

ESTUDIO DE SUELOS

PARA OBRA

"CERP del Suroeste"

COLONIA DEL SACRAMENTO

DEPARTAMENTO DE COLONIA

FECHA: Marzo del 2020

Contenido

1. DATOS GENERALES	2
2. OBJETIVO Y ANTECEDENTES	3
3. INVESTIGACIONES DE CAMPO	3
3.1 UBICACION DE CATEOS	4
3.2 PERFIL TIPICO DEL SUELO Y VALORES DE LOS ENSAYOS S.P.T.....	5
4 RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO	10
4.1 CONTENIDO DE HUMEDAD	10
4.2 CLASIFICACIÓN DE SUELOS	10
5 NIVEL FREATICO	11
6 OBSERVACIONES	11
ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS	15
VISTA GENERAL DEL PREDIO	21
METODOLOGÍA DE EXCAVACIÓN: PALA AMERICANA	23
FOTOS SELECCIONADAS DEL TRABAJO REALIZADO	25
CATEO 1	25
CATEO 2	29

1. DATOS GENERALES

Solicitante del estudio: PAEMFE
Arq. Fernando Rischewski

Obra: Ampliación Centro Regional Profesores del Suroeste (CERP)

Ubicación Obra: Intersección calle Andrés Rebufat y calle Domingo Maddalena
Colonia del Sacramento
Departamento de Colonia

Fecha de trabajo de campo: 27/02/2020

Encargado del Estudio: Ing. José E. Prefumo

PLANO UBICACIÓN:



2. OBJETIVO Y ANTECEDENTES

El objetivo del estudio es realizar una serie de cateos de acuerdo a las especificaciones del llamado N° 5053, del programa PAEMFE, en la zona dónde se proyecta la obra, para una descripción del perfil del suelo y una medida de su resistencia, a los efectos de la definición de la tipología de cimentación más apropiada.

Un análisis de las características geológicas del área en estudio, indica que la geología de superficie está compuesta por suelos sedimentarios formados por arcillas arenosas, arenas arcillosas y arenas netas con diferente grado de consolidación.

3. INVESTIGACIONES DE CAMPO

Se realizaron cuatro cateos excavados mediante pala americana, de acuerdo a las ubicaciones proporcionadas por técnicos de PAEMFE.

En los cateos 1 y 2, se llevaron a cabo Ensayos de Penetración Estándar a distintas profundidades hasta la obtención en la práctica de un "rechazo"; mientras que en los cateos 3 y 4, se realizó una descripción del perfil del suelo y se obtuvieron muestras para caracterización del mismo: determinación del contenido de humedad natural y ensayos de clasificación de suelos.

A los niveles de interés, se llevaron a cabo en los cateos 1 y 2 medidas indirectas de la resistencia 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

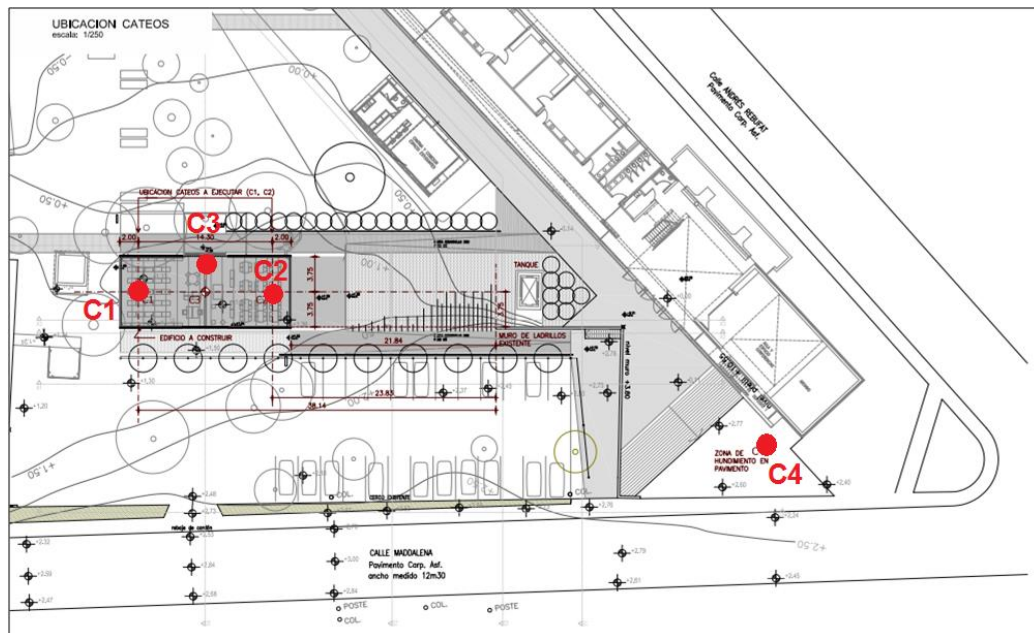
Altura de caída de 76 cm.

