

**ESTUDIO DE SUELOS**

**PARA OBRA DE LA**

**C.N.D.**

**“UTU EN ATLANTIDA”**

**CALLE 30 Y CALLE DEL RIVEIRO**

**ATLANTIDA**

**DEPARTAMENTO DE CANELONES**



**FECHA: Agosto del 2016**

## **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**

### **FOTOGRAFIAS DEL TRABAJO REALIZADO**

## 1. DATOS GENERALES

Solicitante del estudio: C.N.D.

Obra: Edificación de 1 y/o 2 niveles

Ubicación Obra: UTU en balneario Atlántida  
Calle 30 y Calle Del Riveiro  
Balneario Atlántida, Depto. de Canelones  
(ver plano de ubicación)

Fecha de trabajo de campo: 06/08/2016

Encargado del Estudio: Ing. José E. Prefumo

### PLANO DE UBICACIÓN DEL PREDIO



## **2. OBJETIVO Y ANTECEDENTES**

El objetivo del estudio es realizar cinco 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 por suelos sedimentarios compuestos por arenas, arenas arcillosas y arcillas en proporciones y potencias variables.

La capacidad resistente de los mismos es muy sensible al contenido de humedad del suelo, siendo en términos generales relativamente baja, del orden de 1.0 a 1.5 kg/cm<sup>2</sup>. En caso de suelos saturados, la capacidad resistente de estos materiales puede ser bastante inferior al valor mínimo del rango antes señalado.

## **3. INVESTIGACIONES DE CAMPO**

Se realizaron cinco cateos, ubicados de manera de cubrir todo el área objeto del proyecto, excavados con pala americana, hasta la profundidad máxima convenida de 5 metros. Los pozos requirieron de entubado en el primer metro y medio.

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

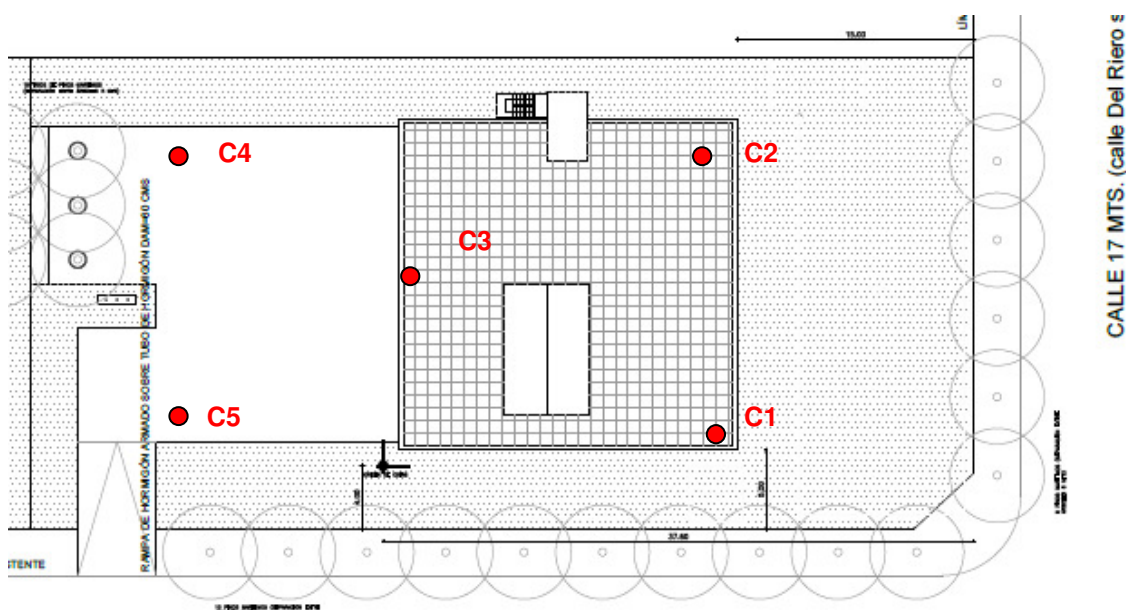
Altura de caída de 76 cm.

