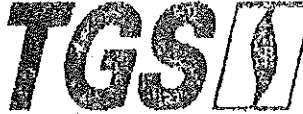
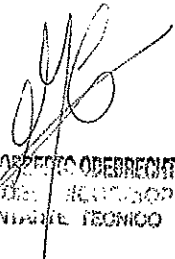
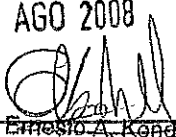


367

 Gerencia de Ingenieria y Obras		 CONSTRUTORA NORBERTO ODEBRECHT S.A. Ing. MET <i>(Firma)</i> REPRESENTANTE TECNICO																																					
APROBADO: ☒																																							
APROBADO CON OBSERVACIONES: ☐																																							
APROBADO CON OBSERVACIONES RESOMETER: ☐																																							
RECHAZADO: ☐																																							
VISTO: ☐																																							
FECHA: 06 AGO 2008																																							
FIRMA: 																																							
ACLARACION:																																							
Ing. Ernesto A. Kondratuk TGS - GERENCIA DE INGENIERIA Y OBRAS																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;"> </td> <td style="width: 15%;"> </td> <td style="width: 40%;"> </td> <td style="width: 10%;"> </td> <td style="width: 10%;"> </td> <td style="width: 10%;"> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>01/08/08</td> <td>PARA APROBACION</td> <td>E.G.A.</td> <td>PSZ </td> <td>RIV </td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>11/07/08</td> <td>PARA APROBACION</td> <td>E.G.A.</td> <td>PSZ</td> <td>RIV</td> </tr> <tr> <td>REV.</td> <td>FECHA</td> <td>DESCRIPCION</td> <td>ELABORÓ</td> <td>REVISÓ</td> <td>APROBÓ</td> </tr> </table>																						1	01/08/08	PARA APROBACION	E.G.A.	PSZ 	RIV 	0	11/07/08	PARA APROBACION	E.G.A.	PSZ	RIV	REV.	FECHA	DESCRIPCION	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
1	01/08/08	PARA APROBACION	E.G.A.	PSZ 	RIV 																																		
0	11/07/08	PARA APROBACION	E.G.A.	PSZ	RIV																																		
REV.	FECHA	DESCRIPCION	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ																																		
CONTRATISTA: ODEBRECHT		COMITENTE NACION FIDEICOMISO S.A.																																					
		CONTRATO AMPLIACION DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE GAS FIDEICOMISO DE GAS - AMPLIACION GASODUCTO SUR																																					
SUBCONTRATISTA NOMINADO:  Seibo Ingenieria S.A.		DOCUMENTO: REEMPLAZA A: REALIZADO EN:																																					
		DIRECCION DE SERVICIOS GERENCIA DE INGENIERIA Y OBRAS																																					
LUGAR: SALLIQUELO PCIA. DE BUENOS AIRES		TITULO: ESTUDIO DE SUELOS																																					
OBRA: EXPANSION 2006-2008 AMPLIACION PC SATURNO																																							
EXPANSION		FECHA 01/08/08	OBRA N° 101.394	ESCALA S/E	HOJA 1 DE 23																																		
		DOCUMENTO: I-GIO-413-101394-ES-C-001			REV. 1																																		



ESTUDIO DE SUELOS

DOC: I-GIO-413-101394-ES-C-001

REVISIÓN: 1

FECHA: 01/08/08

ODEBRECHT

OBRA: AMPLIACIÓN PC SATURNO

HOJA 2 DE 23

Contenido

1	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	4
3.1.	EN EL TERRENO	4
3.2.	EN EL LABORATORIO	4
3.3.	SOBRE LAS MUESTRAS TIPO DE CALICATA	4
2	ANÁLISIS DE RESULTADOS	5
2.1	ESTRATIGRAFÍA DEL SUBSUELO	5
2.2	ENSAYOS PENETROMÉTRICOS	6
2.3	CAPA FREÁTICA	6
2.4	ANÁLISIS DE AGRESIVIDAD AL HORMIGÓN DE CEMENTO PÓRTLAND	6
2.4.1	Análisis Químicos sobre Muestras de Agua	6
2.4.2	Análisis Químicos sobre Muestras de Suelos	6
3	NIVELACIÓN DE LAS BOCAS DE SONDEO	6
4	MEDICIÓN DE RESISTIVIDAD	7
4.1	OBJETIVO	7
4.2	MEMORIA TÉCNICA	7
4.3	METODOLOGÍA	7
4.4	EQUIPO UTILIZADO	8
4.5	RESULTADOS	8
4.6	DIAGRAMAS DE RESISTIVIDAD-PROFUNDIDAD	9
4.6.1	Sondeo 1	9
4.6.2	Sondeo 2	9
4.6.3	Sondeo 3	10
4.6.4	Sondeo 4	10
4.6.5	Sondeo 5	11



ESTUDIO DE SUELOS

DOC: I-GIO-413-101394-ES-C-001

ODEBRECHT

REVISIÓN: 1

FECHA: 01/08/08

OBRA: AMPLIACIÓN PC SATURNO

HOJA 3 DE 23

5	ENSAYOS VIALES.....	11
5.1	ENSAYOS DE CALIGATAS ZONA	11
6	CONCLUSIONES	12
6.1	SISTEMAS DE FUNDACIÓN.....	12
6.1.1	Zona de influencia de la perforación n° 1.....	12
6.1.2	Zona de influencia del sondeo n°2.....	13
6.1.3	Zona de influencia del sondeo n° 3 y n° 4.....	13
6.1.4	Zona de influencia del sondeo n° 5.....	13
6.1.5	Valor del módulo de deformación y Coeficiente de balasto	13
6.2	AGRESIVIDAD.....	14
6.3	RESISTIVIDAD	14
6.4	PAQUETE DE PAVIMENTOS.....	14
7	CROQUIS DE UBICACIÓN DE LAS PERFORACIONES.....	16
8	PLANILLAS RESUMEN DE RESULTADOS DE PERFORACIONES.....	19

VER NOTA ACLARATORIA EN ANEXO

**ODEBRECHT****ESTUDIO DE SUELOS**

DOC: I-GIO-413-101394-ES-C-001

REVISIÓN: 1

FECHA: 01/08/08

OBRA: AMPLIACIÓN PC SATURNO

HOJA 4 DE 23

ESTUDIO GEOTÉCNICO ATTERBERG SRL**CONSULTORES EN MECÁNICA DE SUELOS****ESTUDIO DE FUNDACIONES - ESTUDIOS VIALES - HORMIGONES****DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO**

Mediante la ejecución de cinco (5) perforaciones de diez metros (10,00 m) de profundidad y una (1) calicata a cielo abierto de una profundidad de un metro cincuenta (1,50 m) a partir de la superficie actual, se reconoció el perfil estratigráfico del terreno destinado a la construcción de la obra de referencia, sito en Saliquelló, Provincia de Buenos Aires.