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.

En cateos 3 y 4, se extrajeron muestras representativas del perfil a diferentes profundidades para la determinación del contenido de humedad natural y ensayos de clasificación de suelos.

3.1 UBICACION DE CATEOS

La ubicación de los cateos fue propuesta por técnicos de PAEMFE, aunque su ubicación tuvo que ajustarse en campo para no interferir ni con los árboles, ni con las demás estructuras existentes. La misma puede verse en forma aproximada en el plano y la foto google siguiente.











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, así como los valores "N" de los ensayos S.P.T.. **Todas las cotas están referidas al nivel de la boca de cada pozo, las que tienen niveles diferentes (sobre todo la del cateo 4 con respecto a las demás).**

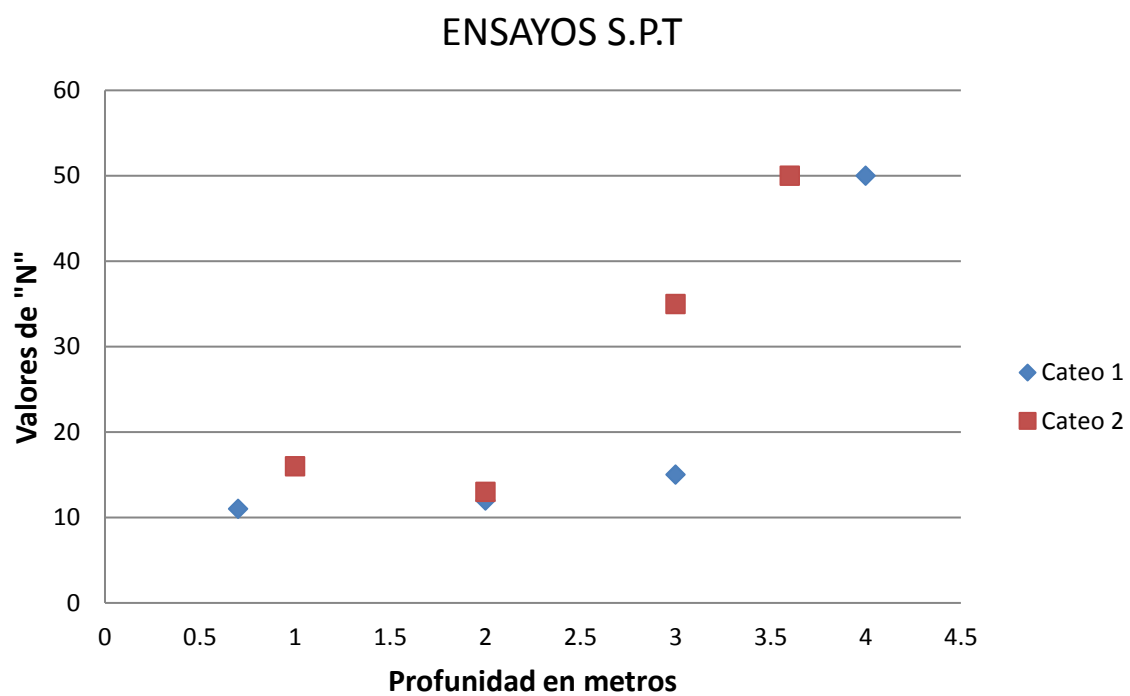
PROF. m	"N" DE LOS ENSAYOS S.P.T.			
	C1	C2	C3	C4
0.1				
0.2				
0.3				
0.4				
0.5				
0.6				
0.7	11			
0.8				
0.9				
1		16		
1.1				
1.2				
1.3				
1.4				
1.5				
1.6				
1.7				
1.8				
1.9				
2	12	13		
2.1				
2.2				
2.3				
2.4				
2.5				
2.6				
2.7				
2.8				
2.9				
3	15	35		

