

ESTUDIO DE SUELOS
PARA CENTRO CAIF
"MARACANA SUR"
PADRON 425500 (PARTE)
MONTEVIDEO

FECHA: Setiembre del 2018

INDICE

1. DATOS GENERALES

2. OBJETIVO y ANTECEDENTES

3. INVESTIGACIONES DE CAMPO

3.1 UBICACION DE CATEOS

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

4. NIVEL FREATICO

5. OBSERVACIONES

PLANILLAS DE ENSAYOS DE CLASIFICACION DE SUELOS

FOTOS SELECCIONADAS DEL TRABAJO REALIZADO

1. DATOS GENERALES

Solicitante del estudio: C.N.D.

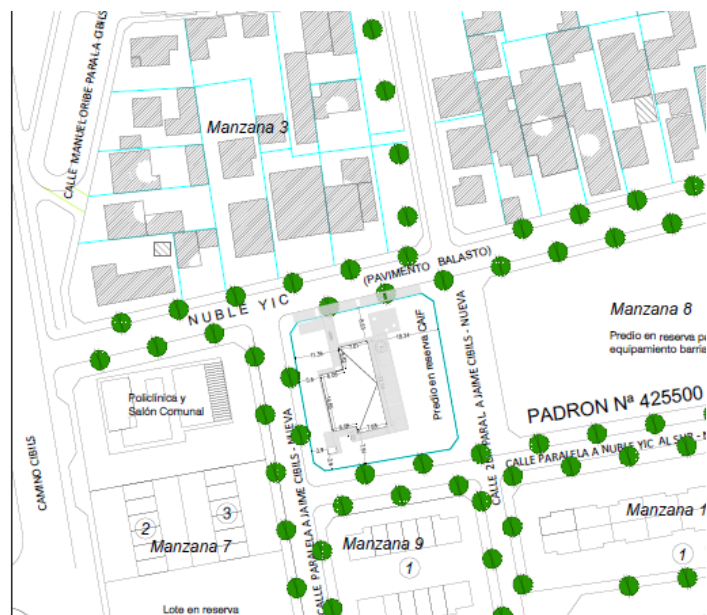
Obra: Centro **CAIF “MARACANÁ SUR”**

Ubicación Obra: Calle Nuble Yic y calle proyectada paralela a Jaime Cibils
Padrón 425500 (parte) Montevideo
(ver foto google)

Fecha de trabajo de campo: 27/09/2018

Encargado del Estudio: Ing. José E. Prefumo

PLANO Y FOTO GOGLE DE UBICACION DEL TERRENO



2. OBJETIVO Y ANTECEDENTES

El objetivo del estudio es realizar tres cateos en zona dónde se proyecta la obra, para una descripción del perfil del suelo y una medida de la resistencia del mismo, a los efectos de la definición de la tipología de cimentación más apropiada.

El terreno presenta una topografía relativamente plana y a niveles bastante similares a los de la calle Nuble Yic.

Un análisis de las características geológicas del área en estudio, indica que la geología de superficie está compuesta 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.

3. INVESTIGACIONES DE CAMPO

Se realizaron tres cateos en zona dónde se proyecta la obra, excavados mediante pala americana, hasta una profundidad de 5 m.

A diferentes niveles, se llevaron a cabo medida indirecta 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

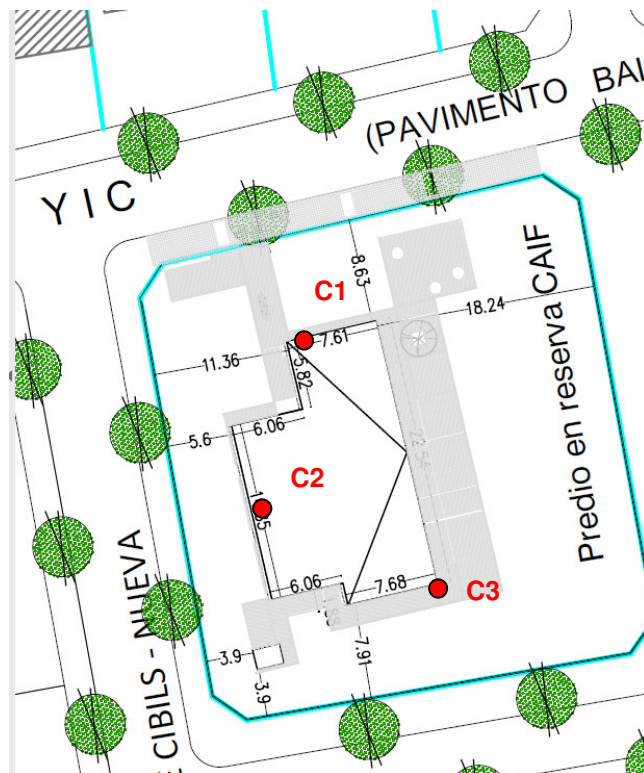
Altura de caída de 76 cm.