Dicho objetivo fue cumplido por medio de las siguientes determinaciones:

3.1. En el terreno

- 3.1.1. Ensayo Normal de Penetración: valoración cuantitativa de la compacidad relativa de los diferentes estratos atravesados, mediante la determinación del número de golpes N necesario para una hincia de 30 cm del sacamuestras normalizado de Terzaghi, en un suelo no alterado por el avance de la perforación, con una energía de impacto de 49 kgm. (ASTM D 1586).
- 3.1.2. Recuperación de muestras representativas de suelo: su identificación y acondicionamiento en recipientes herméticos, para conservar inalterables sus condiciones naturales de estructura y humedad.
- 3.1.3. Delimitación de la secuencia y espesor de los diferentes estratos por reconocimiento tacto visual de los suelos extraídos.
- 3.1.4. Determinación de la posición del nivel freático.
- 3.1.5. Nivelación de las bocas de perforación en relación a un punto fijo arbitrario
- 3.1.6. Ensayos de resistividad por el método de Wenner

3.2. En el laboratorio

- 3.2.1. Contenido natural de humedad, referido a peso de suelo secado en estufa a 110°C. (ASTM D 2216).
- 3.2.2. Límites de Atterberg: líquido y plástico; por diferencia: índice de plasticidad, representado por la zona rayada en los gráficos de perfiles. (ASTM D 423, D 424, D 2217).
- 3.2.3. Determinación de la fracción menor de 74 μ (limo + arcilla) por lavado sobre el tamiz standard N° 200. (ASTM D 1140)
- 3.2.4. Clasificación de los suelos, por textura y plasticidad, conforme al Sistema Unificado de A. Casagrande. (ASTM D 2487).
- 1.2.5. Observación macroscópica de las muestras: color, textura, concreciones calcáreas, materia orgánica, óxidos, etc.
- 1.2.6. Compresión triaxial por etapas múltiples: medición de los parámetros de corte del suelo: frotamiento interno (ϕ_u) y cohesión (C_u), en condiciones de drenaje impedido.
- 1.2.7. Peso de la unidad de volumen en estado natural.
- 1.2.8. Análisis químicos de suelos y aguas

3.3. Sobre las Muestras Tipo de Calicata

- 1.3.1. Ensayos Próctor AASHO T 99
- 1.3.2 Ensayos Valor Soporte California

Los ensayos mencionados en 1.2.1. a 1.2.5. se efectuaron sobre la totalidad de las muestras extraídas. Los referidos en 1.2.6. y 1.2.7., únicamente sobre los especímenes obtenidos sin signos visibles de perturbación estructural.

Se adjunta Croquis de Ubicación de los sondeos, y planillas en las que se expresa, gráfica y numéricamente, la totalidad de los resultados obtenidos.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Estratigrafía del Subsuelo

De la simple observación de los gráficos de sondeos, donde se condensa la totalidad de los ensayos de campo y laboratorio realizados, se deduce que el perfil investigado es homogéneo y parejo, ya sea por las características de textura y plasticidad de los sedimentos que lo forman, como por su densificación relativa medida a través de los ensayos penetrométricos.

El perfil estratigráfico está formado hasta -8,30 m por sedimentos de baja a nula plasticidad cuya textura es areno limosa de coloración castaño oscura perteneciente a los subgrupos SM, SM-SP, SP del sistema de clasificación unificado de suelos ideado por Arturo Casagrande.

Subyacen hasta el límite investigado limos arcillosos de plasticidad moderada ML, CL-ML cuya coloración es castaño clara los cuales presentan difundidos en su masa porcentajes variables de arena y carbonatos de calcio en forma de nódulos litificados.

Los suelos detectados a las profundidades donde se cimentaran las fundaciones directas son areno limosos sueltos de nula plasticidad y medianamente densos en el manto donde apoyan las fundaciones indirectas, para los cuales pueden adoptarse los siguientes parámetros de corte medio, coeficiente de Poisson (ν), módulo de elasticidad (E) y (G).

SONDEO Nº 1	PROFUNDIDAD (m)	ϕ (°)	C (kg/cm ²)	γ t/m ³	ν	E (kg/cm ²)
1	1,50	25	0	1,830	0,25	150
1	6,00	32	0	1,93	0,30	200 ←
2	1,50	30	0	1,860	0,27	170
3 Y 4	1,50	25	0	1,820	0,25	150
3 Y 4	2,50	28	0	1,850	0,28	160
5	1,50	26	0	1,830	0,25	155
5	3,00	30	0	1,890	0,27	170

$$G = \frac{E}{2(1 + \mu)} \quad (\text{kg/cm}^2)$$

Ensayos Penetrométricos

De acuerdo a los menores números de golpes (N) obtenidos en los ensayos normales de penetración (SPT), e interpretados por medio de la escala de valoración cualitativa de Terzaghi, los sedimentos descriptos pueden tratarse como:

- Hasta - 2,00 m : *sueltas*
- Entre -2,00 m y -8,30 m: *medianamente densas*
- Entre -8,30 m y -10,00 m: *muy compactas*

Capa freática

La posición de la napa freática fue detectada a profundidades que oscilan entre 2,90 m y 3,00 m respecto del nivel de terreno natural.

Análisis de Agresividad al Hormigón de Cemento Pórtland**Análisis Químicos sobre Muestras de Agua**

Ubicación	Profundidad	pH (Potenc.)	Sulfatos (SO_4^{2-})	Cloruros (CL^-)
Sondeo N° 2	3,00 m	7,2	0,01 g/l	0,01 g/l
Sondeo N° 4	2,90 m	7,6	0,01 g/l	0,01 g/l

Análisis Químicos sobre Muestras de Suelos

Sobre muestras de suelo a distintas profundidades, sobre el nivel previsto para las fundaciones se realizaron los correspondientes ensayos químicos, los resultados son:

Sondeo	Profundidad (m)	pH (Potenc.) (1:2,5)	Sulfatos (SO_4^{2-}) (%)	Magnesio (Mg) (%)
1	0,50	7,4	<0,01	0,15
1	1,50	7,2	<0,01	0,18
3	1,00	7,2	<0,01	0,15
4	2,00	8,4	<0,01	0,45
5	1,00	7,4	<0,01	0,18
5	2,50	8,3	<0,01	0,22

Nivelación de las bocas de sondeo

La posición de las bocas de sondeo relativa al nivel de la vereda del recinto existente, al que se le asigna como cota relativa +0,00 m en el punto ubicado en el vértice coincidente la calle de acceso principal, a la altura de una columna de alumbrado, como lo indica el croquis de ubicación.

Con respecto a ese nivel, las bocas de sondeo tienen las siguientes cotas:



ESTUDIO DE SUELOS

DOC: I-GIO-413-101384-ES-C-001

REVISIÓN: 1

ODEBRECHT

FECHA: 01/08/08

OBRA: AMPLIACIÓN PC SATURNO

HOJA 7 DE 23

Sondeo	Cota Relativa al PF (+0,00m)
1	-0.87 m
2	-0.54 m
3	-1.21 m
4	-1.22 m
5	-1.04 m

MEDICIÓN DE RESISTIVIDAD

Objetivo

Determinar la resistividad de los suelos superficiales y subsuperficiales, en las áreas indicadas en el plano de referencia de la obra, como Planta TGS-Salliqueló-Ampliación PC Saturno (Bs.As.) y sus respectivas perforaciones de estudio, denominadas como: Sondeos o Pozos de Estudio de Suelos n° 1, 2, 3, 4 y 5. Es decir se midió la resistividad de los suelos en puntos adyacentes a los pozos de estudio ejecutados. Se estableció la condición natural de resistividad de suelos *in situ*, que influya sobre el ataque corrosivo a estructuras metálicas o, a los efectos de proyectar puesta a tierra, de protección o servicio. El objetivo básico fue la **tipificación general de suelos en capas horizontales**, desde el punto de vista de la resistividad de los mismos.

Memoria Técnica

En el estudio realizado, la profundidad investigada varía según la extensión del cuadripolo aplicado (ABMN), estableciéndose en primer término, el valor de la resistividad de suelo superficial y su espesor (Capa 1), evitándose aquellos disturbados por factores antrópicos (relleno, cañerías, vías etc.) para luego establecer, mediante la ampliación de la separación electródica, la resistividad de los suelos ubicados debajo del nivel anterior (capas subyacentes 2, y 3), encontrándose valores que generalmente corresponden a la verdadera resistividad de los mismos, dado su carácter indisturbado.

