

4. Estudi Geotècnic

**Estudio Geotécnico realizado para el proyecto de
ejecución de una Piscina situada en la C/. Joaquín Blume
de LA LLAGOSTA (Barcelona).**

INFORME

SUMARIO

A.- MEMORIA

- 1.- INTRODUCCION
- 2.- METODOLOGIA DE TRABAJO
- 3.- DESCRIPCION GEOLOGICA Y GEOTECNICA
- 4.- HIDROLOGIA SUBTERRANEA
- 5.- RECOMENDACIONES

B.- PLANOS

- PLANO N° 1.- SITUACIÓN GEOLÓGICA GENERAL
- PLANO N° 2.- SITUACIÓN DE SONDEOS
- PLANO N° 3.- SECCIÓN GEOLÓGICA

C.- ANEXOS

- REGISTROS DE SONDEOS
- RESULTADOS DE LABORATORIO

MEMORIA

1.- INTRODUCCION.

A petición de ALPE POOLS, S.L., se ha realizado en el lugar indicado en el plano adjunto, un Estudio Geotécnico a fin de determinar:

- a) Los materiales que forman el subsuelo del área interesada.
- b) Las características mecánicas de las diferentes formaciones, obtenidas por medio de ensayos de campo y laboratorio.
- c) Cota y sistemas de cimentación más favorables.

2.- METODOLOGIA DE TRABAJO.

Para conseguir los objetivos señalados se ha observado la siguiente metodología de trabajo:

- 2.1.- Estudio de antecedentes.**
- 2.2.- Estudio geológico en campo.**
- 2.3.- Reconocimiento de campo mediante sondeos mecánicos.**
- 2.4.- Ensayos de laboratorio.**
- 2.5.- Elaboración de resultados y redacción de la Memoria Final.**

2.1.- Estudio de antecedentes.

Conocida la situación de la zona interesada se han consultado los antecedentes geológicos tanto a nivel de publicaciones, como de nuestro archivo privado.

2.2.- Estudio geológico de campo.

Se ha realizado un detallado itinerario de campo que ha incluido la zona interesada y sus alrededores, al objeto de reconocer los materiales aflorantes superficialmente y los del subsuelo visibles en zanjas, desmontes, excavaciones, etc.

2.3.- Reconocimiento de campo mediante sondeos mecánicos.

El reconocimiento de detalle del área interesada se ha realizado en la segunda quincena de Mayo de 2004 y ha consistido en una campaña de sondeos de reconocimiento y ensayos de penetración estándar (S.P.T.)

El equipo de perforación utilizado fue una máquina de sondeos *ROLATEC* accionada hidráulicamente que permite perforar a rotación y a hinca. Para perforar a hinca dispone de un cabrestante con caída libre, apto para efectuar todo tipo de penetraciones dinámicas.

Los sondeos se realizaron a rotación con una barrena helicoidal manteniéndose las paredes de la perforación en todo momento sin desmoronarse y limpiando continuamente el taladro antes de proceder a la ejecución de los ensayos de penetración estándar o a la toma de muestras inalteradas, a fin de que dichas labores se hicieran en óptimas condiciones. Se extrajeron muestras de los materiales encontrados en la totalidad de la profundidad atravesada.

La labor fue complementada en el campo con la ejecución de ensayos de penetración standard. Dicho ensayo (S.P.T. o Standard Penetración Test) recogido en las normas A.S.T.M. D-1586, BS 1377-75 y UNE 103-800-92, consiste en la hinca en el fondo de la perforación y conforme se avanza en la misma, de un tomamuestras normalizado de 2 pulgadas de diámetro, mediante el golpeo con una maza de 63'5 Kg de peso que cae libremente desde 76'2 cm de altura.

El número de golpes, "N", necesarios para hincar 30 cm el tomamuestras ofrece una orientación cualitativa acerca de la compacidad o densidad relativa del terreno.