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.

3.1 UBICACION DE CATEOS

La ubicación de los cateos puede verse en el plano y la foto google siguiente, siendo las coordenadas UTM replanteadas en sitio mediante equipo garmin manual:

CATEO	Coordenada E	Coordenada S
1	0566739	6142925
2	0566737	6142913
3	0566747	6142905




3.2 DESCRIPCION DEL PERFIL 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 cateo**, las que tienen niveles algo diferentes, según curvas de nivel del terreno.


PROF. en (m)	"N" DE LOS ENSAYOS S.P.T.		
	C1	C2	C3
0.1			
0.2			
0.3			
0.4			
0.5			
0.6			
0.7			
0.8			
0.9			
1.0	10	7	7
1.1			
1.2			
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		8	9
2.6			
2.7			
2.8			
2.9			
3.0	8		
3.1			
3.2			
3.3			
3.4			
3.5			

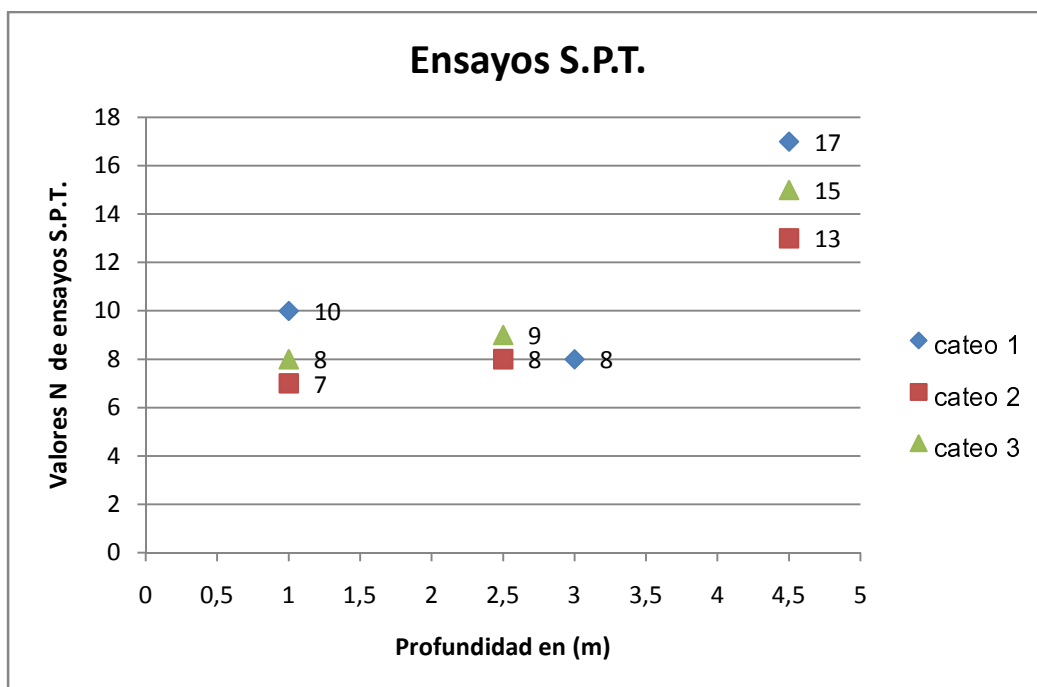
PROF. en (m)	"N" DE LOS ENSAYOS S.P.T.		
	C1	C2	C3
3.6			
3.7			
3.8			
3.9			
4.0			
4.1			
4.2			
4.3			
4.4			
4.5	17	13	15
4.6			
4.7			
4.8			
4.9			
5.0			

Referencias

 Relleno. Algo de escombros y tierra de relleno arcillosa, de color oscuro.

