

ESTUDIO DE SUELOS

PARA OBRA DE LA

C.N.D.

CENTRO CAIF “NIAGARA”

BARRIO “MARCONI”

PADRONES: 79842, 78843, 79857 (partes)

CIUDAD DE MONTEVIDEO



FECHA: Noviembre del 2017

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. NIVEL FREATICO

5. OBSERVACIONES

FOTOS SELECCIONADAS DEL TRABAJO REALIZADO

1. DATOS GENERALES

Solicitante del estudio: C.N.D.

Obra: Centro Caif "NIAGARA", Barrio Marconi

Ubicación Obra: Padrones num: 79842, 79843, 79857 (partes)
Calle Niágara y Av. Don Pedro de Mendoza (ver plano de ubicación)

Fecha de trabajo de campo: 07/11/2017

Encargado del Estudio: Ing. José E. Prefumo

PLANO DE UBICACIÓN DEL PREDIO



2. OBJETIVO Y ANTECEDENTES

El objetivo del estudio es realizar tres cateos para verificación de las características geotécnicas del perfil del suelo para la definición de la tipología de cimentación más apropiada para la obra proyectada.

Un análisis de las características geológicas del área en estudio indica que la geología de superficie está compuesta, luego del relleno del nivel superior, 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 excavados con pala americana hasta una profundidad de cinco metros.

A los niveles de interés, 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:

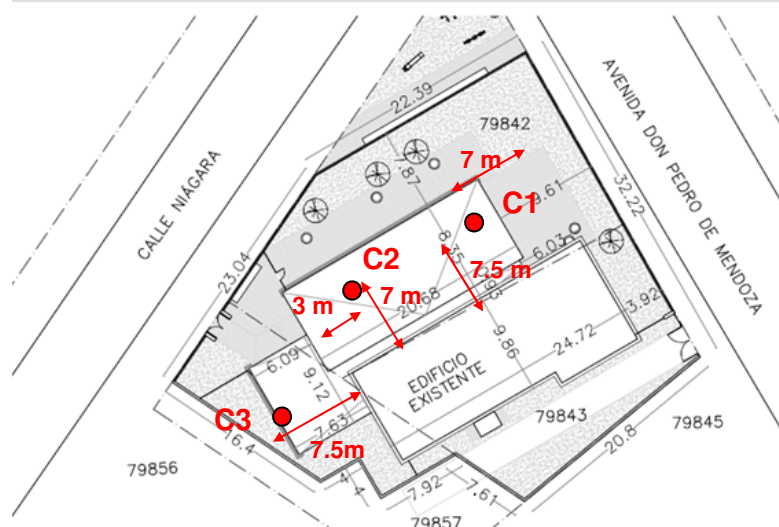
Pesa de 63.5 kg
Altura de caída de 76 cm.

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 aproximada de los cateos puede verse en el plano siguiente, siendo las coordenadas UTM determinadas con equipo garmin manual:

CATEO	Coordenada E	Coordenada S
1	0577726	6144740
2	0577718	6144733
3	0577712	6144718



IMPLANTACIÓN EN EL PADRÓN - ESC. 1:500



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 cateo**, las que tienen niveles relativamente similares entre sí, dado lo relativamente plana de la topografía del terreno.

PROF. en (m)	"N"	DEL	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			
1.1			
1.2			
1.3			
1.4			
1.5			
1.6			
1.7			
1.8			
1.9			
2.0	10	8	7
2.1			
2.2			
2.3			
2.4			
2.5			

PROF. en (m)	"N"	DEL	S.P.T.
	C1	C2	C3
2.6			
2.7			N.F.E.
2.8			
2.9		N.F.E.	
3.0	4	6	11
3.1	N.F.E.		
3.2			
3.3			
3.4			N.F.D.
3.5	N.F.D.	N.F.D.	
3.6			
3.7			
3.8			
3.9			
4.0			
4.1			
4.2			
4.3			
4.4			
4.5	13	12	14
4.6			
4.7			
4.8			
4.9			
5.0			

Referencias



Relleno. Básicamente tierra y escombros sueltos.



Suelo orgánico, arcilloso, de color negro. Plástico.



Transición. Arcilla de color marrón oscuro.



