1		3.1	
1.2		3.2	
1.3		3.3	
1.4		3.4	
1.5		3.5	10
1.6		3.6	
1.7		3.7	
1.8		3.8	
1.9		3.9	
2.0	N.F.E.	4.0	

COORDENADAS

X = 0568212 Y = 6141683



En vértice de la esquina .



Referencias



Relleno heterogéneo: tierra, escombros, ladrillos y basura.



Pala " tranca" en una piedra que es perforada por el S.P.T.



Arcilla negra, plástica, consistencia blanda. Tiene cierto % orgánico.



Arcilla arenosa a arena arcillosa, saturada, blanda.



Arena fina en matriz algo arcillosa, color grisáceo. Medianamente densa

N.F.D. Nivel al que se "pincha" la napa.

N.F.E. Nivel al que se estabiliza el agua libre al finalizar el cateo.

Pozo con importante relleno de diverso tipo. Excavable hasta 4 m. Desmoronable.

FOTOS DE LOS ENSAYOS S.P.T. DEL CATEO 13

S.P.T. a 2.0 m



Relleno de ladrillo que es roto por el hincado del muestraedor



S.P.T. a 3.5 m



**Arena en matriz arcillosa, de color gris
Medianamente densa**



	SUELO		SUELO
Prof. en m	C14	Prof. en m	C14
0.1		2.1	N.F.D.
0.2		2.2	
0.3		2.3	
0.4		2.4	
0.5		2.5	
0.6		2.6	
0.7		2.7	
0.8		2.8	
0.9		2.9	
1.0		3.0	
1.1		3.1	
1.2		3.2	
1.3		3.3	
1.4		3.4	
1.5		3.5	
1.6		3.6	
1.7		3.7	
1.8		3.8	
1.9	N.F.E.	3.9	
2.0		4.0	
		4.1	

COORDENADAS
X = 0567871, Y = 6141643



A 13 m calle L Rodríguez y 4.5 m borde pav. calle Lautaro



Referencias



Desnivel respecto de calle Lautaro



Relleno de balasto y piedras.



Arcilla negra, hiper plástica. Muy blanda. Humedad alta, luego saturada.



Arena algo arcillosa con mica, de coloración verdosa. Niveles muy descompuestos de la anfibolita. Excavables.



Niveles menos alterados de la anfibolita (roca), no excavables con pala americana.

N.F.D. Nivel al que se "pincha" la napa.

N.F.E. Nivel al que se estabiliza el agua libre al finalizar el cateo.

CATEO DESCRITO RESPECTO AL NIVEL DE CALLE LAUTARO

La boca de este cateo se ubica aprox. 1.4 m por debajo del nivel de la calle Lautaro. El perfil es excavable hasta los 4 metros desde el nivel de calle, siendo desmoronable a partir de aprox. 2m y con agua libre aprox. a 2.2 m respecto al nivel de la misma. A los 4 metros se presenta la roca anfibolita alterada.

FOTOS DE SUELOS TIPICOS DEL PERFIL DEL CATEO 14

ARCILLA NEGRA, MUY PLASTICA Y BLANDA HASTA 3.5 M RESPECTO AL NIVEL DE LA CALLE



ARCILLA ARENOSA, VERDOSA, NIVELES DESCOMPUESTOS DE LA ANFIBOLITA, POR DEBAJO DE 3.5 M



	"N"
Prof. (m)	C15
0.1	
0.2	
0.3	
0.4	
0.5	
0.6	
0.7	
0.8	
0.9	
1.0	
1.1	
1.2	
1.3	
1.4	
1.5	
1.6	
1.7	N.F.E.
1.8	
1.9	
2.0	3
2.1	N.F.D.
2.2	
2.3	
2.4	
2.5	
2.6	
2.7	
2.8	
2.9	
3.0	0
3.1	
3.2	
3.3	
3.4	
3.5	

	"N"
Prof. (m)	C15
3.6	
3.7	
3.8	
3.9	
4.0	0
4.1	
4.2	
4.3	
4.4	
4.5	
4.6	
4.7	
4.8	
4.9	
5.0	0
5.1	
5.2	
5.3	
5.4	
5.5	
5.6	
5.7	
5.8	
5.9	
6.0	8
6.1	
6.2	
6.3	
6.4	
6.5	
6.6	
6.7	
6.8	
6.9	
7.0	

COORDENADAS






X = 0567965, Y = 6141658



A 9 m calle lateral y a 3 m borde talud canal de hormigón.



Referencias

	Relleno de balasto y algunas piedras.
	Arcilla negra, muy plástica y blanda.
	Arena arcillosa de color negro. Muy poco densa. Saturada.
	Arena fina en matriz arcillosa, color gris, tipo fondo de cañada. Un "flan" . En ensayos S.P.T. el muestraedor baja sólo, sin necesidad de golpes.
	Arena muy fina en matriz arcillosa color blancuzca, medianamente densa.

N.F.D. Nivel al que se "pincha" la napa.

N.F.E. Nivel al que se estabiliza el agua libre al finalizar el cateo.