Al momento de las mediciones, los suelos se hallaban húmedos en superficie (con lluvias recientes), y la temperatura ambiente de 7 a 8°C.

Metodología

Para el presente trabajo se aplicó el **Método Wenner** y la variante **Schlumberger**, de dispositivo lineal simétrico, tetraelectródico, donde A y B son los puntos de emisión eléctrica, M y N son los de recepción. Se debe cumplir con la condición de que MN debe ser menor o igual que AB/5. En las mediciones, se hicieron dispositivos *en cruz*, de confirmación, verificándose la invariabilidad lateral local, de los suelos investigados.

La constante geométrica (K) aplicada es:

$$K(m): \frac{\pi}{4MN} (AB^2 - MN^2) \quad (\text{Schlumberger})$$

$$K(m): 2\pi "a" \quad (\text{Wenner})$$

a: separación electródica

Para la resolución del denominado *problema inverso*, se aplicó interpretación automática. La metodología de campo responde estrictamente a la Norma IRAM 2281.

La fórmula aplicada es:

$$\rho: K \Delta V / I \quad (\Omega m)$$



ESTUDIO DE SUELOS

DOC: I-GIO-413-101394-ES-C-001

REVISIÓN: 1

ODEBRECHT

FECHA: 01/08/08

OBRA: AMPLIACIÓN PC SATURNO

HOJA 8 DE 23

donde

 ρ_s : Resist. aparente (Ωm) $\Delta V/I$: Ω

Equipo utilizado

Se dispuso del Resistivímetro RD-90-Johnson Keck IC69, con las siguientes características:

Miliamperímetro

Alcances 200 mA y 2000 mA

Milivoltímetro

Precisión mejor que 1%

Alcances 20 mV; 200 mV y 2000 mV

Resultados

Los datos de medición de campo, consistentes en la variación de la resistividad del perfil de suelos, se procesaron mediante **software específico**, cuyos resultados numéricos se presentan en planillas de cálculo adjuntas.

En este Corte Resistivo, se indican las diferentes **capas de terreno** caracterizadas por su **resistividad** y por su **espesor**. Los cortes resistivos presentan tres terrenos o estratos, caracterizados todos por sus medianos a altos valores de resistividad. Ver Planilla de Cálculo adjunta, donde se muestran las diferentes resistividades de las capas (Ωm) calculadas automáticamente, y profundidades expresadas en metros. Se aprecia una similitud de las profundidades halladas, con pocos cambios en la resistividad de los terrenos. Es poco el cambio lateral encontrado en las áreas (dada su cercanía), mostrando gran similitud entre ellas desde el punto de vista de la **resistividad**. En resumen podemos **tabular**, los valores hallados de la siguiente manera:

Ubicación	Resistividad (Ωm)	Espesor (m)	Profundidad (m)
-----------	-----------------------------	-------------	-----------------

