



ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE SUELOS

Proyecto: Instituto de Producción Animal (P.E.nº2)
Ruta 1 km 42.5 – San José

Solicitante: Arq. Daniel Calzada
Arquitectura-UDELAR

Agosto 2009.-

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE SUELOS

Solicitante: Arq. Daniel Calzada – Arquitectura UDELAR

Proyecto: Instituto de Producción Animal

Ubicación: Ruta 1 km 42.5

Informe N°: 603-09/09

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe da cuenta de los trabajos realizados para la caracterización geotécnica de la estratigrafía del subsuelo en un predio en el que se proyecta el Instituto de Producción Animal en la planta experimental n°2, ubicada en la Ruta 1 km 42.5 departamento de San José.

Se trabajó en ocho puntos de estudio cuyas ubicaciones en el predio fueron determinadas en acuerdo con el solicitante y se ilustran en el croquis de la Figura 1 como perforación P1 a P8.

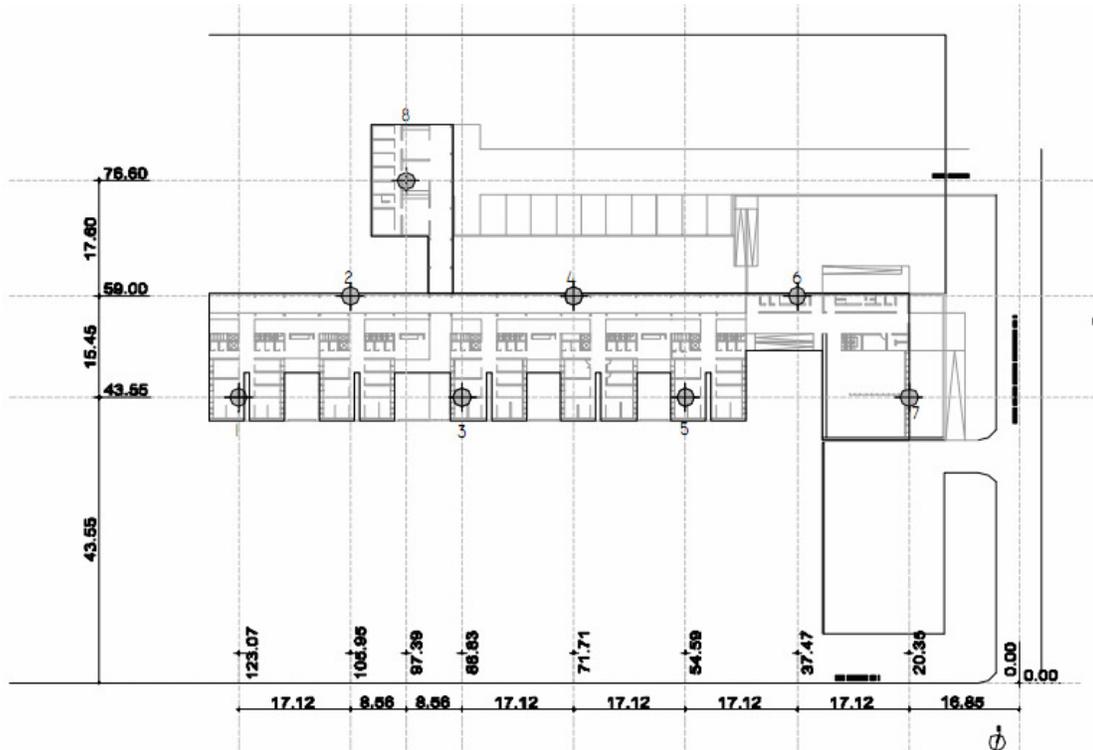


Figura 1. Croquis de ubicación de los puntos de estudio

2. OBJETIVOS Y ALCANCE DEL ESTUDIO

En respuesta a la solicitud planteada los objetivos del estudio fueron:

- reconocimiento de los diferentes estratos presentes en el subsuelo;
- verificación directa de la existencia de napa freática y localización en profundidad respecto de la boca de la perforación;
- verificación directa de la existencia del techo de roca y localización en profundidad respecto de la boca de la perforación;
- recomendaciones sobre las alternativas para las fundaciones, con las tensiones y cargas admisibles correspondientes.