 Transición. Arcilla de color marrón oscura. Plástica.

 Arcilla de color marrón claro, típica de suelos de la Formación Libertad. Plástica. Se presentan a diferentes niveles algunos carbonatos en forma aislada en la matriz arcillosa.



FOTOS DE SUELOS TÍPICOS DEL PERFIL

RELLENO Y SUELO
ORGÁNICO ARCILLOSO
DE COLOR NEGRO



TRANSICIÓN. ARCILLA DE
COLOR MARRÓN OSCURA



ARCILLA DE COLOR
MARRÓN CLARO



TESTIGOS DE LOS ENSAYOS S.P.T. A DIFERENTES PROFUNDIDADES. EN TODOS LOS CASOS
ARCILLA DE COLOR MARRÓN, EN ALGUNOS CASOS CON ALGO DE CARBONATOS



4. NIVEL FREATICO

Hasta las profundidades **máximas excavadas de 5 m**, en **ninguno de los cateos se constató presencia de agua libre**.

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, en ocasión de la construcción de los cimientos, no se puede descartar que, en algún punto del terreno y a determinada profundidad, pueda presentarse agua libre, ya sea como consecuencia de un incremento del nivel de la napa, o debido a infiltraciones superficiales a través de fisuras de la arcilla.

5. OBSERVACIONES

El perfil del suelo, **referido a la boca de cada cateo**, así como los valores **“N” de los ensayos S.P.T.** (suma del número de golpes necesarios para el hincado de los últimos 30 cm del muestraedor normalizado) se presenta en 3.2.

El perfil del suelo resulta, desde el punto de vista litológico, muy homogéneo, tanto en lo que respecta a su variación en planta, como con respecto a la profundidad.

En el manto superior, el mismo está compuesto por un relleno (escombros finos y tierra arcillosa), cuya potencia detectada es máxima en el cateo 1, siendo de 70 cm. Inmediatamente por debajo, se presenta, luego de una transición arcillosa de coloración más oscura (de unos 30 a 40 cm de potencia), una arcilla de color marrón claro, típica de suelos pertenecientes a la denominada Formación Libertad. A diferentes niveles se presentan carbonatos en forma aislada la matriz arcillosa.

El perfil permanece sin cambios significativos hasta los 5 metros, salvo por un leve aumento en la resistencia del suelo a partir de profundidades del orden de los 4 m.

En los niveles aptos para la fundación directa del tipo asilado (1.0 a 2.5 m), se obtuvieron valores de “N” en los ensayos S.P.T. variables entre un mínimo de 7 a un máximo de 10, lo que muestra una consistencia relativamente blanda de la arcilla. En cambio, en los ensayos realizados a profundidades de 4.5 m, los valores de “N” variaron entre 13 y 17.

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.

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 una **tensión admisible de punta** para la **arcilla marrón clara situada en los tres primeros metros**, del orden de **1.0 kg/cm²**, mientras que para profundidades por debajo de 4 m, es factible asumir una tensión admisible de 1.5 kg/cm².

Vistas las características del perfil del suelo y dado el nivel de cargas del proyecto, se presenta una gama de alternativas de fundación bastante amplia, cuya elección queda sujeta a aspectos económicos, de rapidez constructiva, etc.

Cimentación mediante pilotes. Dado lo cohesivo del perfil y en principio, sin agua libre hasta los 4 metros, los mismos pueden ser del **tipo perforado** clásico. Para su dimensionado, se puede utilizar un valor promedio de “N” = 8 hasta los 4 m y de “N” =12 para profundidades mayores. **La ventaja de esta solución de fundación, además de su seguridad técnica, es su rapidez constructiva.** No se puede descartar la presencia de agua libre a profundidades mayores a las alcanzadas en este estudio. La solución de **fundación mediante pilotines**, es también factible, pero es aconsejable analizar previamente el potencial expansivo de la arcilla.

Otra opción, es la **fundación de gran superficie, tipo “platea”**, de rigidez importante. Se deberá proceder al retiro del suelo de relleno u orgánico y apoyar la platea sobre un relleno a ser diseñado (material, potencia, poder soporte y grado de compactación), el que (por seguridad a falta de estudios específicos en ese sentido) contemple un potencial expansivo del suelo de grado “medio alto a alto”. La tensión admisible sobre el suelo no deberá superar **1.0 kg/cm²**.