FOTOS DE SUELOS TIPICOS DEL PERFIL



Relleno de balasto



Arena arcillosa gris
"un flan"



Arena en matriz arcillosa
blancuzca,
medianamente densa

<p>POZO TOTALMENTE DESMORONABLE, SALVO RELLENO SUPERIOR. ES UN "FLAN" HASTA PROFUNDIDADES DEL ORDEN DE 6.5 M .</p>
--

FOTOS DE ENSAYOS S.P.T. DEL CATEO 15




EN PUNTA MUESTRAEDOR EN ENSAYO A 6.0 M, SALE ARENA EN MATRIZ ARCILLOSA BLANCUZCA MEDIANAMENTE DENSE, POR ENCIMA ARENA ARCILLOSA OSCURA, UN "FLAN"



	SUELO
Prof. en m	C16
0.1	
0.2	
0.3	
0.4	
0.5	
0.6	
0.7	
0.8	
0.9	
1.0	
1.1	
1.2	
1.3	
1.4	
1.5	
1.6	
1.7	
1.8	N.F.E.
1.9	
2.0	
2.1	
2.2	N.F.D.
2.3	
2.4	
2.5	
2.6	
2.7	
2.8	
2.9	
3.0	

Referencias

 Relleno de balasto.

 Arcilla de color gris oscuro, plástica y consistencia blanda.

 Suelo orgánico arcilloso, de color negro, contiene raíces.

 Arena muy fina en matriz algo arcillosa color gris. Saturada.

N.F.D. Nivel al que se "pincha" la napa.

N.F.E. Nivel al que se estabiliza el agua libre al finalizar el cateo.

Excavable. Pozo estable en corto plazo hasta 2 m, luego desmorona

COORDENADAS

X = 0568148 Y = 6141617



En borde de pavimento y a 59m calle siguiente



	"N"
Prof. en m	C17
0.1	
0.2	
0.3	
0.4	
0.5	
0.6	
0.7	
0.8	
0.9	
1.0	
1.1	
1.2	
1.3	
1.4	
1.5	
1.6	N.F.E.
1.7	
1.8	
1.9	
2.0	3
2.1	N.F.D.
2.2	
2.3	
2.4	
2.5	9
2.6	
2.7	
2.8	
2.9	
3.0	

COORDENADAS

X = 0568031 Y = 6141610



En muestraedor, arena arcillosa grisácea



Referencias



Relleno de tierra, restos de ladrillo y piedras.



Arcilla negra tipo fondo de "cañada", con abundantes raíces. Plástica y blanda.



Arena fina grisácea, con cierto contenido de finos arcillosos. Medianamente densa.

N.F.D. Nivel al que se "pincha" la napa.

N.F.E. Nivel al que se estabiliza el agua libre al finalizar el cateo.

Fácilmente excavable. Pozo desmoronable, sobretodo debajo de 2 m .



	SUELO
Prof. en m	C18
0.1	
0.2	
0.3	
0.4	
0.5	
0.6	
0.7	
0.8	
0.9	
1.0	
1.1	
1.2	N.F.E.
1.3	N.F.D.
1.4	
1.5	N.F.D.
1.6	
1.7	
1.8	
1.9	
2.0	

Referencias



Relleno de tierra y escombros.



Suelo orgánico arcilloso, de color negro.



Suelo tipo "tosca" blanda. Tipo "gneis alterado".



Niveles menos alterados de la roca. No excavable con pala americana.

N.F.D. Nivel al que se "pincha" la napa.

N.F.E. Nivel al que se estabiliza el agua libre al finalizar el cateo.



ROCA ALTERADA "TOSCA"

**DIFICIL DE EXCAVAR POR
DEBAJO DE 2 M**

COORDENADAS

X = 0568098 Y = 6141406



	SUELO
Prof. en m	C18 A
0.1	
0.2	
0.3	
0.4	
0.5	
0.6	
0.7	
0.8	N.F.E.
0.9	
1.0	
1.1	
1.2	
1.3	
1.4	
1.5	
1.6	

COORDENADAS

X = 0568112 Y = 6141425



A 22 m borde pavimento, aprox .130 m borde S Carlos Rossi, próximo a cañada.

Referencias

Desnivel boca de cateo respecto a nivel de calle (- 60 cm)..



Desnivel aproximado respecto de calle



Relleno de escombros y tierra.



Niveles muy descompuestos de la anfibolita. Abundante mica. Excavable.



Niveles no excavables con la metodología utilizada. Roca menos alterada.

N.F.E. Nivel al que se presenta el agua libre.

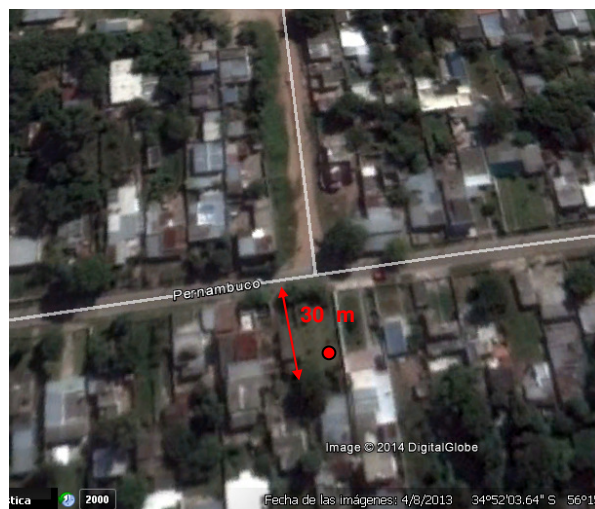


CON ESTE CATEO SE VERIFICA QUE LA ROCA SE PRESENTA APROXIMADAMENTE A 1.6 M RESPECTO AL NIVEL DE LA CALLE

	SUELO
Prof. en m	C19
0.1	
0.2	
0.3	
0.4	
0.5	
0.6	
0.7	
0.8	
0.9	
1.0	
1.1	
1.2	
1.3	
1.4	
1.5	
1.6	
1.7	
1.8	
1.9	
2.0	

COORDENADAS

X = 0568005 Y = 6141352




Bien enfrente a pasaje. A 30 m de la vereda.