Los valores "N" obtenidos están influenciados por la profundidad a la que se realiza la prueba, debido al mayor confinamiento que produce la presión del terreno suprayacente. Por este motivo los valores de "N" al aumentar la profundidad a la que se realiza el ensayo pueden quedar sobrevalorados e indicar compacidades o densidades mayores de las que realmente existen. Hay diferentes métodos para corregir el valor de "N" en función de la profundidad y en el presente trabajo se ha adoptado el propuesto por RALPH B. PECK et al. (Foundations Engineering, 1974), mediante el que se obtiene un factor de corrección en función de la presión efectiva del terreno de sobrecarga. Todos los valores de "N" que aparecen en este trabajo corresponden al valor corregido.

De acuerdo con la información obtenida en las labores anteriormente comentadas se han determinado los perfiles litoestratigráficos de cada sondeo. Su presentación aparece en las hojas de registro de los sondeos, en las que se incluye también el valor "N" obtenido en cada uno de los ensayos de penetración standard realizados y también la cota a la que se sitúa el nivel freático si lo hubiera.

La situación de los sondeos mecánicos se refleja en el Plano n° 2, anexo al informe.

Los trabajos realizados que se incluyen en el presente Informe, se detallan en la siguiente relación:

- 3 Sondeos mecánicos de 10 m. de profundidad
- 12 Ensayos de penetración standard

2.4.- Ensayos de Laboratorio.

Sobre las muestras extraídas por los sondeos que se consideraron de mayor representatividad e interés, se realizaron los siguientes ensayos:

- 2 Ensayos Lambe
- 1 Ensayo determinación contenido en sulfatos

2.5- Elaboración de resultados y redacción de la Memoria.

La información procedente del campo y laboratorio, fue elaborada en el gabinete y los resultados más sobresalientes así como las recomendaciones que se derivan, se intentan reflejar en la presente Memoria.

3.- DESCRIPCION GEOLOGICA Y GEOTECNICA.

3.1.- Esquema Geológico General.

La zona estudiada se sitúa, geológicamente considerada, sobre depósitos cuaternarios que cubren una formación de edad miocena, en la Depresión Tectónica del Vallès.

3.2.- Materiales.

Si nos atenemos al detalle del solar que nos ocupa, la sucesión estratigráfica de materiales deducida de acuerdo con los sondeos realizados, se concreta en los siguientes niveles encontrados:

Superficialmente aparecen materiales heterogéneos de relleno artificial con un espesor que oscila entre 1,40 – 2,0 m.

Dichos materiales reposan sobre una solera de hormigón, de 0,40 m. de potencia, que corresponde, según la información que hemos recibido, al vaso de una antigua piscina.

En el S.1, desde 1,40 a 2,40 m. se detecta una especie de hormigón disgregado (zahorras ligadas con algo de cemento) que podría equivaler al material de rechazo del gunitado de la antigua piscina (aclaración facilitada por ALPE POOL, S.L.).

A partir de 1,40 – 2,0 m. de profundidad se encuentra el terreno natural (sobre el que reposa directamente la solera), representado por arcilla margosa de color marrón con veteados o bandas de color verdoso. Presenta una consistencia firme – dura, como han puesto de manifiesto los ensayos realizados:

S.P.T. $N \geq 57$

y en los ensayos más profundos se obtiene “rechazo”.

Dicha formación continúa con las características señaladas, como mínimo hasta los 10 m. de profundidad, máxima alcanzada por los sondeos.

Las muestras de suelo llevadas al laboratorio para ensayar sus características geomecánicas y químicas, han dado los resultados que se presentan a continuación:

Contenido en sulfatos: Exento

Por su contenido en sulfatos solubles en los suelos frente a los elementos estructurales pueden estimarse, de acuerdo con el siguiente cuadro, obtenido de la EHE-98

ANÁLISIS DE SUELO				
PARÁMETRO COMPROBADO	RESULTADO ENSAYO(ml/Kg SO ₄)	GRADO DE AGRESIVIDAD		
		DÉBIL	MEDIO	FUERTE
Acidez Baumann-Gully		> 20		
Contenido en sulfato		2000 a 6000	6000 a 12000	>12000

Evaluándose el terreno como no agresivo para el hormigón.