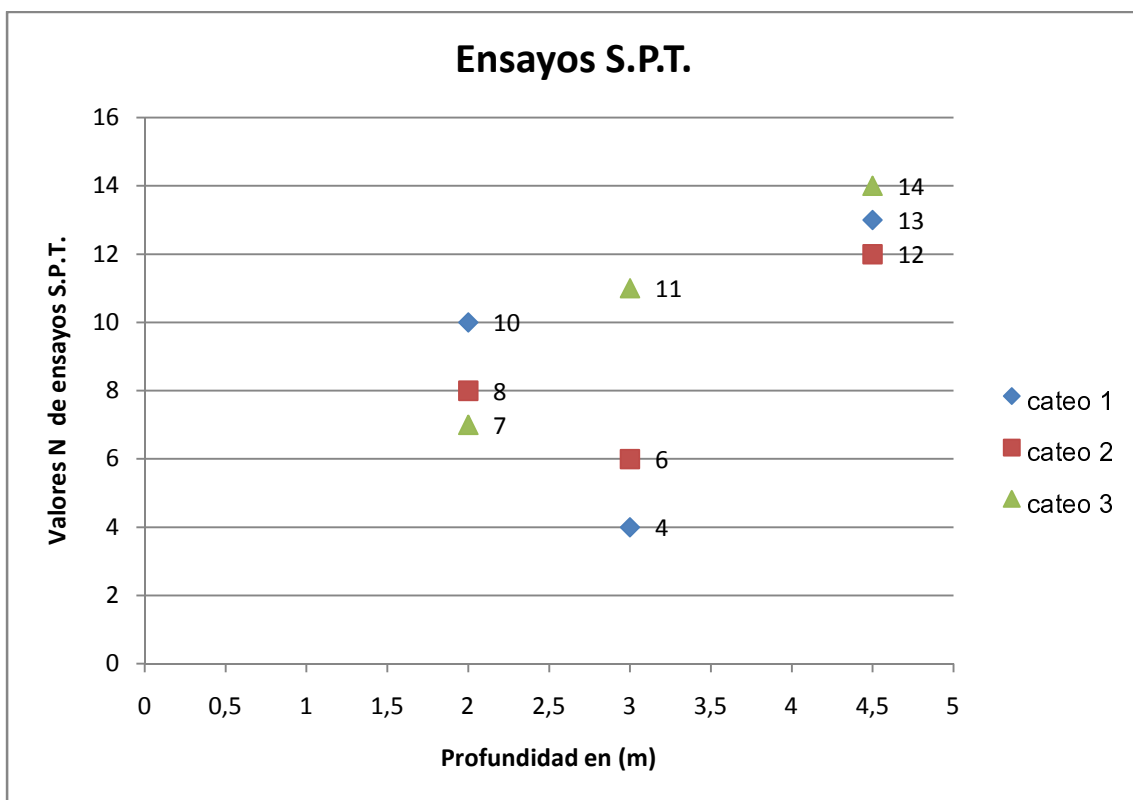
Arcilla de color marrón claro. Plástica. Consistencia blanda a medianamente blanda.



Arcilla de color predominante gris. Con carbonatos. Consistencia más compacta.

N.F.D. Nivel al que se presenta el agua libre durante la ejecución de cada cateo.

N.F.E. Nivel al que se mide el agua libre al finalizar el trabajo.



FOTOS DE SUELOS TIPICOS DEL PERFIL

**RELLENO DE TIERRA,
PIEDRAS Y ESCOMBRO**



**SUELO ORGANICO,
NEGRO, ARCILLOSO**



**TRANSICION. ARCILLA DE
COLOR MARRON OSCURO**



**ARCILLA DE COLOR MARRON CLARO. CON ALGUN CARBONATO. BLANDA EN LOS NIVELES
DONDE SE "PINCHA" LA NAPA**



ARCILLA DE COLOR GRIS CON ALGUN CARBONATO. ALGO MAS COMPACTA



4. NIVEL FREATICO

En 3.2 se indica con **N.F.D.** el nivel al que se presenta el agua libre durante la ejecución de cada cateo y con **N.F.E.** el nivel del agua medido al finalizar el trabajo, siempre con respecto a la boca de cada pozo.

Los niveles detectados en ocasión del estudio realizado fueron relativamente similares para los tres cateos, siendo el **N.F.D.** del orden de 3.5 m y el **N.F.E.** del orden de 2.7 a 3.0 m.

Cabe señalar que el nivel de la napa varía según las estaciones del año, volumen de precipitaciones registradas en días previos, etc., motivo por el cual, en el momento de construcción de los cimientos, el nivel al que se presente la napa puede diferir significativamente con respecto al detectado en ocasión del presente trabajo.

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 es desde el punto de vista litológico muy similar para los tres cateos realizados.

Está compuesto en el manto superior por unos 50 cm de material de relleno, donde predomina tierra, piedras y escombros, en estado bastante suelto. El perfil se continúa luego por un suelo orgánico, arcilloso y de color negro, cuya potencia es del orden de 50 cm.

A partir de profundidades del orden de un metro, luego de una transición arcillosa de color marrón oscura (de unos 30 cm de potencia), se presenta una arcilla de color marrón clara, plástica, siendo suelos típicos de los pertenecientes a la denominada Formación Libertad. Se presenta a diferentes niveles carbonatos en forma aislada en la matriz arcillosa.