Desnivel de boca de pozo aprox. 1.2 m por encima del nivel de la vereda.

Referencias

 Suelo orgánico arcilloso, de color negro.

 Transición. Arcilla de color marrón oscura.

 Arcilla de color marrón claro. A partir de 1.5 m enorme cantidad de carbonatos. Humedad baja. Consistencia bastante dura.

N.F.D. Nivel al que se "pincha" la napa.

N.F.E. Nivel al que se estabiliza el agua libre al finalizar el cateo.



Pozo fácilmente excavable. Estable en corto a mediano plazo. Tener en cuenta que boca de cateo se ubica aprox. 1.2 m por encima del nivel de la vereda.

4. RESUMEN DE ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

CAT	Tipo de material	PROF (m)	% PASANTES				Lím. Liq	Lím. Plast	Ind. Plás.	CLAS. AASHTO	CLAS. SUCS
			4	10	40	200					
4	Arcilla marrón con carbonatos	1.5	99.9	99.3	94.4	92.3	53	23	30	A-7-6	CH
7	Arcilla arenosa color negro	1.5	99.4	99.0	92.4	66.9	40	19	21	A-6	CL
9	Arcilla marrón con carbonatos	1.2	100	99.5	97.3	94.0	49	22	27	A-7-6	CL
10	Arena fina en matriz arcillosa gris oscuro	1.0	100	99.9	72.2	26.7	41	20	21	A-2-7	SC
11	Arcilla marrón, plástica.	1.5	100	99.9	96.9	96.4	47	23	24	A-7-6	CL
12	Arcilla negra, palstica	1.0	100	99.8	98.0	94.2	62	21	41	A-7-6	CH
12	Arena muy fina blancuzca	5.5	100	99.9	64.3	10.0	28	17	11	A-2-6	SP-SMSC
14	Arcilla negra muy plástica	2.0	100	99.9	98.9	96.4	58	22	36	A-7-6	CH
16	Arcilla color gris oscuro, plástica	1.0	99.8	98.3	96.6	93.3	54	18	36	A-7-6	CH
16	Arena fina gris en mat. arcillosa	2.5	100	98.7	53.7	28.7	38	19	19	A-3-6	SC
19	Arcilla marrón con carbonatos	1.5	99.5	98.9	95.9	90.3	47	19	28	A-7-6	CL

Un análisis de los resultados de los ensayos de laboratorio, muestra que las arcillas negras (en general) son suelos muy plásticos, del tipo A-7-6 según A.A.S.H.T.O. y del tipo CH según S.U.C.S. A este tipo de suelos se les asocia un potencial expansivo de grado “alto” y muy “alto”.

La arcilla marrón y grisácea se trata, mayoritariamente, de suelos también plásticos, variando su clasificación del tipo CL a CH según SUCS y siendo también del tipo A-7-6 según A.A.S.H.T.O. A este tipo de suelos se les asocia un potencial expansivo que varía de grado “medio alto” a “alto”, según el caso.

Las arenas finas de color gris, contienen porcentajes variables de arcilla, clasificándose como suelos del tipo SP a SC según SUCS

5. NIVEL FERATICO

En la descripción de cada pozo, se presenta, referido a la boca de cada cateo, el nivel al que se presenta el agua libre en el momento de la perforación (N.F.D.) y al que se estabiliza la misma al rato de finalizado el cateo (N.F.E.). Los niveles indicados pueden sufrir variaciones significativas: estacionales, luego de períodos de fuertes lluvias, etc.

6. OBSERVACIONES

En todos los cateos, se llegó hasta la profundidad máxima solicitada sin que se detectara presencia de la roca, salvo en el cateo 18, el cual por dicho motivo fue repetido a unos pocos metros de distancia (18 A), confirmándose plenamente la presencia de la roca a profundidades algo por debajo de 1.5 m respecto al nivel de la calle Pernambuco. En el otro cateo que se constató presencia de la roca (anfíbolita alterada), fue en el cateo 14, a unos 4 m por debajo del nivel de la calle Lautaro.

Los ensayos de clasificación fueron realizados sobre muestras seleccionadas y representativas del perfil. Los materiales arcillosos (negros y grisáceos) de la zona correspondiente al “bañado” son de similares características.

En los casos que así fuera solicitado, se realizaron ensayos de resistencia S.P.T., indicándose en la descripción de cada cateo el valor de “N” (suma del número de golpes necesarios para el hincado de los últimos 30 cm del muestraredor normalizado), obtenido en cada ensayo a las respectivas profundidades.

Según la recomendación de K. Terzaghi en “Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica” y posteriormente adoptada por varios autores, proponen la siguiente tabla de relacionamiento de los valores de los ensayos S.P.T. y la compacidad de la arena.

Valor de “N”	Compacidad de la arena
0-4	Muy suelta
4-10	Suelta
10-30	Medianamente densa
30-50	Densa
Más de 50	Muy densa

Para suelos arcillosos, K. Terzaghi propone obtener la resistencia a la compresión simple en kg/cm^2 con un coeficiente de seguridad de 3, dividiendo el valor “N” del ensayo S.P.T. entre 8.