EXPANSIVIDAD (ENSAYO LAMBE)

Índice de hinchamiento: entre 0,41 – 0,77 Kp/cm²

Cambio Potencial de Volumen: entre 0,80 – 1,76 %

CLASIFICACIÓN: NO CRITICO

Los ensayos Lambe proporcionan una idea cualitativa de la peligrosidad del terreno con vistas a la cimentación, de acuerdo con la siguiente tabla:

C.P.V.	EXPANSIVIDAD
0 – 2 %	No crítica
2 – 4 %	Marginal
4 – 6 %	Crítica
> 6 %	Muy Crítica

4.- HIDROLOGIA SUBTERRANEA.

Hasta la profundidad reconocida por los sondeos no se apreció la existencia de agua en ninguno de ellos.

5.- RECOMENDACIONES.

Se trata de estudiar la cimentación para el proyecto de ejecución de una piscina exterior.

La solución de cimentación que se ofrece seguidamente procede de una valoración de los datos obtenidos durante la exploración del subsuelo, con criterios tendentes a que la misma cumpla con las condiciones de:

- Estabilidad general.
- Asentamientos admisibles.

5.1.- CIMENTACIÓN

Según la información facilitada por la dirección del proyecto, el vaso de la piscina se situará a - 1,20 m. de profundidad, respecto de la superficie actual.

Por ello, proponemos que la losa de cimentación repose sobre la solera de la antigua piscina, con la regulación necesaria hasta alcanzar la cota definitiva del vaso.

La piscina primitiva descansa directamente sobre la formación de arcilla margosa de color marrón con veteados verdosos.

Para determinar la carga admisible hemos establecido por métodos empíricos (NAVFAC, 1971) la correlación existente entre NSPT y q_u (carga de rotura a compresión simple).

La carga de hundimiento de un suelo cohesivo viene dado por la expresión:

$$q_h = \frac{N_c C_u (1+0,2 B/L)}{F_s} + \gamma D_f$$

siendo:

- N_c = Factor de capacidad de carga (para $\phi = 0^\circ$)
- C_u = Cohesión sin drenaje ($q_u/2$)
- γ = Densidad natural
- D_f = Profundidad de empotramiento
- B, L = Dimensiones de la cimentación
- F_s = Coeficiente de seguridad

Substituyendo por los valores efectivos se obtiene una carga admisible de:

$$Q_{adm} = 3 \text{ Kg/cm}^2$$

con un coeficiente de seguridad de 3.

Lógicamente la tensión que la losa de cimentación de la piscina transmite al terreno será mucho menor que la calculada (suponemos que inferior a $0,5 \text{ Kg/cm}^2$); por ello, el asiento que pueda provocarse será prácticamente nulo, teniendo en cuenta que además el terreno ya se encontrará consolidado por el efecto de la antigua piscina y la sobrecarga producida por las tierras con las que fue rellenada posteriormente.

Aunque la formación de arcilla margosa se clasifica desde el punto de vista de su grado de expansión como no crítica, presenta un índice de hinchamiento que puede ser mayor de la tensión transmitida por la piscina; por tanto, resaltamos la absoluta necesidad de lograr una total estanqueidad de la obra, evitando filtraciones al terreno que pudieran desencadenar el potencial expansivo que el mismo presenta.

**Quedamos a disposición de la Dirección del Proyecto
para cualquier consulta o aclaración que estimara oportuna.**

Barcelona, Mayo de 2004

Por SUELOTEST, S.L.