	"N" DE LOS ENSAYOS S.P.T.			
PROF. m	C1	C2	C3	C4
3.1				
3.2				
3.3				
3.4				
3.5				
3.6		27 (*)		
3.7				
3.8				
3.9				
4	25 (*)			
4.1				
4.2				
4.3				
4.4				
4.5				

Referencias

-  Material de relleno. Escombros ladrillos y algo de suelo orgánico negro.
-  Material de relleno. Arcilla mezcla de color marrón y negro.
-  Suelo orgánico, arcilloso, de color negro.
-  Transición arcilla de color marrón oscuro. Plástica.
-  Arcilla de color marrón. Plástica. Consistencia medianamente blanda.
-  Arcilla arenosa de color marrón grisáceo, con abundantes carbonatos.
-  Arena arcillosa (% variable). Color predominante gris.
-  Niveles de arena con cierto grado de cementación.
Consistencia de roca sedimentaria. Rechazo en ensayo S.P.T.

Nota: Las transiciones entre los diferentes suelos descritos NO son nítidas, sino que graduales.



FOTOS DE SUELOS TÍPICOS DEL PERFIL

Material de relleno. Escombros ladrillos y algo de suelo orgánico.



Material de relleno. Arcilla mezcla de color marrón y negro.



Suelo orgánico, arcilloso de color negro.



Transición arcilla de color marrón oscuro.



Arcilla de color marrón. Plástica.



Arcilla arenosa de color marrón grisáceo.
Con abundantes carbonatos.



Arena arcillosa (% variable).
Color predominantemente gris.



Niveles de arena con cierto grado de cementación.



4 RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

4.1 CONTENIDO DE HUMEDAD

CATEO	Profundidad (m)	S. Húmedo + Tara (g)	S.Seco + Tara (g)	Tara (g)	Humedad natural (%)
3	0.7	126.4	110.7	31	20
3	1.3	291.1	256.8	74	19
3	2.5	198.6	178.6	74	19
3	3.5	265.7	231.5	30	17
4	1	382.9	324.6	70.9	23
4	2	462.6	385.6	68.9	24
4	3	152.7	127	30	26

Tener en cuenta que el cateo 3 se realizó a una zona correspondiente a un suelo natural, mientras que el cateo 4 se llevó a cabo en un perfil de relleno, lo que hace que el suelo tenga un mayor contenido de humedad en este último caso.

4.2 CLASIFICACIÓN DE SUELOS

CATEO	Tipo de material	PROF (m)	% PASANTES				Lím. Liq	Lím. Plast	Ind. Plás.	CLASIF AASHTO	CLASIF SUCS
			4	10	40	200					
3	Transición. Arcilla marrón oscura	0.7	99.9	99.5	97.8	93.0	50	22	28	A-7-6	CL
3	Arcilla de color marrón	1.3	99.9	99.2	96.7	90.0	48	23	25	A-7-6	CL
3	Arcilla arenosa con carbonatos	2.5	95.5	93.8	89.2	61.1	42	20	22	A-7-6	CL
3	Arena arcillosa c/ mucho carbonato	3.5	99.7	98.9	96.1	49.7	35	17	17	A-6	SC
4	Relleno Arcilla marrón y negra	1.0	99.8	99.3	97.6	94.2	52	22	30	A-7-6	CH
4	Relleno. Arcilla marrón y negra	2.0	99.4	98.4	96.0	90.6	49	21	28	A-7-6	CL
4	Suelo natural Arcilla marrón	3.0	99.6	99.0	97.2	92.0	47	23	24	A-7-6	CL

Un análisis de los resultados de los ensayos de clasificación de suelos muestra que:

- En el cateo 3, realizado en un perfil de suelo natural, está compuesto en los niveles superiores por arcillas con alto porcentaje de finos (del entorno de 90%) y plasticidades "medias a medias altas" (que se clasifican como del tipo CL según

S.U.C.S. y del tipo A-7-6 según AASHTO). A mayores profundidades el contenido de arena aumenta, disminuyendo por otra parte la plasticidad de los finos, hasta clasificarse a 3.5 m como SC según S.U.C.S. y del tipo A-6 según AASHTO. El contenido de humedad del suelo está en el entorno del correspondiente al límite plástico.

- En el cateo 4, realizado en un material de relleno, el perfil está compuesto hasta los 3.0 m por un suelo netamente arcilloso, con plasticidades que se pueden catalogar como de "medias altas" que se clasifican como suelos que varían del tipo CL a CH según S.U.C.S. , y en todos los casos del tipo A-7-6 según AASHTO.