En nuestro país, es usual hacer extensivo también el uso de la recomendación anterior para materiales granulares


ING. JOSE E. PREFUMO

PLANILLAS DE ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Material : Arcilla marrón con abundantes carbonatos
Profundidad : 1.5 m

CATEO

4

GRANULOMETRIA

DETERMINACIÓN	Nº	1	2
PESO MUESTRA		356,70 gr	gr
TAMIZ	ABERTURA (Micras)	RETENIDO (g)	PASA (%)
#2 1/2"	63000		
#2"	50000		
#1 1/2"	37500		
#1"	25000		
#3/4"	19000	0,0	100,0
#1/2"	12500	0,0	100,0
#3/8"	9500	0,0	100,0
#1/4"	6300	0,4	99,3
#4	4750	0,4	99,3
#8	2360		
#10	2000	2,6	99,3
#16	1180		
#20	850	7,1	96,0
#30	600		
#40	425	12,9	96,4
#50	300		
#80	188	21,6	93,3
#100	150	22,8	93,6
#200	75	27,4	92,3

LIMITE LIQUIDO

S. Húmedo + Tara (g)	S. Seco + Tara (g)	Tara (g)	Número de golpes	Límite Líquido
30,39	26,15	17,08	23	53

LIMITE PLASTICO

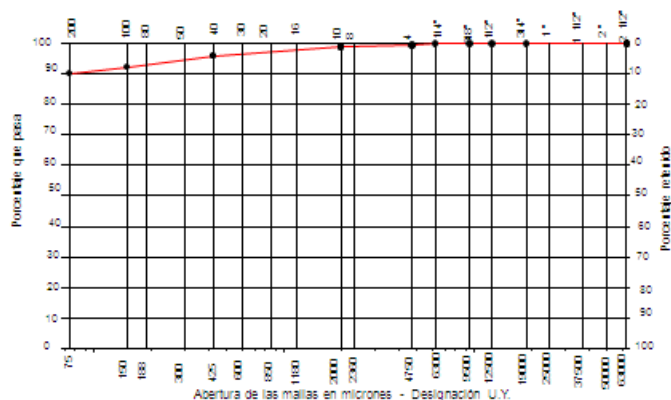
S. Húmedo + Tara (g)	S. Seco + Tara (g)	Tara (g)	Humedad (%)	Límite Plástico
43,45	40,89	29,87	23,23	23

INDICE PLASTICO: 30

CLASIFICACION:

A.A.S.H.T.O.	A-7-6
Sist. Unificado	CH

INDICE DE GRUPO: 31



ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Material : Arcilla arenosa de color negro
Profundidad : 2.0 m

CATEO

7

GRANULOMETRIA

DETERMINACIÓN	Nº	1	2
PESO MUESTRA		410,20 gr	gr
TAMIZ	ABERTURA (Micras)	RETENIDO (g)	PASA (%)
#2 1/2"	63000		
#2"	50000		
#1 1/2"	37500		
#1"	25000		
#3/4"	19000	0,0	100,0
#1/2"	12500	0,0	100,0
#3/8"	9500	0,0	100,0
#1/4"	6300	0,0	100,0
#4	4750	2,4	99,4
#8	2360		
#10	2000	4,2	99,0
#16	1180		
#20	850		
#30	600		
#40	425	31,3	92,4
#50	300		
#80	188		
#100	150	130,0	68,3
#200	75	135,6	66,3

LIMITE LIQUIDO

S. Húmedo + Tara (g)	S. Seco + Tara (g)	Tara (g)	Número de golpes	Límite Líquido
37,24	32,01	19,15	24	40

LIMITE PLASTICO

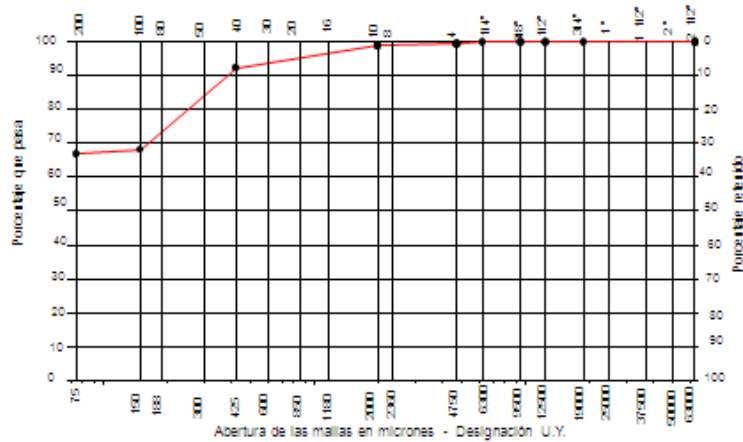
S. Húmedo + Tara (g)	S. Seco + Tara (g)	Tara (g)	Humedad (%)	Límite Plástico
43,36	41,28	30,56	19,40	19

INDICE PLASTICO: 21

CLASIFICACION:

A.A.S.H.T.O.	A-6
Sist. Unificado	CL

INDICE DE GRUPO: 12



ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Material : Arcilla marrón con algo de carbonatos
Profundidad : 1.2 m

CATEO

9

GRANULOMETRIA

DETERMINACIÓN	Nº	1		2	
PESO MUESTRA		378,80 gr		gr	
TAMIZ	ABERTURA (Micras)	RETENIDO (g)	PASA (%)	RETENIDO (g)	PASA (%)
#2 1/2"	63000				
#2"	50000				
#1 1/2"	37500				
#1"	25000				
#3/4"	19000	0,0	100,0		
#1/2"	12500	0,0	100,0		
#3/8"	3500	0,0	100,0		
#1/4"	6300	0,0	100,0		
#4	4750	0,0	100,0		
#8	2360				
#10	2000	1,8	99,5		
#16	1180				
#20	850	5,6	98,5		
#30	600				
#40	425	10,4	97,3		
#50	300				
#80	188	16,0	95,8		
#100	150	18,1	95,2		
#200	75	22,6	94,0		