**Fdo. R. Poca Bertomeu
Geólogo
Colegiado nº 4935**

**Fdo. D. Sanz Lanzuela
Director Técnico. Geólogo
Colegiado nº 1376**

INFORME 6696/05/2004

PLANOS

C/. DE SANT BONAVENTURA

Entrada

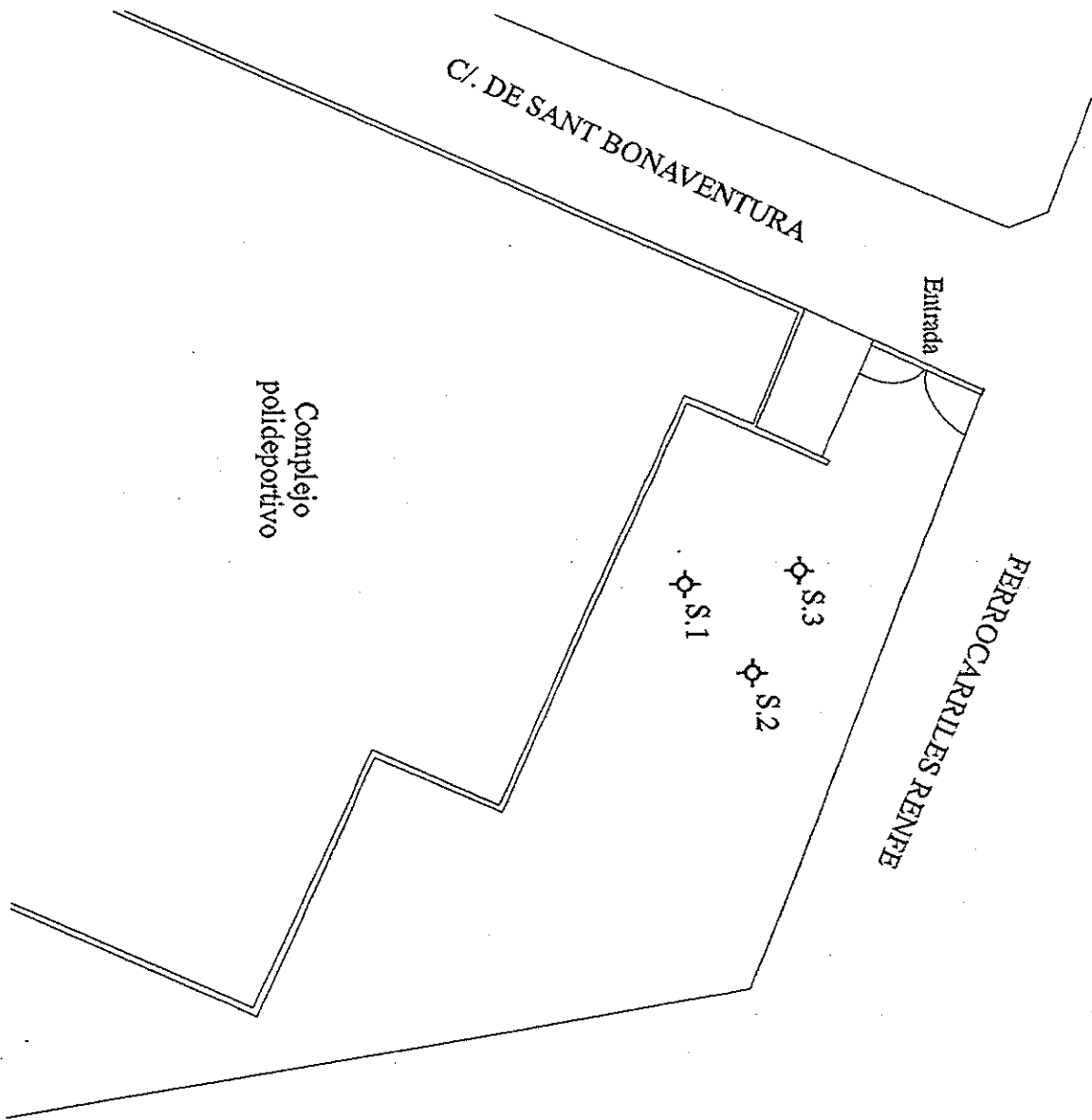
FERROCARRILES RENFE

Complejo
polideportivo

✧ S.1

✧ S.2

✧ S.3



INFORME 6696/05/2004

SONDEOS



SUEL TEST, S.L.
GEOLOGOS CONSULTORES

INFORME

6696/05/2004

SONDEO 1

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL LITOLOGICO		NATURALEZA DEL TERRENO	MUESTRAS Y ENSAYOS		ENSAYO STANDARD				
	PROFUN. (m.)	REPRES. GRAFICA		TIPO *	COTAS	(S.P.T.) N. GOLPES / 30 cm.				
						20	40	60	80	
	0		Materiales de relleno							
	1									
	2		Hormigón disgregado	SPT	1.4-2.0			34		
	3									
	4			SPT	3.0-3.6			57		
	5									
	6		Arcilla margosa de color marrón con veteados verdosos	SPT	5.0-5.3					R
	7									
	8									
	9			SPT	8.4-8.6					R
	10									
	11									
	12									
	13									
	14									
	15									
	16									
	17									
	18									
	19									
	20									
	21									
	22									
	23									

NOTAS (1)

S.P.T. Ensayo de penetración standard

M.A. Muestra alterada

M.I. Muestra inalterada

T.P. Testigo paratinado

NOTAS (1)
S.P.T. Ensayo de penetración
standard
M.A. Muestra alterada
M.I. Muestra inalterada
T.P. Testigo paratizado





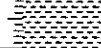
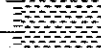
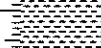
















SUELTEST, S.L.
GEOLOGOS CONSULTORES

INFORME

6696/05/2004