Un perfil de las características del obtenido en cateos 1 a 3, se le asocia un potencial expansivo que puede catalogarse como de "medio" a "medio alto". El potencial expansivo asociado al cateo 4, puede catalogarse como de "medio alto" a "alto".

5 NIVEL FREATICO

En ninguno de los cateos realizados se constató presencia de agua libre, ni durante la ejecución de cada cateo, ni al finalizar los mismos.

Cabe señalar que los niveles de agua pueden variar según estaciones del año, volumen de precipitaciones registradas en días previos, etc., motivo por el cual, no se puede descartar que, en ocasión de la construcción de la obra, pueda presentarse agua libre, ya sea como consecuencia de variaciones del nivel de la napa, o debido a infiltraciones superficiales.

Es de señalar que el trabajo fue realizado en época estival, y luego de un período de fuerte déficit hídrico, lo que acentúa lo antes manifestado.

6 OBSERVACIONES

El perfil del suelo de cada cateo, **referido a la boca de los mismos**, así como los **valores "N"** obtenidos en los ensayos S.P.T. se presentan en 3.2.

El perfil es bastante homogéneo para los cateos 1,2 y 3 (donde se llevará a cabo la ampliación), estando compuesto en el manto superior, por un suelo orgánico, con una potencia del orden de unos 50 cm.

A partir de profundidades que varían desde unos 70 cm a 1,10 m y luego de una transición arcillosa, de unos 20 a 50 cm de espesor, se presenta una arcilla, de color marrón. En los ensayos S.P.T. realizados en cateo 1 y 2 sobre los primeros niveles a los que se presenta la arcilla marrón antes mencionada, se obtuvieron valores de "N" variables entre 11 y 16, lo que refleja una consistencia medianamente blanda de estos suelos.

A partir de profundidades del entorno de 2,0 m (sin una transición nítida), se presenta una arcilla arenosa, de color marrón grisáceo, con porcentaje variable de arena, la que contiene un alto porcentaje de carbonatos.

En los ensayos S.P.T realizados en ambos cateos, a la profundidad de 2,0 m, se obtuvieron valores de "N" variable entre 12 y 13.

A profundidades del entorno de 3,0 m, el perfil es una arena arcillosa, de color predominantemente gris. La consistencia del mismo puede considerarse de medianamente densa a densa, como se refleja en los resultados de los ensayos S.P.T. realizados sobre estos últimos materiales (a 3,0 m), donde se obtuvieron valores de "N" variables entre 15 a 35.

A partir de profundidades del entorno de los 4,0 m, en ambos cateos, el perfil tiene una consistencia de roca sedimentaria, obteniéndose en la práctica un "rechazo" en el S.P.T.

En suma, el perfil del suelo está compuesto por estratos arcillosos en los niveles superiores, aumentando su contenido de arena con la profundidad (sin variaciones significativas en cuanto a la resistencia del suelo), hasta las profundidades antes mencionadas de 4.0 m, donde se presenta una arena con cierto grado de cementación (arenisca).

El perfil del cateo 4 está compuesto hasta 2.70 m por un material de relleno (primeros 50 cm de escombros), por un suelo mezcla de arcilla marrón y negra, plástica y de una consistencia notoriamente más blanda que la correspondiente al perfil del suelo natural.

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 el uso de la recomendación anterior también para suelos granulares.

La interpretación de los resultados de los ensayos S.P.T debe hacerse con precaución en suelos cohesivos, tanto por la forma dinámica de aplicación de las cargas en el ensayo, así como por no permitir la disipación de presiones de poros en el caso de suelos saturados, que no es este caso.

De acuerdo a lo antes expresado, se puede asumir para el perfil de suelo natural (arcilla arenosa y arena) hasta una profundidad del orden de 4 metros, una tensión de cálculo de punta del **orden de 1.25 kg/cm^2** .

Recién a profundidades **por debajo de 4 m**, se puede asumir una tensión admisible de punta, conservadora, de **3.0 kg/cm^2** .

La tipología de cimentación depende del nivel y distribución de cargas de la estructura. Para edificación de 1 planta, las alternativas de cimentación son varias, dependiendo su elección de aspectos económicos, etc.. A continuación se mencionan diferentes alternativas, sin que su orden implique necesariamente una tipología preferencial y cuya elección queda al mejor entender del ingeniero calculista.