LIMITE LIQUIDO

S. Húmedo + Tara (g)	S. Seco + Tara (g)	Tara (g)	Número de golpes	Límite Líquido
33,26	27,87	16,63	28	43

LIMITE PLASTICO

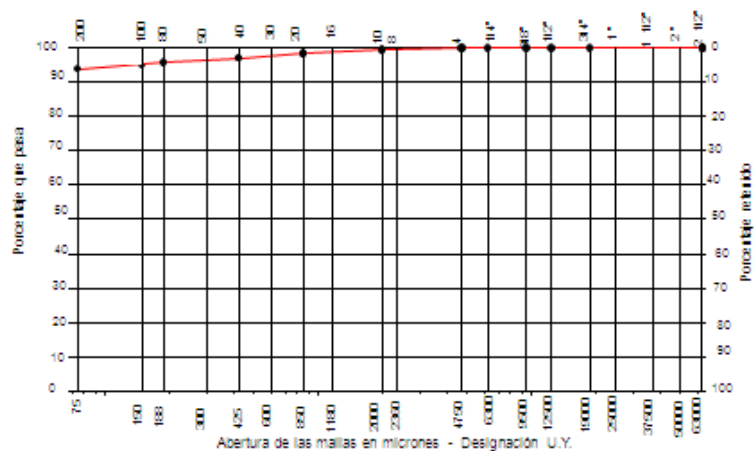
S. Húmedo + Tara (g)	S. Seco + Tara (g)	Tara (g)	Humedad (%)	Límite Plástico
43,67	40,83	28,14	21,80	22

INDICE PLASTICO: 27

CLASIFICACION:

A.A.S.H.T.O.	A-7-6
Sist. Unificado	CL

INDICE DE GRUPO: 28



ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Material : Arcilla arenosa de color negro
Profundidad : 2.0 m

CATEO

10

GRANULOMETRIA

DETERMINACIÓN Nº		1		2	
PESO MUESTRA		456,70 gr		gr	
TAMIZ	ABERTURA (Micras)	RETENIDO (g)	PASA (%)	RETENIDO (g)	PASA (%)
#2 1/2"	63000				
#2"	50000				
#1 1/2"	37500				
#1"	25000				
#3/4"	19000	0,0	100,0		
#1/2"	12500	0,0	100,0		
#3/8"	9500	0,0	100,0		
#1/4"	6300	0,0	100,0		
#4	4750	0,0	100,0		
#8	2360				
#10	2000	0,6	99,9		
#16	1180				
#20	850	26,4	94,2		
#30	600				
#40	425	127,0	72,2		
#50	300				
#80	188	300,6	34,2		
#100	150	321,9	29,5		
#200	75	334,6	26,7		

LIMITE LIQUIDO

S. Húmedo + Tara (g)	S. Seco + Tara (g)	Tara (g)	Número de golpes	Límite Líquido
40,52	34,56	20,12	22	41

LIMITE PLASTICO

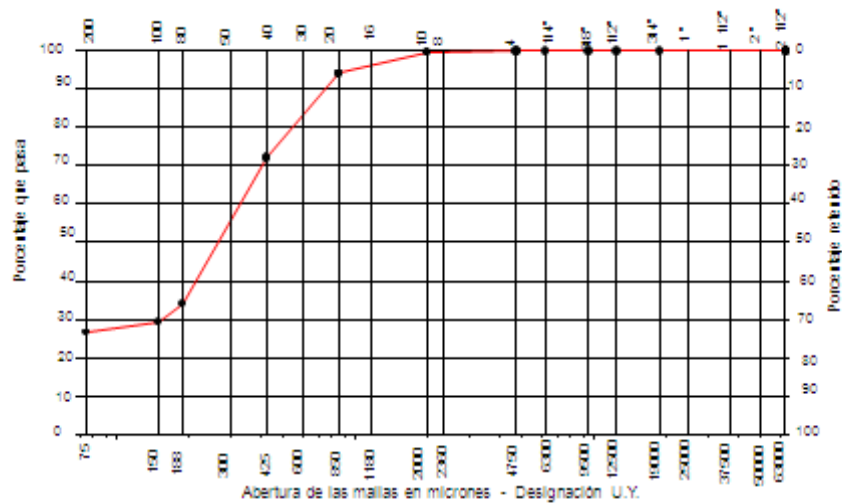
S. Húmedo + Tara (g)	S. Seco + Tara (g)	Tara (g)	Humedad (%)	Límite Plástico
45,56	43,12	31,12	20,33	20

INDICE PLASTICO: 21

CLASIFICACION:

A.A.S.H.T.O.	A-2-7
Sist. Unificado	SC

INDICE DE GRUPO: 1



ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Material : Arcilla marrón , plástica
Profundidad : 1.5 m