3. TRABAJOS DE CAMPO

Las perforaciones fueron realizadas los días 5,6,12 y 13 de agosto de 2009. Se trabajó en ocho puntos de estudio, realizándose perforaciones con equipamiento rotativo manual, con extracción de muestras y determinación de N(SPT) a cada metro de profundidad.

Durante el proceso de perforación se realizaron las siguientes tareas:

- caracterización de los suelos presentes en el perfil a partir de la descripción táctil-visual de los materiales resultantes en el proceso de perforación,
- determinación directa de la existencia o no de niveles de napa freática y techo de roca, y localización de los mismos en profundidad con respecto a la boca de la perforación,
- recolección de muestras alteradas para análisis de laboratorio,
- determinación de N(SPT) a cada metro de profundidad.

La Tabla 1 presenta las profundidades y cotas relevantes determinadas en cada uno de los puntos de exploración estudiados. Se tomó como nivel de referencia +0.00 al nivel del terreno en el eje del camino de acceso coincidente con el origen de coordenadas planimétricas, punto (0.0) del croquis.

Tabla 1. Cotas y profundidades relevantes

Punto de exploración	Cota de la boca de perforación (m)	Profundidad de Napa Freática ⁽¹⁾ (m)	Profundidad máx. alcanzada ⁽¹⁾ (m)
P1	-2,03	5,50	7,45
P2	-1,81	5,40	6,45
P3	-1,27	5,90	6,45
P4	-1,31	5,70	6,45
P5	-0,76	-	6,45
P6	-0,85	-	6,45
P7	-0,55	-	6,45
P8	-1,8	-	6,45

⁽¹⁾ medidas a partir de la boca de la perforación

4. TRABAJOS DE LABORATORIO

Sobre el total de las muestras recolectadas, fueron escogidas un total de 31 muestras para los análisis de laboratorio. Las muestras procesadas fueron seleccionadas con el objetivo de caracterizar los diferentes estratos encontrados en los procesos de perforación de cada punto de estudio. Dichos estratos fueron identificados, en el campo, a través de la descripción táctil-visual de los materiales resultantes del proceso de perforación.

Sobre las muestras seleccionadas se realizaron determinaciones de humedad natural, ensayos de análisis granulométrico y de determinación de límites de consistencia (límite líquido y límite plástico).

A partir de la información obtenida a través del análisis granulométrico y las determinaciones de límites de consistencia, se realizó la clasificación de cada muestra procesada mediante el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS). La Tabla 2 resume los resultados obtenidos en las muestras analizadas.

Tabla 2. Resumen de resultados de los trabajos de laboratorio

Punto de Estudio	Muestra	Prof. (m)	W _{NAT} (%)	LP	LL	Pasa #200 (%)	Pasa #40 (%)	Clasificación de suelos (SUCS)
P1	M1	1,0	19,1	27	32	97,1	100	Limo de baja compresibilidad - ML
	M3	2,0	16,6	18	38	84,7	99,8	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M6	4,0	21,7	NP	-	38,3	99,8	Arena Limosa - SM
P2	M2	2,0	25,5	27	31	92,9	99,9	Limo de baja compresibilidad - ML
	M3	3,0	16,1	20	28	85,0	99,7	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M4	4,0	20,1	22	30	74,9	99,3	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M6	6,0	21,7	NP	-	19,2	71,0	Arena Limosa - SM
P3	M1	1,0	-	23	28	94,5	100	Limo de baja compresibilidad - ML
	M3	3,0	22,8	23	32	88,9	99,9	Limo de baja compresibilidad - ML
	M6	6,0	16,2	16	22	20,9	74,32	Arena arcillosa - SC
P4	M2	2,0	29,1	20	42	92,9	100	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M4	4,0	21,5	18	42	72,6	99,9	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M6	6,0	16,7	NP	-	11,3	29,5	Arena bien graduada con limo - SW-SM
P5	M1	1,0	20,5	23	38	95,1	100	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M3	3,0	17,8	17	45	87,5	100	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M4	4,0	13,5	18	39	74,9	99,8	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M5	5,0	17,6	22	39	65,4	100	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M6	6,0	9,2	NP	-	9,7	64,0	Arena mal graduada con limo - SP-SM

(sigue)

Tabla 2. Resumen de resultados de los trabajos de laboratorio (cont.)