Fundación de gran superficie del tipo "losa" o "platea", de rigidez importante y apoyada sobre un relleno (que sustituye al relleno y suelo orgánico existente) a ser diseñado en: características, potencia, poder soporte y grado de compactación, etc. La tensión de cálculo sobre el suelo, no deberá superar **1.0 kg/cm²**.

El diseño del relleno deberá contemplar un potencial expansivo del suelo de grado "medio" a "medio alto". Una forma habitual de mitigar el fenómeno de expansión es colocar en la base del relleno un material granular de mayor tamaño, tipo descarte de cantera o similar.

Se recomienda que los últimos 15 cm del relleno sea de una "tosca cemento", a los efectos de lograr una adecuada transición de rigideces entre el hormigón y el relleno subyacente.

Fundación mediante patines aislados, a profundidades no menor de **2,0 metros** (para evitar la fundación en la zona de mayor exposición a eventuales variaciones en el contenido de humedad del suelo) y a una tensión de cálculo que no supere **1.25 kg/cm²**.

Se recomienda realizar previamente un hormigón de limpieza de unos 10 cm de espesor.

Dado el efecto perjudicial que tiene el agua sobre estos suelos arcillosos, es de fundamental importancia evitar la anegación de los pozos de fundación sobre el proceso constructivo de los cimientos (rápido hormigonado y tapado de los mismos, etc.)

Fundación mediante pilotes, que se empotren en el suelo firme, situado a profundidades del entorno de los 4 metros. En principio, dado que el perfil es predominantemente arcilloso y sin agua libre, los mismos podrían ser del tipo perforado. La afirmación anterior deberá contar con el visto bueno de la empresa encargada del pilotaje, la que realizará, si así lo entiende necesario, cateos adicionales y eventualmente a mayor profundidad previa a la ejecución de los mismos.

Cualquiera sea la solución de fundación, se deberá tener especial precaución en el retiro completo de las cepas de los árboles existentes y la alteración que este proceso provoque en el perfil del suelo, lo que puede obligar a una profundización de los cimientos aislados, sustitución y relleno del suelo removido (el que deberá ser adecuadamente compactado), etc..

Dado el potencial expansivo del suelo, se recomienda (salvo obviamente en la opción de platea), proceder al descalce de vigas de fundación y considerar medidas precautorias ante esta problemática en la construcción de los contrapisos.

Se deberá definir un adecuado nivel de piso terminado para el proyecto y prever un adecuado drenaje de las pluviales del predio.

A continuación se enumeran una serie de medidas constructivas, de carácter general, en prevención del fenómeno de la expansión:

- Diseñar y ejecutar los desagües de los pluviales a fin de evitar el estancamiento del agua e infiltración hacia los estratos expansivos bajo las edificaciones.
- Construir veredas perimetrales para impermeabilizar un área mayor a la cubierta y además lograr que el agua de lluvia que baja por las paredes no se infiltre en la cimentación.
- En caso de platea y ante la eventualidad de precipitaciones importantes durante la etapa de construcción, asegurar la impermeabilidad en la base del material granular, entre otras medidas como pueden ser la ejecución de una tosca cementada y/o el uso de membranas plásticas y/o asfálticas.
- Prever y ejecutar adecuadamente las instalaciones sanitarias, a fin de evitar roturas y/o pérdidas que aumente la humedad del subsuelo.

Dado lo puntual del estudio realizado, si durante la construcción de los cimientos surgiera alguna discordancia con lo expresado en este informe, se solicitará el asesoramiento correspondiente.


ING. JOSE E. PREFUMO

ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Material : Arcilla (transición) marrón oscura
Profundidad: 0.7

CATEO

3

GRANULOMETRIA

DETERMINACIÓN	Nº	1		2	
PESO MUESTRA		453,80 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"	9500	0,0	100,0		
#1/4"	6300				
#4	4750	0,3	99,9		
#8	2360				
#10	2000	2,2	99,5		
#16	1180				
#20	850				
#30	600				
#40	425	10,0	97,8		
#50	300	13,2	97,1		
#80	188				
#100	150	25,7	94,3		
#200	75	31,8	93,0		