CATEO

11

GRANULOMETRIA

DETERMINACIÓN	Nº	1		2	
PESO MUESTRA		365,60 gr		gr	
TAMIZ	ABERTURA (Micras)	RETENIDO (g)	PASA (%)	RETENIDO (g)	PASA (%)
#2 1/2"	63000				
#2"	50000				
#1 1/2"	37500				
#1"	25000				
#3/4"	19000	0,0	100,0		
#1/2"	12500	0,0	100,0		
#3/8"	9500	0,0	100,0		
#1/4"	6300	0,0	100,0		
#4	4750	0,3	99,9		
#8	2360				
#10	2000	2,3	99,4		
#16	1180				
#20	850	7,8	97,9		
#30	600				
#40	425	11,4	96,9		
#50	300				
#80	188	15,6	95,7		
#100	150	16,7	95,4		
#200	75	20,4	94,4		

LÍMITE LÍQUIDO

\$\$.Húmedo + Tara (g)	\$\$.Seco + Tara (g)	Tara (g)	Número de golpes	Límite Líquido
33,78	28,26	16,51	25	47

LÍMITE PLÁSTICO

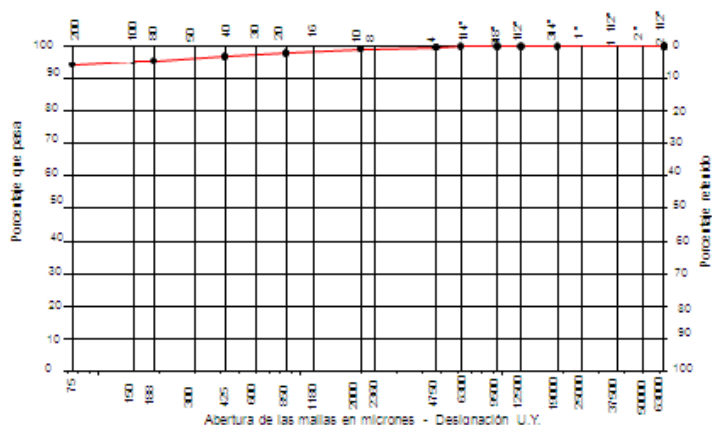
\$\$.Húmedo + Tara (g)	\$\$.Seco + Tara (g)	Tara (g)	Humedad (%)	Límite Plástico
41,89	39,15	27,36	23,24	23

INDICE PLÁSTICO: 24

CLASIFICACION:

A.A.S.H.T.O.	A-7-6
Sist. Unificado	CL

INDICE DE GRUPO: 25



ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Material : Arcilla negra, muy plástica
Profundidad : 1.0 m

CATEO

12

GRANULOMETRIA

DETERMINACIÓN	Nº	1		2	
PESO MUESTRA		334,60 gr		gr	
TAMIZ	ABERTURA (Micras)	RETENIDO (g)	PASA (%)	RETENIDO (g)	PASA (%)
#2 1/2"	63000				
#2"	50000				
#1 1/2"	37500				
#1"	25000				
#3/4"	19000	0,0	100,0		
#1/2"	12500	0,0	100,0		
#3/8"	9500	0,0	100,0		
#1/4"	6300	0,0	100,0		
#4	4750	0,0	100,0		
#8	2360				
#10	2000	0,4	99,9		
#16	1180				
#20	850	2,0	99,4		
#30	600				
#40	425	6,6	98,0		
#50	300				
#80	188	11,8	96,5		
#100	150	12,2	96,4		
#200	75	13,4	94,2		

LIMITE LIQUIDO

S. Húmedo + Tara (g)	S. Seco + Tara (g)	Tara (g)	Número de golpes	Límite Líquido
47,79	37,69	22,14	22	62

LIMITE PLASTICO

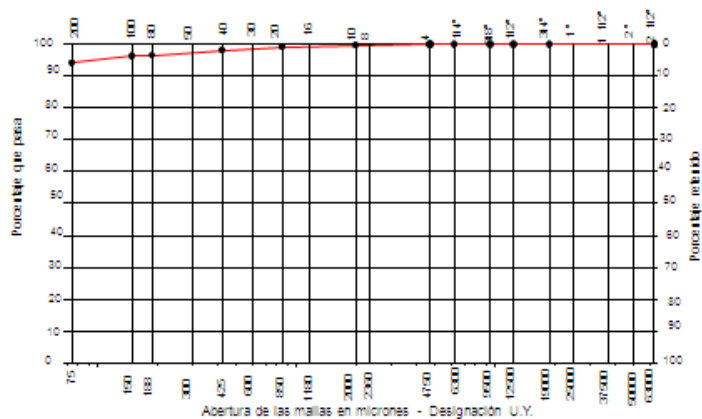
S. Húmedo + Tara (g)	S. Seco + Tara (g)	Tara (g)	Humedad (%)	Límite Plástico
46,56	43,24	27,56	21,17	21

INDICE PLASTICO: 41

CLASIFICACION:

A.A.S.H.T.O.	A-7-6
Sist. Unificado	CH

INDICE DE GRUPO: 43



Material : Arcilla fina escamete arcillosa, balcuzca
Profundidad : 5.5 m

CATEO

12

GRANULOMETRIA

DETERMINACIÓN	Nº	1		2	
PESO MUESTRA		385,80 gr		gr	
TAMIZ	ABERTURA (Micras)	RETENIDO (g)	PASA (%)	RETENIDO (g)	PASA (%)
#2 1/2"	63000				
#2"	50000				
#1 1/2"	37500				
#1"	25000				
#3/4"	19000	0,0	100,0		
#1/2"	12500	0,0	100,0		
#3/8"	3500	0,0	100,0		
#1/4"	6300	0,0	100,0		
#4	4750	0,0	100,0		
#8	2360				
#10	2000	0,5	99,9		
#16	1180				
#20	850	13,3	96,6		
#30	600				
#40	425	137,8	64,3		
#50	300				
#80	188	338,2	12,3		
#100	150	344,0	10,8		
#200	75	347,2	10,0		