Sondeo 1

Capa 1	65.69	1.20	1.20
Capa 2	21.75	2.08	3.28
Capa 3	15.55	5.71	
Capa 4	10.97		

Sondeo 2

Capa 1	92.30	1.00	1.00
Capa 2	24.50	5.03	6.03
Capa 3	11.40		

Sondeo 3

Capa 1	73.30	1.20	1.20
Capa 2	19.10	7.80	9.00
Capa 3	7.19		

Sondeo 4

Capa 1	66.00	1.20	1.20
Capa 2	17.21	7.80	9.00
Capa 3	6.12		

Sondeo 5

Capa 1	95.30	1.00	1.00
Capa 2	25.20	5.14	6.14
Capa 3	12.20		



ESTUDIO DE SUELOS

DOC: I-GIO-413-101394-ES-C-001

ODEBRECHT

OBRA: AMPLIACIÓN PC SATURNO

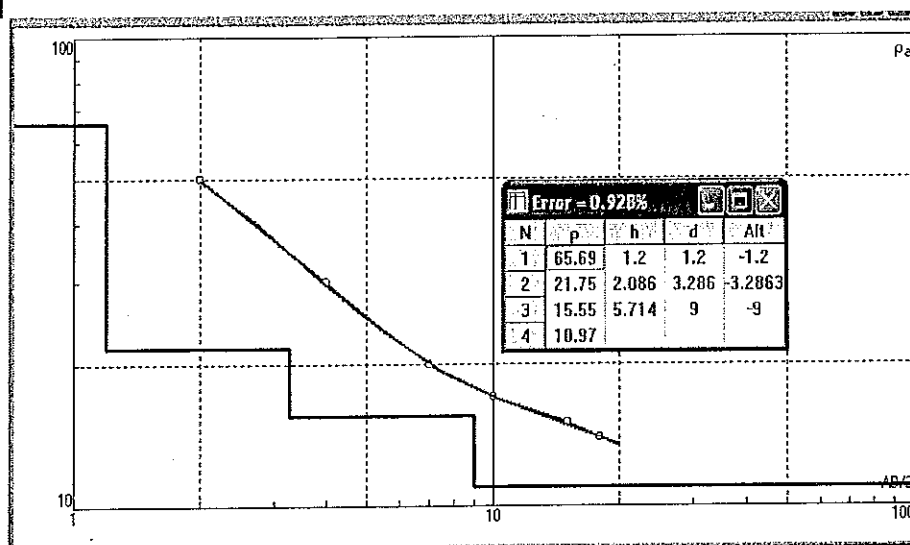
REVISIÓN: 1

FECHA: 01/08/08

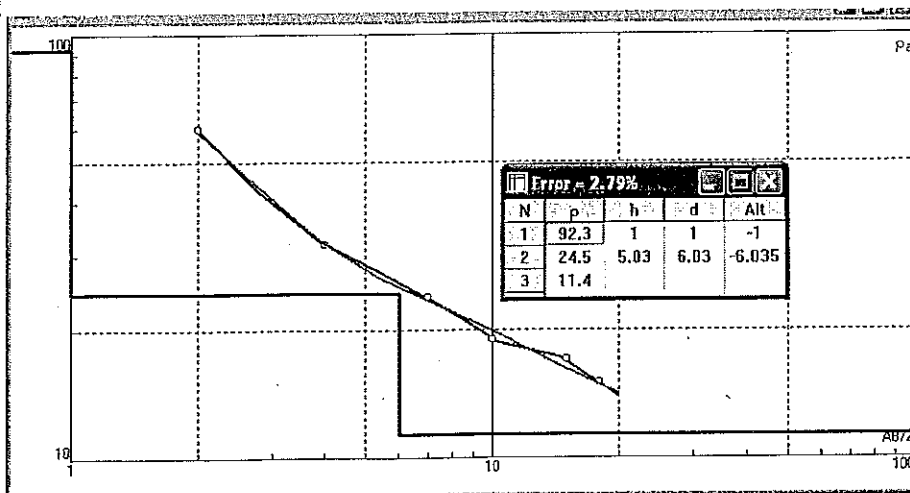
HOJA 9 DE 23

Diagramas de Resistividad-Profundidad

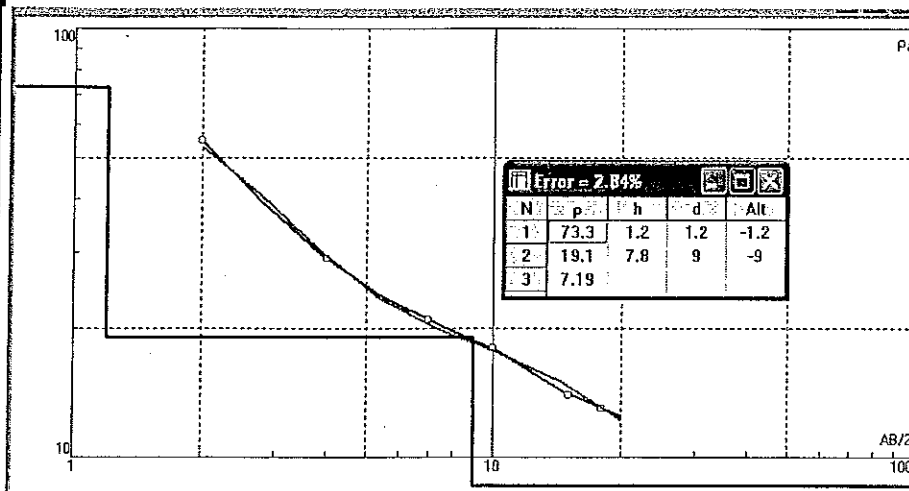
Sondeo 1



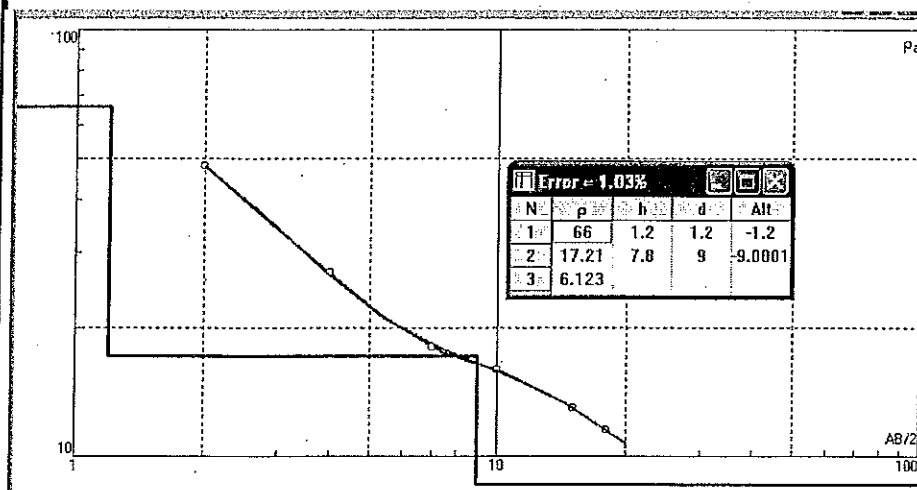
Sondeo 2



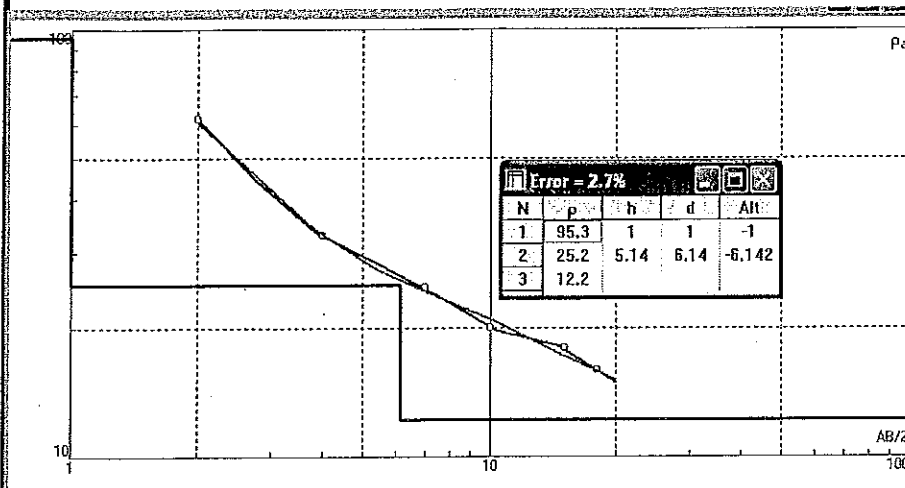
Sondeo 3



Sondeo 4



Sondeo 5



ensayos viales

Se realizó una calicata a cielo abierto hasta una profundidad de 1,50 m, para la obtención de las muestras tipo.

Se identificaron tacto visualmente los horizontes encontrados y se tomaron muestras para su posterior envío al laboratorio. Sobre la totalidad de los materiales detectados se ejecutaron ensayos de identificación Límite Líquido (LL), Límite Plástico (LP) por diferencia Índice de plasticidad (IP), análisis granulométrico y determinación de la fracción fina por lavado sobre el tamiz N° 200; posteriormente se clasificó el material en el sistema HRB usual en la técnica vial.

Sobre las muestras tipo tomadas se ejecutaron ensayos de compactación AASHO T 99 y con el 100 % de su densificación máxima y el 100 % de su humedad óptima se moldearon probetas sometidas al ensayo de valor soporte California.

Ensayos de Calicatas Zona

ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN			
Procedencia:			
Profundidad:	0,00 m – 0,80 m	0,80 m – 1,50 m	
Material:	Suelo	Suelo/Arena	
Límite Líquido [%]:	17	Friable	
Índice de Plasticidad [%]:	2		
Pasa Tamiz N° 40 [%]:	100	100	
Pasa Tamiz N° 200 [%]:	35	13	
Clasificación H.R.B. e I.G.:	A-2-4(0)	A-2-4(0)	



ESTUDIO DE SUELOS

DOC: I-GIO-413-101394-ES-C-001

REVISIÓN: 1

FECHA: 01/08/08

ODEBRECHT

OBRA: AMPLIACIÓN PC SATURNO

HOJA 12 DE 23

ENSAYOS DE COMPACTACIÓN Y VALOR SOPORTE CALIFORNIA

		P.U.V.S. [Kg/dm ³]	Humedad [%]	P.U.V.S. [Kg/dm ³]	Humedad [%]	P.U.V.S. [Kg/dm ³]	Humedad [%]
A L O R S O P O R T E	(1) In Situ						
	(2) AASHO T 99	1,650	16,9				
	(3) AASHO T 180						
	(4) Proctor Reforzado						
	(5) Estado de Equilibrio						
	100% (2)						
	Datos de Moldeo:	1,649	17,0				
	Condición de Ensayo:	Sin Emb. [%]	Emb. [%]	Sin Emb. [%]	Emb. [%]	Sin Emb. [%]	Emb. [%]
	P	2,5 mm	10	7			
	E	5,0 mm	15	11			
O N D I C E	N	7,5 mm	16	12			
	T	10,0 mm	17	13			
	R	12,5 mm	18	14			
	E	Hum. de 0,0 a 1,5cm:	22				
		Hum. de 1,5 a 3,0 cm:	20				
		Hinchamiento [%]:	-				
		Sobrecarga [Kg]:	10.000				
		Carga Est. De Mold. [t]:	15				
		Aro [Kg]:	1.000	1.000			

Observaciones: Muestras ensayadas con el 100% del Proctor standard.