LÍMITE LÍQUIDO

S. Húmedo + Tara (g)	S. Seco + Tara (g)	Tara (g)	Número de golpes	Límite Líquido
31,91	26,88	16,64	28	50

LÍMITE PLÁSTICO

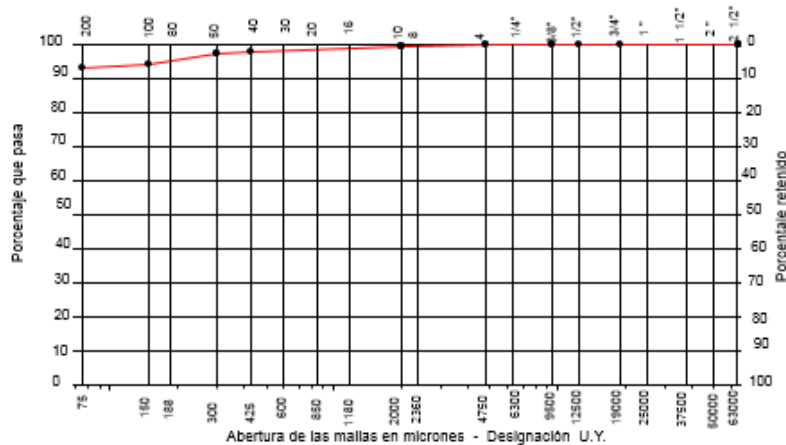
S. Húmedo + Tara (g)	S. Seco + Tara (g)	Tara (g)	Humedad (%)	Límite Plástico
40,42	38,32	32,03	21,77	22

ÍNDICE PLÁSTICO: 28

CLASIFICACIÓN:

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

ÍNDICE DE GRUPO: 29



ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Material : Arcilla de color marrón claro
Profundidad: 1.3 m

CATEO

3

GRANULOMETRIA

DETERMINACIÓN	Nº	1		2	
PESO MUESTRA		423,50 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	99,9		
#8	2360				
#10	2000	3,3	99,2		
#16	1180				
#20	850				
#30	600				
#40	425	13,9	96,7		
#50	300	18,6	95,6		
#80	188				
#100	150	35,3	91,7		
#200	75	42,5	90,0		

LIMITE LIQUIDO

S. Húmedo + Tara (g)	S. Seco + Tara (g)	Tara (g)	Número de golpes	Límite Líquido
34,00	28,40	16,32	23	48

LIMITE PLASTICO

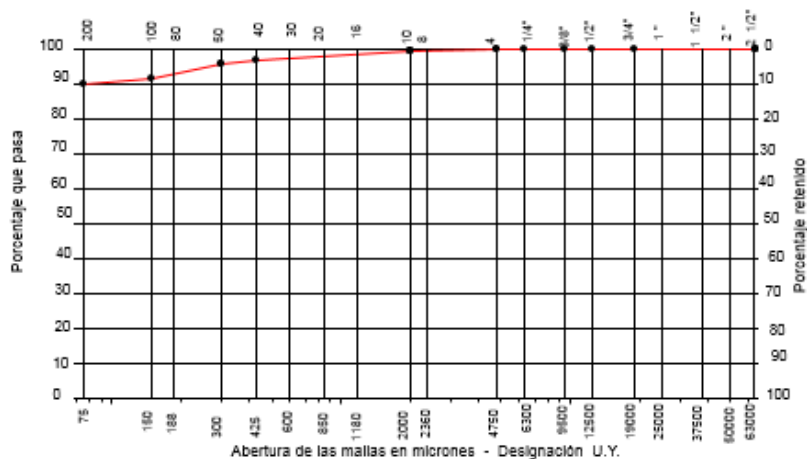
S. Húmedo + Tara (g)	S. Seco + Tara (g)	Tara (g)	Humedad (%)	Límite Plástico
54,76	50,77	33,68	23,35	23

INDICE PLASTICO: 25

CLASIFICACION:

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

INDICE DE GRUPO: 24



ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Material : Arcilla arenosa con carbonatos, marrón grisácea
Profundidad: 2.5

CATEO

3

GRANULOMETRIA

DETERMINACIÓN N°		1	2
PESO MUESTRA		433,40 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	8,6	98,0
#3/8"	9500	11,8	97,3
#1/4"	6300		
#4	4750	19,7	95,5
#8	2360		
#10	2000	26,3	93,8
#16	1180		
#20	850		
#30	600		
#40	425	46,7	89,2
#50	300	53,8	86,2
#80	188		
#100	150	136,5	68,5
#200	75	168,6	61,1