LIMITE LIQUIDO

S. Húmedo +Tara (g)	S. Seco +Tara (g)	Tara (g)	Número de golpes	Límite Líquido
41,27	36,56	19,87	25	28

LIMITE PLASTICO

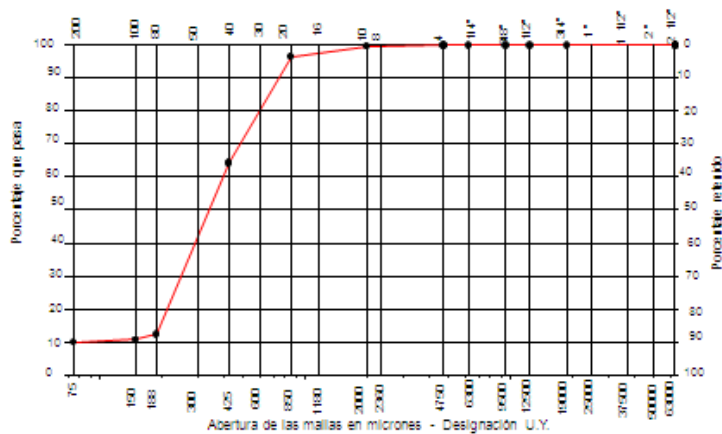
S. Húmedo +Tara (g)	S. Seco +Tara (g)	Tara (g)	Humedad (%)	Límite Plástico
43,56	41,18	27,56	17,47	17

INDICE PLASTICO: 11

CLASIFICACION:

A.A.S.H.T.O.	A-2-6
Sist. Unificado	SP-SM-SC

INDICE DE GRUPO: 0



ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Material : Arcilla negra, extremadamente plástica.
Profundidad : 2.0 m

CATEO

14

GRANULOMETRIA

DETERMINACIÓN	Nº	1	2
PESO MUESTRA		334,80 gr	
TAMIZ	ABERTURA (Micras)	RETENIDO (g)	PASA (%)
#2 1/2"	63000		
#2"	50000		
#1 1/2"	37500		
#1"	25000		
#3/4"	19000	0,0	100,0
#1/2"	12500	0,0	100,0
#3/8"	9500	0,0	100,0
#1/4"	6300	0,0	100,0
#4	4750	0,0	100,0
#8	2360		
#10	2000	0,2	99,8
#16	1180		
#20	850	1,4	98,6
#30	600		
#40	425	3,6	96,4
#50	300		
#60	188	7,4	92,6
#100	150	8,2	91,8
#200	75	11,3	88,7

LIMITE LIQUIDO

S. Húmedo + Tara (g)	S. Seco + Tara (g)	Tara (g)	Número de golpes	Límite Líquido
38,23	30,45	17,20	22	58

LIMITE PLASTICO

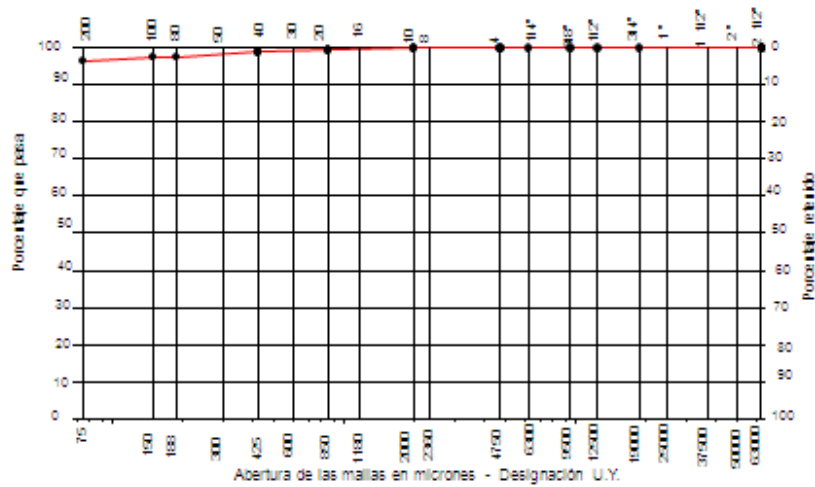
S. Húmedo + Tara (g)	S. Seco + Tara (g)	Tara (g)	Humedad (%)	Límite Plástico
41,78	33,28	28,16	22,48	22

INDICE PLASTICO: 36

CLASIFICACION:

A.A.S.H.T.O.	A-7-6
Sist. Unificado	CH

INDICE DE GRUPO: 39



ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Material : Arcilla gris, palstica.
Profundidad : 1.0 m

CATEO

16

GRANULOMETRIA

DETERMINACIÓN	Nº	1		2	
PESO MUESTRA		378,00 gr		gr	
TAMIZ	ABERTURA (Micras)	RETENIDO (g)	PASA (%)	RETENIDO (g)	PASA (%)
#2 1/2"	63000				
#2"	50000				
#1 1/2"	37500				
#1"	25000				
#3/4"	19000	0,0	100,0		
#1/2"	12500	0,0	100,0		
#3/8"	9500	0,0	100,0		
#1/4"	6300	0,0	100,0		
#4	4750	0,6	99,8		
#8	2360				
#10	2000	2,8	99,3		
#16	1180				
#20	850	7,3	98,1		
#30	600				
#40	425	13,0	96,6		
#50	300				
#80	188	19,8	94,8		
#100	150	21,0	94,4		
#200	75	25,2	93,3		