Conclusiones

Sistemas de Fundación

Por todo lo precedentemente expuesto y teniendo en cuenta el tipo de obra a ejecutar, ampliación de planta compresora Saturno, y que la cota actual del terreno se elevara en 1,00 m, se recomienda cimentar las estructuras donde se implantaran los equipos mediante:

Zona de influencia de la perforación n° 1

- Bases aisladas y/o combinadas, apoyadas a 1,50 m de profundidad (a partir de la nueva cota del proyecto) dimensionadas para una tensión admisible de 0,60 kg/cm².
- Bases aisladas y/o combinadas, apoyadas a 2,00 m de profundidad a partir de la nueva cota del proyecto, dimensionadas para una tensión admisible de 1,00 kg/cm².
- Pilotes perforados apoyados a 6,00 m de profundidad, dimensionados para las siguientes cargas específicas:

- Carga por punta (q_p).....140,00 t/m²
- Frotamiento lateral medio (f_s).....0,50 t/m²



ESTUDIO DE SUELOS

DOC: I-GIO-413-101394-ES-C-001

REVISIÓN: 1

ODEBRECHT

OBRA: AMPLIACIÓN PC SATURNO

FECHA: 01/08/08

HOJA 13 DE 23

Zona de influencia del sondeo n°2

a) Bases aisladas y/o combinadas, apoyadas a 1,50 m de profundidad (a partir de la nueva cota del proyecto), dimensionadas para una tensión admisible de 1,500 kg/cm².

Zona de influencia del sondeo n° 3 y n° 4

a) Bases aisladas y/o combinadas, apoyadas a 1,50 m de profundidad (a partir de la nueva cota del proyecto), dimensionadas para una tensión admisible de 0,500 kg/cm².

b) Bases aisladas y/o combinadas, apoyadas a 2,50 m de profundidad (a partir de la nueva cota del proyecto), dimensionadas para una tensión admisible de 1,000 kg/cm².

Zona de influencia del sondeo n° 5

b) Bases aisladas y/o combinadas, apoyadas a 3,00 m de profundidad (a partir de la nueva cota del proyecto), dimensionadas para una tensión admisible de 1,50 kg/cm².

a) Bases aisladas y/o combinadas, apoyadas a 1,50 m de profundidad (a partir de la nueva cota del proyecto), dimensionadas para una tensión admisible de 0,500 kg/cm².

En todos los casos, a excepción de la zona de influencia de la perforación N°1, si se tiene en cuenta que se elevará la cota actual del terreno en +1,00 m, se podrá fundar mediante una platea dimensionada con una tensión admisible de 0,800 kg/cm², siempre y cuando el relleno colocado sea de un material tal como suelo seleccionado cuyas características sean Límite líquido menor que 40% e Índice de Plasticidad menor de 10 %, compactado en capas de 0,20 m de espesor con una densidad no menor al 95 % de la de su Próctor Standard de laboratorio.

Valor del módulo de deformación y Coeficiente de balasto

SONDEO N°	PROFUNDIDAD (m)	E _o (kg/cm²)	K _b (kg/cm³)
1	1,50	0,16 H	0,90
1	2,00	0,48 H	1,90
2	1,60	0,25 H	1,20
2	2,50	0,60 H	2,20
3 Y 4	1,20	0,20 H	1,00
3 Y 4	2,50	0,50 H	1,95
5	3,00	0,55 H	2,00

* H = Profundidad de cimentación en "cm".

Para una zapata de anchura B (cm) o para una losa cuadrada de lado B (cm), el valor del coeficiente de Balasto puede tomarse igual:

$$C_{bv} = K_b \cdot \left(\frac{B + 30}{2B} \right)^2$$

En el caso de que actúen cargas horizontales:

$$C_{bh} = \frac{C_{bv}}{1,20}$$

Agresividad

De los resultados de los análisis químicos realizados sobre muestras de suelo a distintas profundidades y muestras de agua del nivel freático surge que los suelos y las aguas no son potencialmente agresivos al hormigón de cemento Portland fraguado.

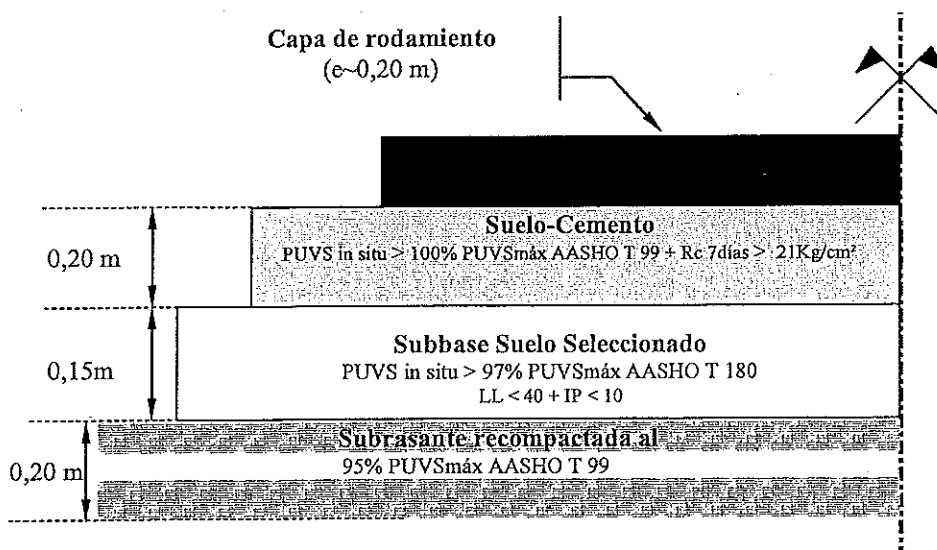
Resistividad

Los suelos investigados en las cinco ubicaciones, son en general conductores, en respuesta al carácter calcáreo arcilloso en las capas superiores (Capa 1) con valores entre 65.69 y 95.30 Ω m. La Capa 2 es menos resistiva con valores entre 17.21 y 25.20 Ω m, y la Capa 3, con valores en descenso, en respuesta al carácter conductor de la misma oscila entre 6.12 y 12.20 Ω m.

Por lo expuesto no son buenos para *puesta a tierra* de protección o servicio, en las capas superiores, por lo que se deberá mejorar su conductividad. Según las tablas de corrosividad potencial, permiten calificar a estos suelos como *agresivos* y se deberá prever protección a estructuras metálicas enterradas.

Paquete de Pavimentos

En función de los ensayos realizados sobre las *muestras tipo* obtenidas de las calicatas a cielo abierto, se propone el siguiente prediseño del paquete estructural para los futuros pavimentos.