LÍMITE LÍQUIDO

S. Húmedo + Tara (g)	S. Seco + Tara (g)	Tara (g)	Número de golpes	Límite Líquido
33,53	28,53	16,76	27	42

LÍMITE PLÁSTICO

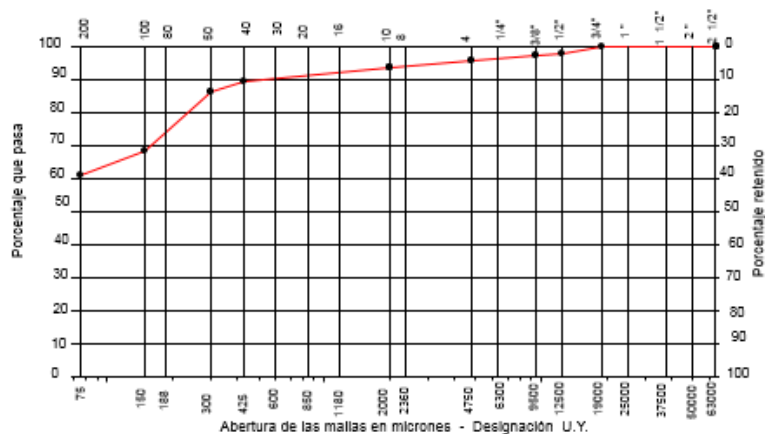
S. Húmedo + Tara (g)	S. Seco + Tara (g)	Tara (g)	Humedad (%)	Límite Plástico
43,62	45,55	25,15	19,35	20

ÍNDICE PLÁSTICO: 22

CLASIFICACIÓN:

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

ÍNDICE DE GRUPO: 11



ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Material : Relleno Arcilla marrón y negra
Profundidad: 1.0 m

CATEO

4

GRANULOMETRIA

DETERMINACIÓN	Nº	1		2	
PESO MUESTRA		438,60 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				
#4	4750	0,9	99,8		
#8	2360				
#10	2000	3,4	99,3		
#16	1180				
#20	850				
#30	600				
#40	425	12,1	97,6		
#50	300	14,5	97,1		
#80	188				
#100	150	23,6	95,3		
#200	75	28,3	94,2		

LIMITE LIQUIDO

S. Húmedo + Tara (g)	S. Seco + Tara (g)	Tara (g)	Número de golpes	Límite Líquido
33,38	27,94	17,54	25	52

LIMITE PLASTICO

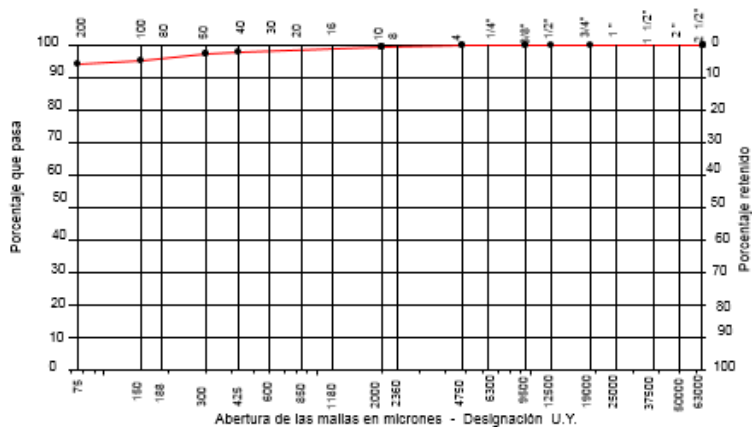
S. Húmedo + Tara (g)	S. Seco + Tara (g)	Tara (g)	Humedad (%)	Límite Plástico
41,25	39,33	30,40	21,50	22

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 : Relleno Arcilla marrón y negra
Profundidad: 2.0 m

CATEO

4

GRANULOMETRIA

DETERMINACIÓN	Nº	1	2
PESO MUESTRA		410,60 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"	9500	0,0	100,0
#1/4"	6300		
#4	4750	2,5	99,4
#8	2360		
#10	2000	6,4	98,4
#16	1180		
#20	850		
#30	600		
#40	425	16,6	96,0
#50	300	20,0	95,1
#80	188		
#100	150	30,7	92,5
#200	75	38,8	90,6