Punto de Estudio	Muestra	Prof. (m)	W _{NAT} (%)	LP	LL	Pasa #200 (%)	Pasa #40 (%)	Clasificación de suelos (SUCS)
P6	M1	1,0	29,5	24	40	96,0	99,9	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M2	2,0	-	24	31	93,9	99,9	Limo de baja compresibilidad - ML
	M3	3,0	29,7	26	32	87,2	99,8	Limo de baja compresibilidad - ML
	M4	4,0	15,0	20	34	74,4	100	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M5	5,0	18,0	NP	26	35,7	99,4	Arena Limosa - SM
	M6	6,0	17,3	NP	-	27,9	99,4	Arena Limosa - SM
P7	M1	1,0	26,0	23	32	92,2	99,9	Limo de baja compresibilidad - ML
	M2	2,0	-	23	29	89,7	99,8	Limo de baja compresibilidad - ML
	M4	4,0	24,1	23	37	82,8	99,8	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M5	5,0	18,7	22	32	46,6	100	Arena Arcillosa - SC
	M6	6,0	17,1	NP	-	27,3	99,7	Arena Limosa - SM
P8	M1	1,0	18,3	23	37	90,5	99,7	Arcilla de baja compresibilidad - CL
	M2	2,0	16,3	25	42	83,7	99,8	Arcilla de baja compresibilidad - CL

En Anexo se incluyen las curvas granulométricas correspondientes a las muestras, junto con los resultados de los ensayos de laboratorio y la clasificación de suelos.

5. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL DE SUBSUELO

El perfil se puede describir de manera general compuesto por un estrato superficial de suelo orgánico negro, de espesor variable entre 0,5 y 0,8m, debajo del cual se verificó la alternancia de estratos de limos y arcillas de baja compresibilidad y coloraciones variables (marrones, verdes, grises), con presencia de carbonato de calcio, que se extiende hasta una profundidad media de 5,0m (variando entre 4,5 y 5,5m). Los materiales limo-arcillosos mencionados, se

apoyan sobre estratos de arenas limosas que se desarrollan hasta la máxima profundidad investigada de 7,45m.

A partir de los valores de N(SPT) el estado de consistencia de los estratos limo-arcillosos se puede describir como muy firme a dura, mientras que las arenas que los subyacen pueden describirse como medianamente densas a densas.

La napa freática se detectó en las perforaciones P1 a P4, ubicándose a profundidades variables entre 5,4 y 5,9m.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A la luz de los resultados obtenidos es posible formular las siguientes conclusiones y recomendaciones:

6.1 Condiciones de Excavabilidad

En función de los suelos encontrados, puede afirmarse que las tareas de excavación pueden realizarse con equipos de mediano porte. De mantenerse las condiciones hidráulicas subterráneas encontradas al momento de las perforaciones, no debería preverse la utilización de bombeos en las tareas de excavación que no superen los 5m de profundidad.

En todos los trabajos de desmonte y terraplenado se deberá retirar el estrato de suelo orgánico negro.

6.2 Fundaciones Directas

En caso que el proyecto considere fundaciones mediante zapatas, se recomienda apoyar las bases a una profundidad media de 1,50m, en el estrato limo-arcilloso marrón, con una tensión admisible no mayor que 250 kPa.

Se recomienda construir las bases sobre una capa de hormigón pobre de regularización de 5cm de espesor y descalzar las vigas de fundación.

En caso de detectarse en las excavaciones para las bases de fundación, zonas de abundante presencia de Carbonato de Calcio, se deberá retirar el mismo antes de colocar el hormigón de regularización.

6.3 Fundaciones Mediante Pilotes

En caso de que el proyecto contemple la opción de fundaciones mediante pilotes, la alternativa más apropiada es la de pilotes perforados. La Tabla 4 presenta las cargas admisibles en toneladas en función del diámetro, para pilotes de 5.50m de longitud media de fuste.

Tabla 4. Cargas admisibles para pilotes perforados de 5,50m de longitud de fuste

Diámetro (m)	Carga admisible a la compresión (kN)
0,30	300
0,40	450

100kN = 10 ton

Por **INSUELOS S.R.L**

Ing. Ernesto Patrone

MSc. Ing. Leonardo Abreu