ESTUDIO DE SUELOS

DOC: I-GIO-413-101394-ES-C-001

REVISIÓN: 1

ODEBRECHT

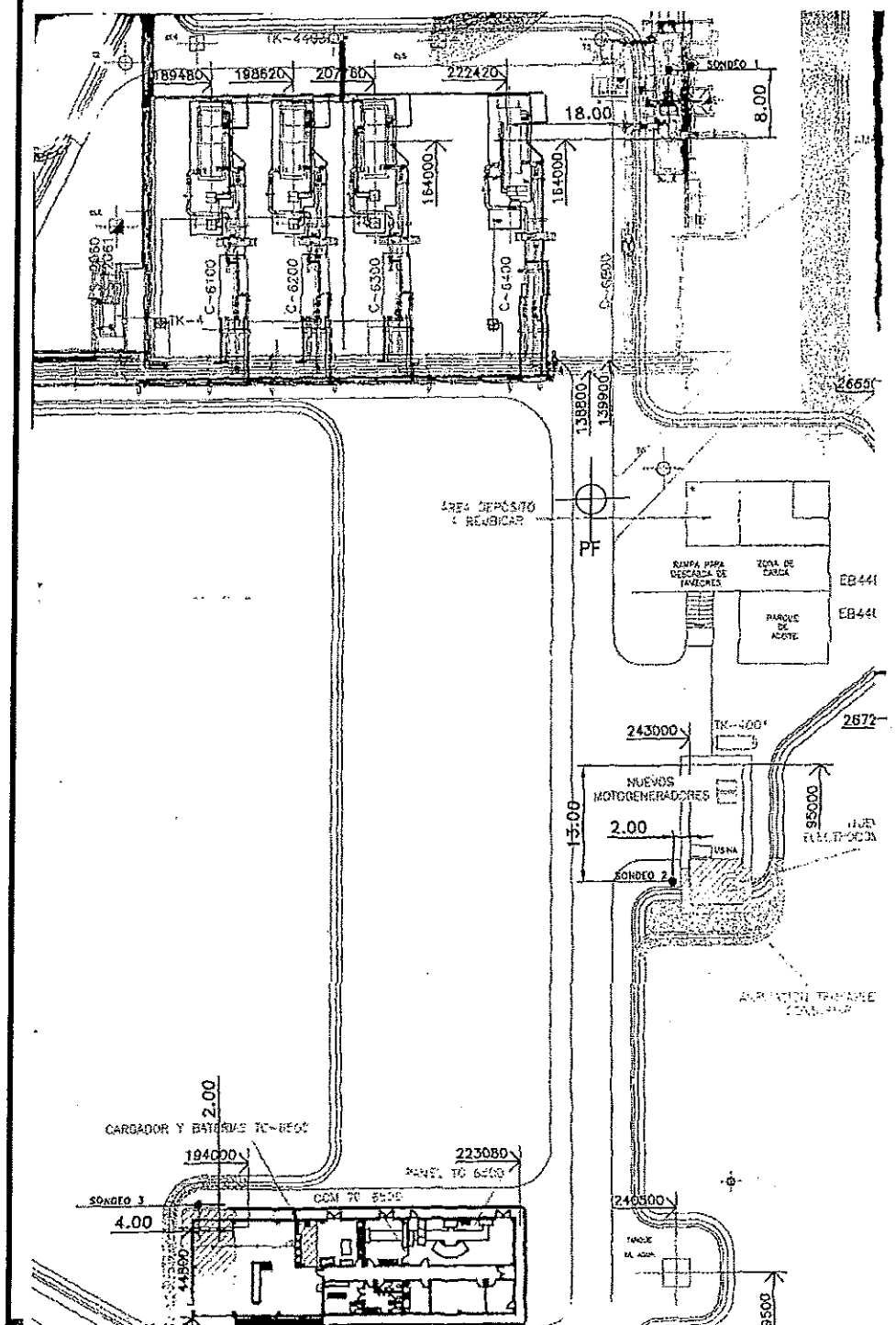
FECHA: 01/08/08

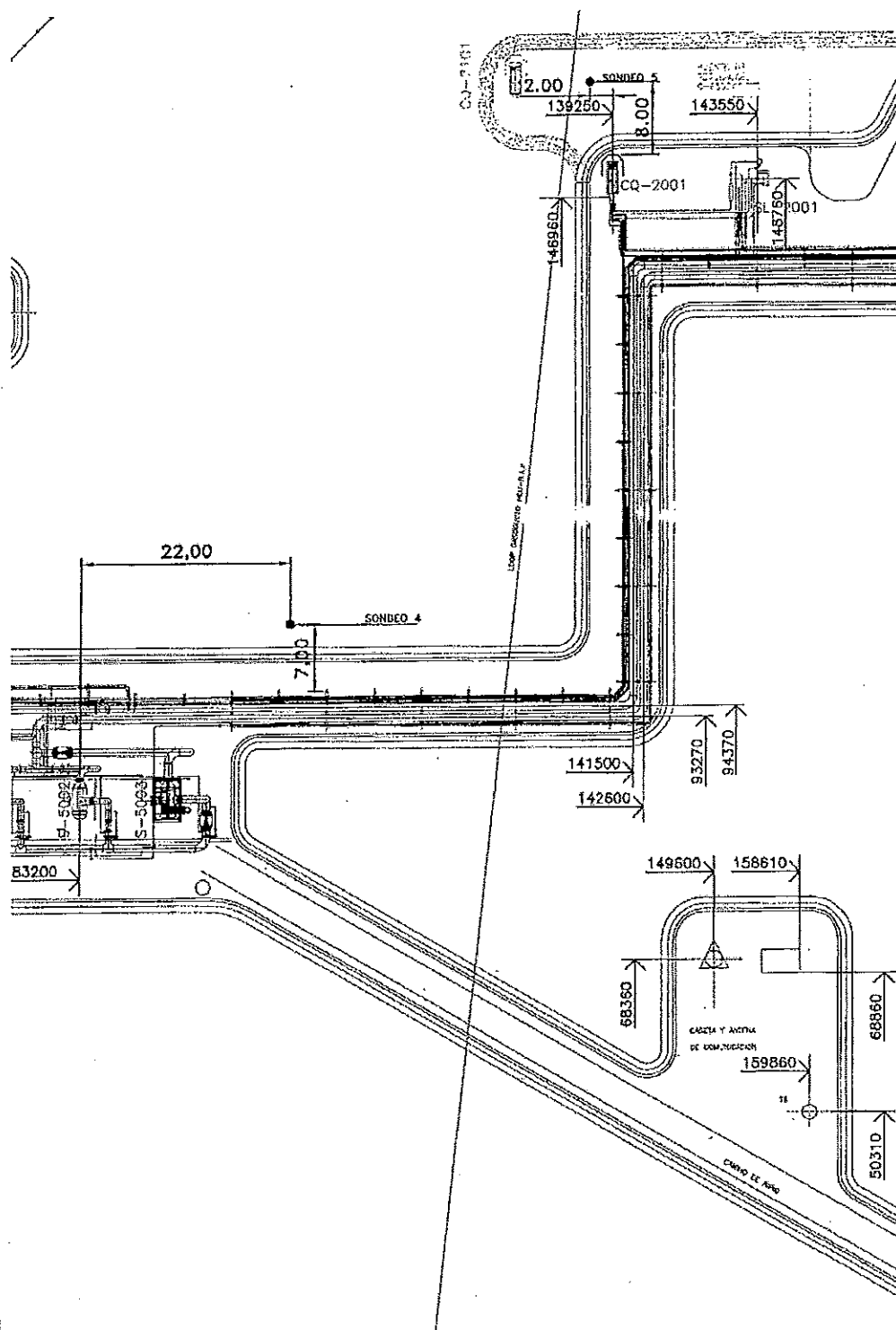
OBRA: AMPLIACIÓN PC SATURNO

HOJA 15 DE 23

- a) Se procederá al retiro de la primera capa de suelo vegetal.
- b) Se preparará la subrasante, escarificando el material en un espesor de 0,20 m, humectando de ser necesario y compactando con equipos adecuados (PUVS *in situ* ≥ 95 % PUVSmáx AASHO T 99).
- c) Sobre esta subrasante se ejecutará una subbase de suelo seleccionado (Límite Líquido menor a 40 % e Índice Plástico menor a 10%) de 0,15 m de espesor, compactada (PUVS *in situ* ≥ 97 % PUVSmáx AASHO T 180).
- d) Sobre esta subbase se ejecutará una base de 0,20 m de espesor, la que podrá ser de suelo-cemento (aprox. 7 % de Cemento en Peso de Suelo Seco y Suelo Seleccionado con LL ≤ 40 % e IP ≤ 10 %) cuya resistencia a compresión a 7 días deberá ser superior a 21 kg/cm².
- e) Sobre esta base se colocará la capa de rodamiento cuyo diseño definitivo deberá realizarse en función de la composición del tránsito y su recurrencia..