LIMITE LIQUIDO

S. Húmedo + Tara (g)	S. Seco + Tara (g)	Tara (g)	Número de golpes	Límite Líquido
43,04	33,14	20,56	29	54

LIMITE PLASTICO

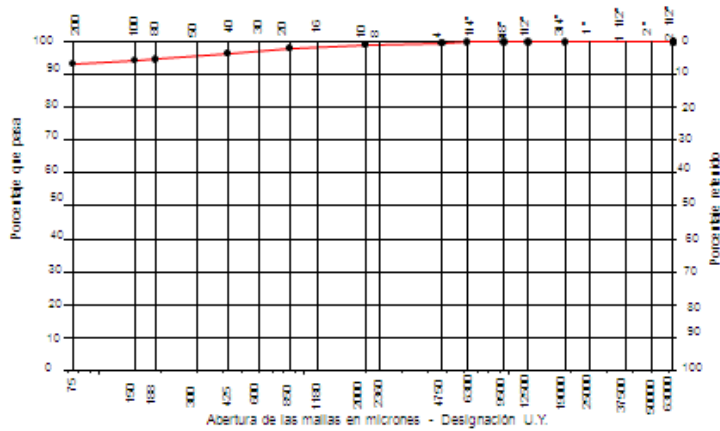
S. Húmedo + Tara (g)	S. Seco + Tara (g)	Tara (g)	Humedad (%)	Límite Plástico
45,23	42,76	28,78	17,67	18

INDICE PLASTICO: 36

CLASIFICACION:

A.A.S.H.T.O.	A-7-6
Sist. Unificado	CH

INDICE DE GRUPO: 36



ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Material : Arcen en matriz algo arcillosa. Gris
Profundidad : 2.5

CATEO

16

GRANULOMETRIA

DETERMINACIÓN	Nº	1	2
PESO MUESTRA		366,80 gr	gr
TAMIZ	ABERTURA (Micras)	RETENIDO (g)	PASA (%)
#2 1/2"	63000		
#2"	50000		
#1 1/2"	37500		
#1"	25000		
#3/4"	19000	0,0	100,0
#1/2"	12500	0,0	100,0
#3/8"	9500	0,0	100,0
#1/4"	6300	0,0	100,0
#4	4750	0,0	100,0
#8	2360		
#10	2000	4,9	98,7
#16	1180		
#20	850	30,4	91,7
#30	600		
#40	425	163,9	53,7
#50	300		
#80	188	248,7	32,2
#100	150	256,3	30,1
#200	75	261,4	28,7

LIMITE LIQUIDO

S. Húmedo	S. Seco	Tara	Número de golpes	Límite Líquido
+ Tara (g)	+ Tara (g)	(g)		
46,23	38,76	19,26	25	38

LIMITE PLASTICO

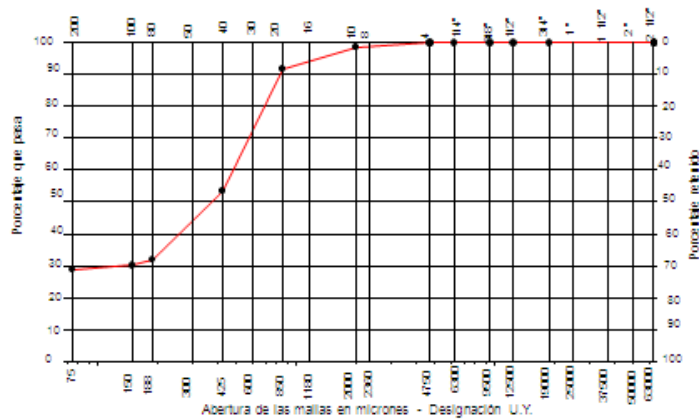
S. Húmedo	S. Seco	Tara	Humedad (%)	Límite Plástico
+ Tara (g)	+ Tara (g)	(g)		
44,32	42,15	30,68	18,92	19

INDICE PLASTICO: 19

CLASIFICACION:

A.A.S.H.T.O.	A-2-6
Sist. Unificado	SC

INDICE DE GRUPO: 1



ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Material : Arcilla marrón con carbonatos
Profundidad : 1.5 m

CATEO

19

GRANULOMETRIA

DETERMINACIÓN	Nº	1	2
PESO MUESTRA		389,60 gr	gr
TAMIZ	ABERTURA (Micras)	RETENIDO (g)	PASA (%)
#2 1/2"	63000		
#2"	50000		
#1 1/2"	37500		
#1"	25000		
#3/4"	19000	0,0	100,0
#1/2"	12500	0,0	100,0
#3/8"	3500	0,0	100,0
#1/4"	6300	0,0	100,0
#4	4750	1,7	99,6
#8	2360		
#10	2000	4,2	98,9
#16	1180		
#20	850		
#30	600		
#40	425	15,8	95,9
#50	300		
#80	188		
#100	150	30,1	92,3
#200	75	37,9	90,3

LIMITE LIQUIDO

S. Húmedo + Tara (g)	S. Seco + Tara (g)	Tara (g)	Número de golpes	Límite Líquido
35,78	30,35	18,67	27	47

LIMITE PLASTICO

S. Húmedo + Tara (g)	S. Seco + Tara (g)	Tara (g)	Humedad (%)	Límite Plástico
45,56	43,34	31,54	18,81	19

INDICE PLASTICO: 28

CLASIFICACION:

A.A.S.H.T.O.	A-7-6
Sist. Unificado	CL

INDICE DE GRUPO: 27