SONDEO 2

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL		NATURALEZA DEL TERRENO	MUESTRAS Y ENSAYOS		ENSAYO STANDARD			
	LITOLOGICO			TIPO *	COTAS	(S.P.T.) N. GOLPES / 30 cm.			
	PROFUN. (m.)	REPRES. GRAFICA				20	40	60	80
	0		Materiales de relleno						
	1		Hormigón						
	2			SPT	2.0-2.6				68
	3								
	4			SPT	4.0-4.6				R
	5								
	6		Arcilla margosa de color marrón con veteados verdosos						
	7			SPT	6.5-6.7				R
	8								
	9								
	10			SPT	10-10.15				R
	11								
	12								
	13								
	14								
	15								
	16								
	17								
	18								
	19								
	20								
	21								
	22								
	23								

NOTAS (1)

S.P.T. Ensayo de penetración standard

MLA. Muestra alterada

M.I. Muestra inalterada

T.P. Testigo paratinado

NOTAS (1)
S.P.T. Ensayo de penetración
standard
M.A. Muestra alterada
M.I. Muestra inalterada
T.P. Testigo paratinado

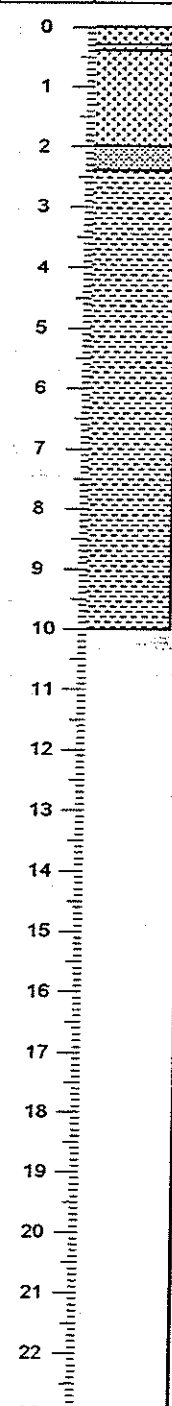


SUELTEST, S.L.
GEOLOGOS CONSULTORES

INFORME

6696/05/2004

SONDEO 3

NIVEL FREATICO	CORTE VERTICAL LITOLOGICO		NATURALEZA DEL TERRENO	MUESTRAS Y ENSAYOS		ENSAYO STANDARD (S.P.T.) N. GOLPES / 30 cm.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	PROFUN. (m.)	REPRES. GRAFICA		TIPO *	COTAS	20	40	60	80																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	0		Materiales de relleno																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					</

NOTAS (1)
S.P.T. Ensayo de penetración
standard
M.A. Muestra alterada
M.I. Muestra inalterada
T.P. Testigo paratinado