CROQUIS DE UBICACIÓN DE LAS PERFORACIONES





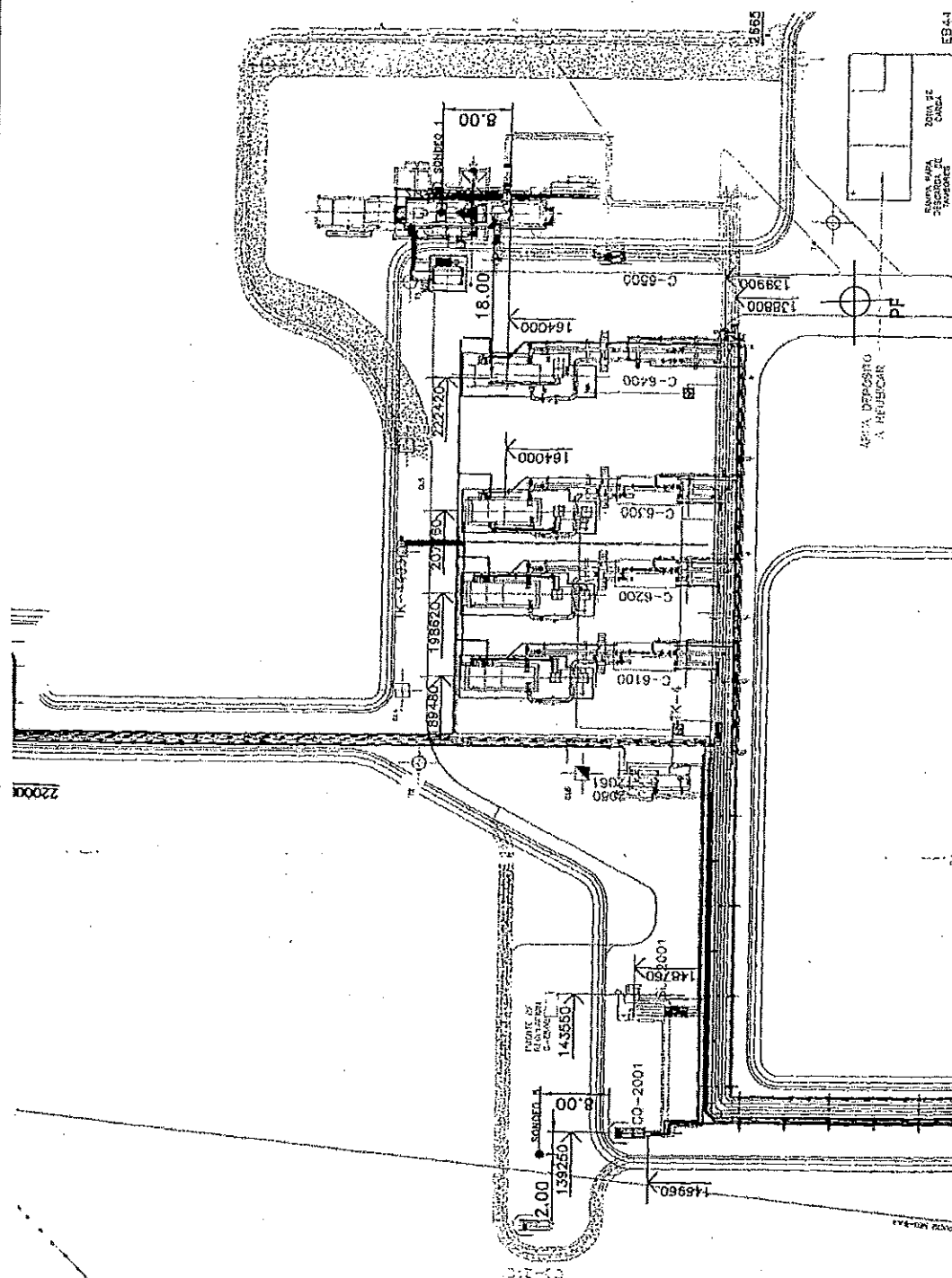
TGS**ODEBRECHT****ESTUDIO DE SUELOS****OBRA: AMPLIACIÓN PC SATURNO**

DOC: I-GIO-413-101394-ES-C-001

REVISIÓN: 1

FECHA: 01/08/08

HOJA 18 DE 23





ODEBRECHT

ESTUDIO DE SUELOS

DOC: I-GIO-413-101394-ES-C-001

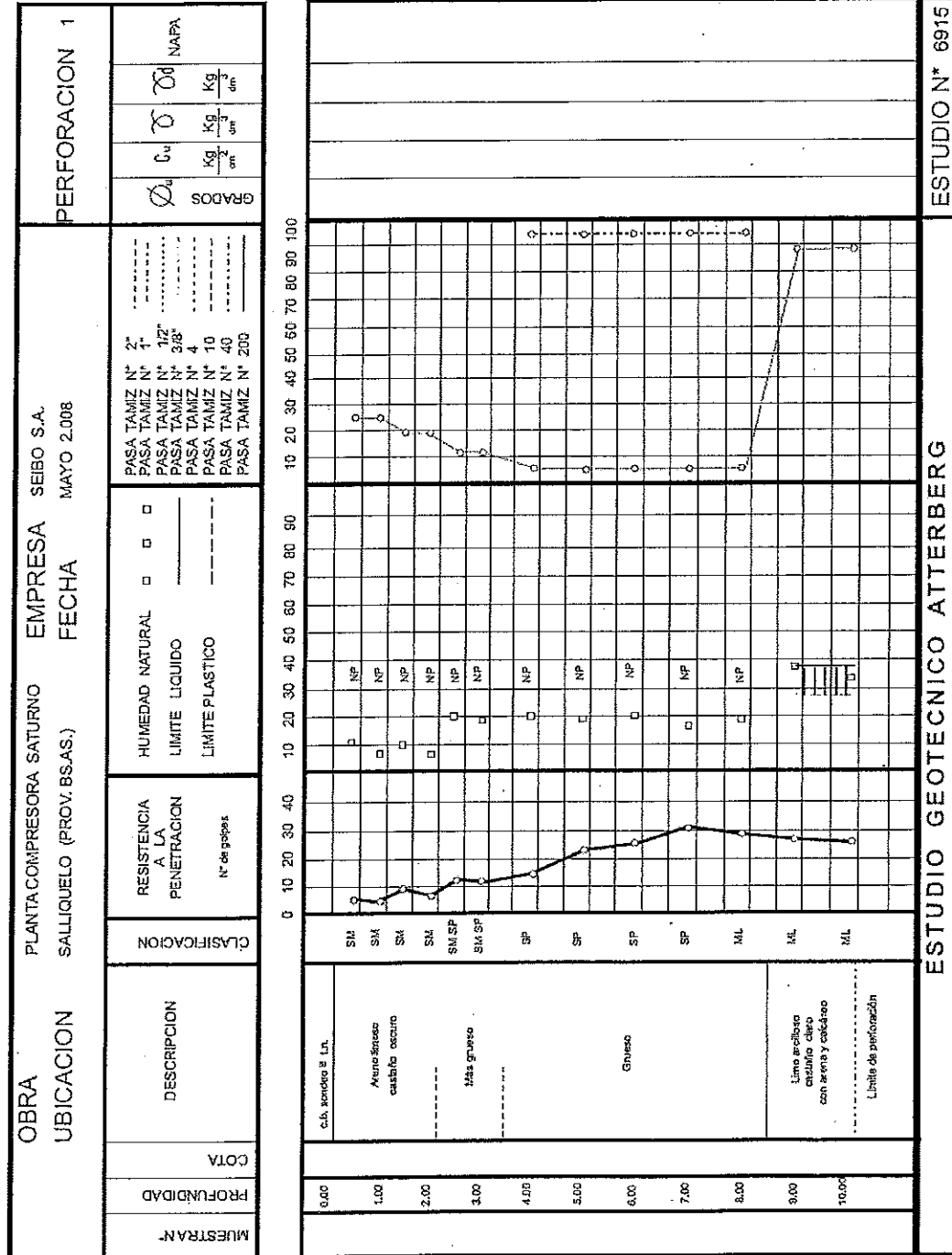
REVISIÓN: 1

FECHA: 01/08/08

OBRA: AMPLIACIÓN PC SATURNO

HOJA 19 DE 23

planillas resumen de resultados de PERFORACIONES



ESTUDIO N° 6915

ESTUDIO GEOTECNICO ATTERBERG



ODEBRECHT

ESTUDIO DE SUELOS

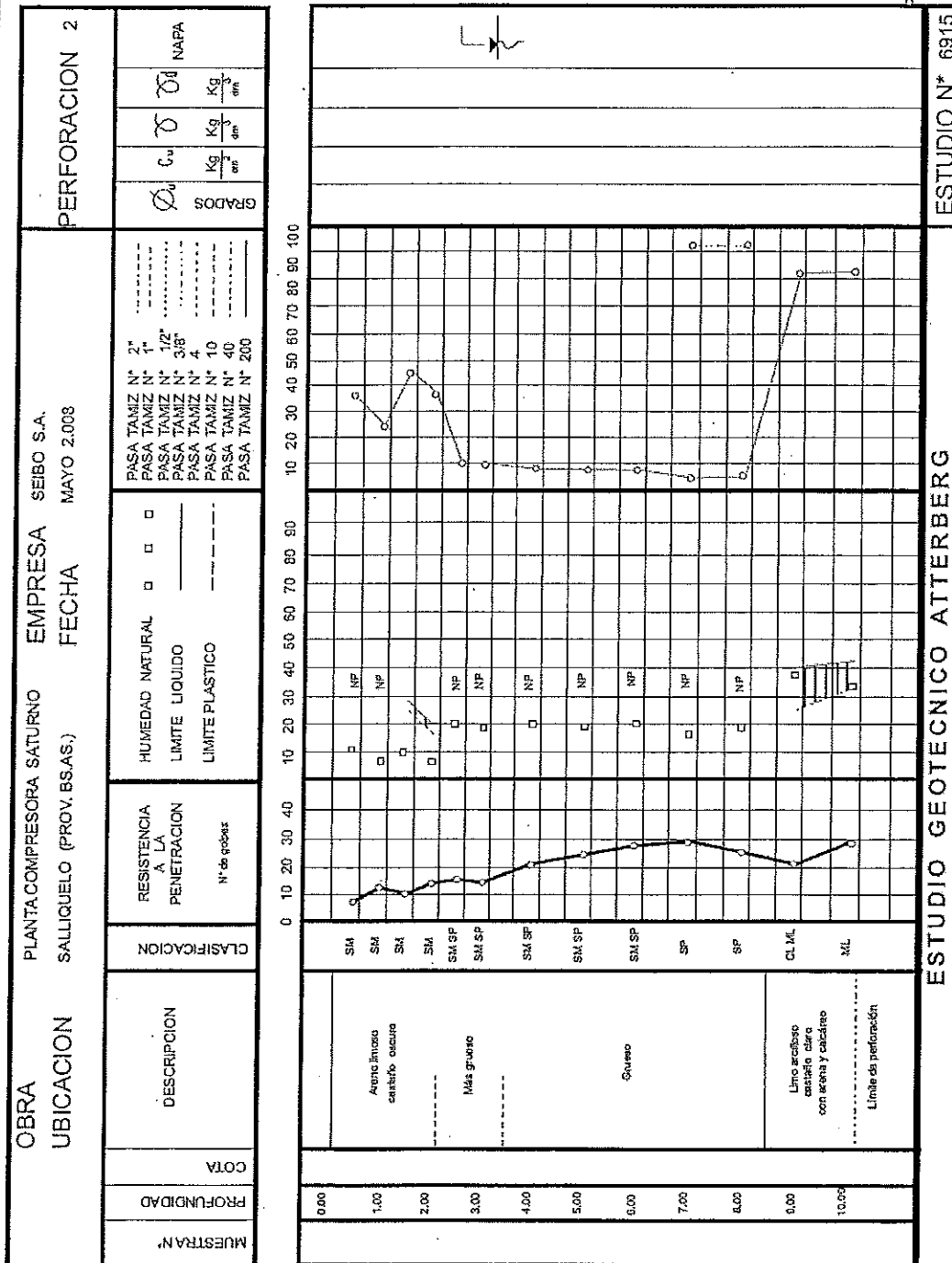
DOC: I-GIO-413-101394-ES-C-001

REVISIÓN: 1

FECHA: 01/08/08

OBRA: AMPLIACIÓN PC SATURNO

HOJA 20 DE 23



ESTUDIO N° 6915

ESTUDIO GEOTECNICO ATTERBERG

OBRAS		PLANTA COMPRESORA SATURNO		EMPRESA SEIBO S.A.	
UBICACION		SALLIQUELO (PROV. BS.AS.)		FECHA MAYO 2.008	
MUESTRA N°	COTA	DESCRIPCION	CLASIFICACION	RESISTENCIA A LA PENETRACION N° de golpes	HUMEDAD NATURAL ☐ ☐ ☐ LIMITE LIQUIDO _____ LIMITE PLASTICO _____
PROFUNDIDAD	COTA				