Una forma de actuación sobre la expansión, puede ser la colocación de una capa de base sobre la arcilla y debajo del relleno “estructural”, de un material granular de mayor tamaño (tipo descarte de cantera y/o similar) de unos 30 cm de potencia.

A los efectos de obtener una adecuada transición de rigideces entre el hormigón y el relleno “estructural”, se aconseja que los últimos 15 cm sean de una “tosca cementada” bien compactada.

Se deberá controlar en sitio el grado de humedad y de compactación del material de relleno. **La ventaja de esta solución es que, de alguna manera, queda resuelto el tema de los “contrapisos” y/o losa de piso.**

Cimentación directa aislada sobre la arcilla, a profundidades del orden de **1.5 m** (para evitar la fundación en la zona más expuesta a variaciones en el contenido de humedad del suelo) y a una **tensión de cálculo, no mayor a 1.0 kg/cm²**. Se recomienda realizar previamente un hormigón de limpieza de unos 10 cm de espesor.

Dado el efecto muy perjudicial que tiene el agua sobre estos suelos arcillosos, es de fundamental importancia **evitar la infiltración de agua de lluvia durante el proceso constructivo de los cimientos** (rápido hormigonado y tapado de los pozos, etc.).

Si bien la última solución de fundación propuesta es factible, eventuales diferencias en la capacidad resistente del suelo puede hacerla riesgosa de algún tipo de asentamiento diferencial, motivo por el que, a juicio del suscrito, **es la opción “menos preferible”**. Por otra parte, los tiempos constructivos de esta solución son los mayores.

Se deberá definir un adecuado nivel de piso terminado para las viviendas (nivelación del terreno) y prever un correcto escurrimiento de las pluviales.

Las arcillas de la Formación Libertad son potencialmente expansivas, motivo por el que se debe proceder al descalce de las vigas de fundación (salvo obviamente en la opción de platea) y considerar los recaudos del caso frente a esta problemática en la construcción de contrapisos y/o losa de piso (apoyo sobre relleno de material granular a ser diseñado e inerte a la expansión, adecuado drenaje de pluviales, construcción de veredas perimetrales, etc.).

Dado lo puntual del estudio realizado, si durante la construcción de los cimientos surgiera alguna discordancia con lo expresado en este informe (presencia de agua, suelos de características más blandas, etc.), se solicitará el asesoramiento correspondiente.


ING. JOSE E. PREFUMO

**VISTA GENERAL DEL TERRENO Y METODOLOGIA DE EXCAVACION:
PALA AMERICANA**



FOTOS SELECCIONADAS DEL TRABAJO REALIZADO

CATEO 1

ENSAYO S.P.T. a 1.0 m



ARCILLA DE COLOR MARRON. PLASTICA. CONSISTENCIA MEDIANAMENTE BLANDA



CATEO 1

ENSAYO S.P.T. a 3.0 m



ARCILLA DE COLOR MARRON. PLASTICA. CONSISTENCIA BLANDA A MEDIANAMENTE BLANDA



CATEO 1
ENSAYO S.P.T. a 4.5 m



ARCILLA DE COLOR MARRON. CONSISTENCIA BASTANTE COMPACTA



CATEO 2

ENSAYO S.P.T. a 1.0 m



ARCILLA DE COLOR MARRON. PLASTICA. CONSISTENCIA MEDIANAMENTE BLANDA



CATEO 2

ENSAYO S.P.T. a 2.5 m



ARCILLA DE COLOR MARRON. PLASTICA. CONSISTENCIA MEDIANAMENTE BLANDA



CATEO 2

ENSAYO S.P.T. a 4.5 m



ARCILLA DE COLOR MARRON. CONSISTENCIA BASTANTE COMPACTA



CATEO 3

ENSAYO S.P.T. a 1.0 m



ARCILLA DE COLOR MARRON. PLASTICA. CONSISTENCIA BASTANTE BLANDA



CATEO 3

ENSAYO S.P.T. a 2.5 m



ARCILLA DE COLOR MARRON. PLASTICA. CONSISTENCIA BLANDA A MEDIANAMENTE BLANDA



CATEO 3

ENSAYO S.P.T. a 4.5 m



ARCILLA DE COLOR MARRON. PLASTICA. CONSISTENCIA MEDIANAMENTE COMPACTA