La consistencia de estos materiales es algo variable según el cateo y profundidad considerada, pudiéndose catalogar su consistencia como de blanda a medianamente blanda. En los ensayos S.P.T. realizados sobre estos materiales a profundidades de 2 y 3 m, se obtuvieron valores de “N” variables entre 4 y 11, correspondiendo los menores valores a dónde el suelo se presenta saturado (dónde se pincha napa).

El perfil permanece sin cambios significativos hasta las profundidades máximas estudiadas de 5 m, salvo por una coloración marrón grisácea a gris por debajo de los 4 metros, teniendo el suelo una consistencia algo más compacta. En los ensayos S.P.T. realizados a profundidades de 4.5 m, se obtuvieron valores de “N” variables entre 12 y 14.

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.

De acuerdo a lo antes expresado, se puede asumir una tensión admisible de punta para la arcilla de color marrón, del orden, a lo sumo, de 1.0 kg/cm^2 (algo menor en los niveles donde se presenta la napa) y del orden de 1.5 kg/cm^2 para el suelo situado por debajo de los 4 metros.

Teniendo en cuenta que la obra es de una sola planta, las alternativas de fundación que se presentan como de mayor interés son:

Fundación de gran superficie, de tipo "**platea**", de rigidez importante y apoyada sobre un relleno **a ser diseñado** que sustituya al relleno actual y al suelo orgánico subyacente al mismo (**potencia total de aprox. 1.0 m**).

El relleno deberá ser de un material inerte a la expansión. Se recomienda que los últimos 50 cm sean de un material granular y de poder soporte (CBR) no menor a 60, aconsejándose a su vez, que los últimos 15 cm sean de una "tosca cemento", a los efectos de lograr una adecuada transición de rigidez entre el hormigón y el relleno.

Otra alternativa es la fundación **mediante pilotes**. Si bien el perfil del suelo natural es cohesivo en toda su extensión, la presencia de agua desde niveles detectados, en ocasión del estudio realizado, entre 3 a 3.5 m, pueden comprometer la viabilidad del pilote perforado clásico, debiendo tener que recurrirse, eventualmente, al del tipo "hélice continua". Esta elección queda al mejor criterio del Ing. calculista y/o de la empresa encargada del pilotaje.

La alternativa de **fundación directa** es, en principio, de menor interés, ya que los patines deberían tener una profundidad mínima del orden de 2 m y la tensión de cálculo no debería superar 1.0 kg/cm^2 , siendo una solución, si no se consideran todas las precauciones del caso, riesgosa de asentamientos diferenciales.

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

Se deberá definir un adecuado nivel de piso terminado para el Caif previendo un correcto drenaje de las pluviales.

Como el perfil del suelo es potencialmente expansivo, se deberá proceder al descalce de las vigas de fundación (salvo obviamente en la opción de platea) y considerar medidas precautorias frente a esta problemática en la construcción del contrapiso y/o losa de piso (apoyo sobre un relleno de material granular inerte a la expansión, buen 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 (dudas sobre la capacidad resistente del suelo en algún punto, etc.), se solicitará el asesoramiento correspondiente.


ING. JOSE E. PREFUMO

VISTA GENERAL DEL TERRENO Y METODOLOGIA DE EXCAVACION



FOTOGRAFIAS SELECCIONADAS DEL TRABAJO REALIZADO

CATEO 1

ENSAYO S.P.T. a 2.0 m



ARCILLA DE COLOR MARRON. PLASTICA. CONSISTENCIA MEDIANAMENTE BLANDA



CATEO 1
ENSAYO S.P.T. a 3.0 m



IDEM ANTERIOR, SATURADA. CONSISTENCIA BLANDA



CATEO 1

ENSAYO S.P.T. a 4.5 m



ARCILLA DE COLOR GRISACEA. ALGO MAS COMPACTA



CATEO 2

ENSAYO S.P.T. a 2.0 m



ARCILLA DE COLOR MARRON CON ALGUN CARBONATO. MEDIANAMENTE BLANDO



CATEO 3

ENSAYO S.P.T. a 2.0 m



ARCILLA DE COLOR MARRON. PLASTICA. CONSISTENCIA BASTANTE BLANDA



CATEO 3

ENSAYO S.P.T. a 3.0 m



ARCILLA DE COLOR MARRON GRISACEA. CONSISTENCIA MEDIANAMENTE BLANDA



CATEO 3

ENSAYO S.P.T. a 4.5 m



ARCILLA DE COLOR MARRON GRISACEA. CONSISTENCIA ALGO MAS COMPACTA