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 y foto google siguiente, siendo las coordenadas satelitales UTM de los cateos determinadas con equipo garmin manual:

CATEO	COORDENADA ESTE	COORDENADA SUR
1	0613277	6152402
2	0613276	6152418
3	0613259	6152408
4	0613238	6152409
5	0613245	6152395



### 3.2 PERFIL TÍPICO 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 levemente diferentes.**

PROF. m	"N" DE LOS S.P.T.				
	C1	C2	C3	C4	C5
0.1					
0.2					
0.3					
0.4					
0.5					
0.6					
0.7					
0.8					
0.9					
1.0	3	6	2	AGUA	AGUA
1.1		AGUA	AGUA		4
1.2					
1.3	AGUA				
1.4					
1.5					
1.6					
1.7					
1.8					
1.9					
2.0					13
2.1			11	9	
2.2	14				
2.3		8			
2.4					
2.5					

PROF. m	"N" DE LOS S.P.T.				
	C1	C2	C3	C4	C5
2.6					
2.7					
2.8					
2.9					
3.0					
3.1					8
3.2					
3.3				7	
3.4					
3.5					
3.6					
3.7					
3.8					
3.9					
4.0					
4.1					
4.2					
4.3					
4.4					
4.5	15	12	13	12	
4.6					
4.7					
4.8					
4.9					
5.0					

#### Referencias

- Relleno, principalmente de balasto y algo de escombros.
- Arena sucia, granulometría fina, de color marrón grisácea.
- Arena limpia, fina, de color grisácea a marrón. Estado poco densa. Humedad alta.
- Arcilla algo arenosa, de color variado gris verdosa a marrón.
- Capa de suelo arcilloso de color negro, sólo en cateo 3.
- Arcilla, con poco % de arena, color dominante marrón, plástica. Medianamente blanda.
- Arcilla arenosa a arena arcillosa de color marrón a "naranja". Medianamente compacta.
- Arena neta, fina, de color "blancuzo" a amarillenta. Estado medianamente densa.

**AGUA** Se trata de agua retenida en el manto arcilloso impermeable. Una vez entubado el pozo hasta 1.5 m, el mismo se trabaja "en seco".

## **FOTOS DE SUELOS TIPOICOS DEL PERFIL**



**RELLENO, PRINCIPALMENTE  
PEDREGULLO.**



**ARENA LIMPIA, COLOR GRISÁECA  
A MARRÓN**

**ARCILLA, COLORACION VARIADA, DE GRIS VERDOSA, MARRON Y MARRON OSCURA**



**ARENA ARCILLOSA, DE COLOR MARRON A NARANJA. CON % DE ARENA VARIABLE**



**ARENA FINA, NETA, COLOR DOMINANTE BLANCUZCO A AMARILLENTA**



#### 4. NIVEL FREATICO

El agua libre, en forma abundante, se presenta, en promedio, a profundidades del orden de un metro. Se trata de agua superficial retenida en el manto arcilloso impermeable subyacente, ya que luego del entubamiento del pozo en el primer metro y medio, el mismo se excava “en seco”.

Cabe señalar que los niveles de agua pueden variar según estaciones del año, volumen de precipitaciones registradas en días previos, etc.

#### 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 es relativamente homogéneo en todos los cateos realizados en cuanto a su variación en planta, estando compuesto en el manto superior (dejando de lado un relleno de escasa potencia en cateos 3 a 5) por una arena sucia, fina, que se continúa por una arena limpia, fina, de color marrón grisácea. El estado en que se encuentra esta arena es suelto, teniendo un alto contenido de humedad. En los ensayos S.P.T. realizados sobre estos materiales, se obtuvieron valores de “N” variables entre 2 y 6

Por debajo de la arena, a partir de profundidades del orden de 1.2 a 1.4 m, se presenta una arcilla arenosa, de color variado, la que a partir de profundidades del orden de los 2 metros es netamente arcillosa y muy plástica. En los ensayos S.P.T. realizados sobre esta arcilla a profundidades del orden de los 2 metros, se obtuvieron valores de “N” variables de mínimos de 8, a máximos de 14, siendo el “N” promedio de 11.

A partir de profundidades, en promedio, del orden de 2.5 m, el perfil es una arcilla arenosa a arena arcillosa, de color marrón a naranja. En los ensayos S.P.T. realizados sobre estos últimos materiales, se obtuvieron valores de “N” variables entre 7 y 8, lo que muestra una menor resistencia del suelo que en el manto netamente cohesivo suprayacente al mismo.

A partir de profundidades del orden de 4 a 4.5 m, sin una transición nítida, se presenta una arena fina, prácticamente sin contenido de arcilla, de coloración dominante blancuzca a amarillenta. En los ensayos S.P.T. realizados sobre esta arena neta, se obtuvo un valor de “N” variable entre 12 y 15, lo que muestra que se trata de una arena “medianamente” densa.

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  $\text{kg/cm}^2$  con un coeficiente de seguridad de 3, dividiendo el valor "N" del ensayo S.P.T. entre 8.

Es usual en nuestro país extrapolar el uso de la relación antes mencionada 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.

De acuerdo a lo antes expresado, es factible asumir para la arcilla de color marrón situada por debajo de los 2 metros, una tensión admisible de punta del orden de  **$1.0 \text{ kg/cm}^2$** .