MUESTRA N°	COTA	DESCRIPCION	CLASIFICACION	RESISTENCIA A LA PENETRACION N° de golpes	HUMEDAD NATURAL ☐ ☐ ☐	LIMITE LIQUIDO _____	LIMITE PLASTICO _____	PASAJE TAMIZ N° 2" PASAJE TAMIZ N° 1" PASAJE TAMIZ N° 12" PASAJE TAMIZ N° 38" PASAJE TAMIZ N° 4 PASAJE TAMIZ N° 10 PASAJE TAMIZ N° 40 PASAJE TAMIZ N° 200	GRADOS	PERFORACION 3
3200		C.H. Terreno 3 L.n.	SM	10	☐					
4000		Arena gruesa castaño oscuro	SM	10	☐					
4200			SM	10	☐					
4400			SM	10	☐					
4600			SM	10	☐					
4800			SM	10	☐					
5000		Más grueso	SM	10	☐					
5200			SM	10	☐					
5400			SM	10	☐					
5600			SM	10	☐					
5800			SM	10	☐					
6000			SM	10	☐					
6200			SM	10	☐					
6400			SM	10	☐					
6600			SM	10	☐					
6800			SM	10	☐					
7000			SM	10	☐					
7200			SM	10	☐					
7400			SM	10	☐					
7600			SM	10	☐					
7800			SM	10	☐					
8000		Limo arcilloso castaño claro con arena y ciliario	ML	10	☐					
8200			ML	10	☐					
8400			ML	10	☐					
8600			ML	10	☐					
8800			ML	10	☐					
9000			ML	10	☐					
9200			ML	10	☐					
9400			ML	10	☐					
9600			ML	10	☐					
9800			ML	10	☐					
10000		Límite de perforación	ML	10	☐					



ODEBRECHT

ESTUDIO DE SUELOS

DOC: I-GIO-413-101394-ES-C-001

REVISIÓN: 1

FECHA: 01/08/08

OBRA: AMPLIACIÓN PC SATURNO

HOJA 22 DE 23