LÍMITE LÍQUIDO

S. Húmedo	S. Seco	Tara	Número de golpes	Límite Líquido
+ Tara (g)	+ Tara (g)	(g)		
31,28	26,83	17,76	29	49

LÍMITE PLÁSTICO

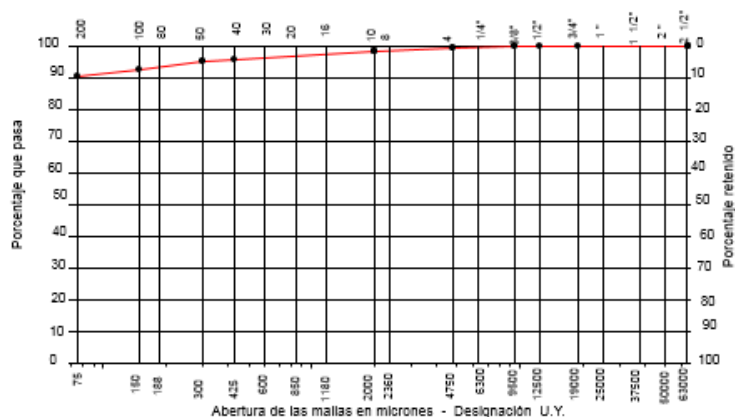
S. Húmedo	S. Seco	Tara	Humedad (%)	Límite Plástico
+ Tara (g)	+ Tara (g)	(g)		
42,15	39,86	28,90	20,83	21

ÍNDICE PLÁSTICO: 28

CLASIFICACIÓN:

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

ÍNDICE DE GRUPO: 27



ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Material : Suelo natural. Arcilla marrón
Profundidad: 3.0 m

CATEO

4

GRANULOMETRIA

DETERMINACIÓN	Nº	1		2	
PESO MUESTRA		473,20 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				
#4	4750	1,3	99,6		
#8	2360				
#10	2000	4,7	99,0		
#16	1180				
#20	850				
#30	600				
#40	425	13,4	97,2		
#50	300	16,3	96,6		
#80	188				
#100	150	27,7	94,1		
#200	75	37,3	92,0		

LIMITE LIQUIDO

S. Húmedo + Tara (g)	S. Seco + Tara (g)	Tara (g)	Número de golpes	Límite Líquido
32,15	27,67	18,20	24	47

LIMITE PLASTICO

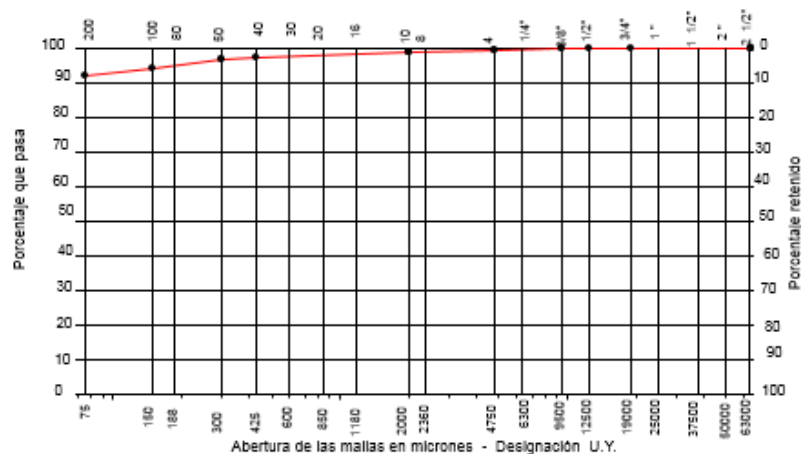
S. Húmedo + Tara (g)	S. Seco + Tara (g)	Tara (g)	Humedad (%)	Límite Plástico
42,56	40,23	30,12	23,05	23

INDICE PLASTICO: 24

CLASIFICACION:

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

INDICE DE GRUPO: 24



VISTA GENERAL DEL PREDIO





METODOLOGÍA DE EXCAVACIÓN: PALA AMERICANA





FOTOS SELECCIONADAS DEL TRABAJO REALIZADO

CATEO 1

ENSAYO S.P.T a 0,7 metros



ENSAYO S.P.T a 2,0 metros



ENSAYO S.P.T a 3,0 metros



ENSAYO S.P.T a 4,0 metros



CATEO 2

ENSAYO S.P.T a 1,0 metros



ENSAYO S.P.T a 2,0 metros



ENSAYO S.P.T a 3,0 metros



ENSAYO S.P.T a 3,6 metros