Recién a partir de profundidades por debajo de los 4 metros, sobre la arena densa, es factible asumir una tensión de cálculo de punta algo mayor, del orden de  **$1.5 \text{ kg/cm}^2$** .

Las alternativas de fundación dependen del nivel y distribución de cargas de la estructura.

Dadas la presencia de agua en el manto arenoso superior, así como el tener un perfil cambiante en profundidad en cuanto al porcentaje de arcilla y por lo tanto en sus características plásticas, en principio, **la cimentación más apropiada es el pilotaje.**

Se deberá tener en cuenta la presencia de arena y agua en los niveles superiores, por lo que se requerirá (al menos en dicho tramo) de entubado, uso de bombeo, etc. y/o el uso del procedimiento de "hélice continua" para su construcción.

La arcilla componente del perfil es potencialmente expansiva, motivo por el que se deberá proceder al descalce de las vigas de fundación y considerar las medidas precautorias con respecto a esta problemática: apoyo del contrapiso y/o losa de piso sobre relleno granular a ser diseñado, etc.

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

  
ING. JOSE E. PREFUMO

## **VISTA GENERAL DEL TERRENO Y METODOLOGIA DE EXCAVACION**

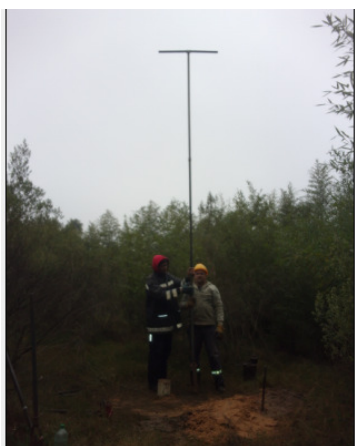
**DESDE EL “FONDO” HACIA CALLE DEL RIVEIRO**



**DESDE EL “MEDIO” HACIA CALLE DEL RIVEIRO**



**CATEOS CON PALA AMERICANA, SE REQUIRIO DE ENTUBAMIENTO EN PRIMEROS 1.5 m**



## FOTOGRAFIAS DEL TRABAJO REALIZADO

### CATEO 1

#### ENSAYO S.P.T. a 1.0 m



**ARENA GRISACEA A MARRON, ESTADO MUY POCO DENSA**



## CATEO 1

### ENSAYO S.P.T. a 2.2 m



**ARCILLA DE COLOR DOMINANTE MARRÓN, PLÁSTICA  
CONSISTENCIA MEDIANAMENTE BLANDA**



## CATEO 1

### ENSAYO S.P.T. a 4.5 m



**ARENA NETA, GRANULOMETRIA FINA, BLANCUZCA A AMARILLENTA  
CONSISTENCIA MEDIANAMENTE DENSA**



## CATEO 2

### ENSAYO S.P.T. a 1.0 m



**ARENA MARRON Y EN PUNTA DEL MUESTRAEDOR ARCILLA GRISACEA CON TONALIDADES VERDOSAS**



## CATEO 2

### ENSAYO S.P.T. a 2.3 m



**ARENA ARCILLOSA DE COLOR MARRÓN A NARANJA. MEDIANAMENTE DENSA**



## CATEO 2

ENSAYO S.P.T. a 4.5 m



**ARENA NETA, HOMOGENA, GRANULOMETRIA FINA, BLANCUZCA A AMARILLENTA  
CONSISTENCIA MEDIANAMENTE DENSA**



### CATEO 3

#### ENSAYO S.P.T. a 2.0 m



ARCILLA DE COLOR MARRON, PLASTICA, CON ESCASO PORCENTAJE DE ARENA FINA.



### **CATEO 3**

#### **ENSAYO S.P.T. a 4.5 m**



**ARENA NETA, HOMOGENA, FINA, COLOR AMARILLENTO  
CONSISTENCIA MEDIANAMENTE DENSA**



## CATEO 4

### ENSAYO S.P.T. a 2.0 m



ARCILLA DE COLOR MARRON, PLASTICA y EN LA PUNTA YA COMIENZA ARCILLA ARENOSA



## CATEO 4

### ENSAYO S.P.T. a 3.3 m



**ARENA ARCILLOSA DE COLOR NARANJA A MARRON**



#### **CATEO 4**

#### **ENSAYO S.P.T. a 4.5 m**



**ARENA FINA A MEDIA, DE COLOR AMARILLENTO A MARRON**



**CATEO 5**

**ENSAYO S.P.T. a 2.0 m**



**ARCILLA DE COLOR MARRON, MEDIANAMENTE COMPACTA**



**CATEO 5**

**ENSAYO S.P.T. a 3.1 m**

**ARENA ARCILLOSA DE COLOR MARRON A NARANJA**



