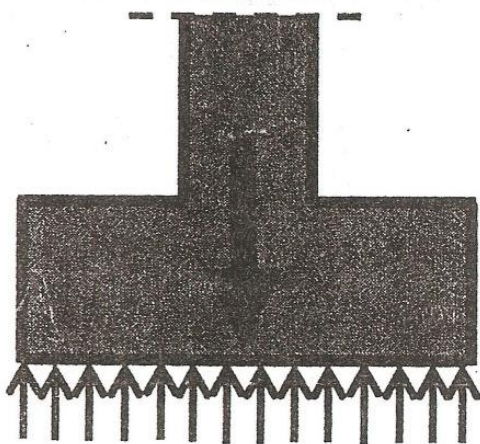


ESTUDIO de SUELOS



LABORATORIO de SUELOS
FACULTAD DE INGENIERIA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA

INFORME TÉCNICO

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE ANFITEATRO para SEDE REG. TARTAGAL - UNSA.

UBIC.: Calle WARNES N° 890 - TARTAGAL - Depto. SAN MARTÍN - Provincia de SALTA.

COMIT.: DIRECCIÓN GRAL. de OBRAS Y SERVICIOS - Univ. Nac. de SALTA.

ENSAYO: COMPRESION SIMPLE

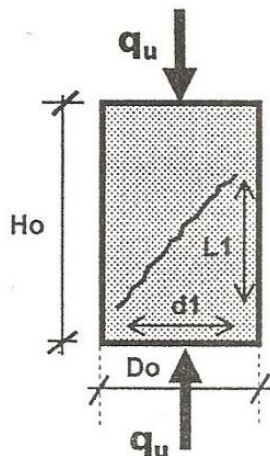
Obra....: Construcción de ANFITEATRO para SEDE REGIONAL TARTAGAL -UNSA

Ubicac.: Loc. TARTAGAL - Depto. SAN MARTÍN - Provincia de SALTA

Pozo N°:	P1
Muestra:	M-4
Profund.:	1,80 mts.

Alto Ho:	70,00 mm
Diam.Do:	35,00 mm
Area Ao:	9,621 cm ²
Vol. Vo:	67,348 cm ³
Peso Pm:	118,70 grs.
Den.Dsh:	1,762 g/cm ³

Fact.Aro:	0,251 Kg/div
-----------	---------------------



L1 = 41,2 mm

d1 = 24,0 mm

$$\Theta = \arctang (L1/d1)$$

$$\Theta = 1,04 \text{ rad}$$

$$\Theta = 59,78^\circ$$

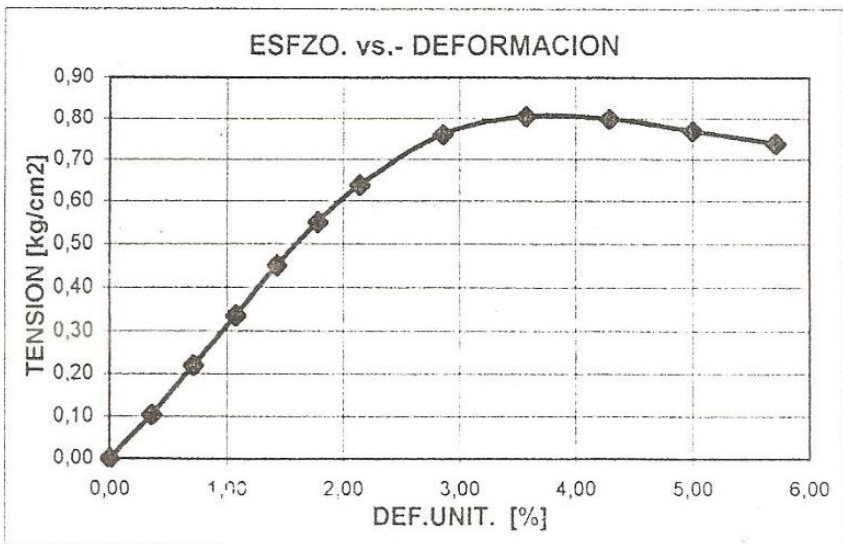
$$\Phi = 2 * (\Theta - 45^\circ)$$

$$\Phi = 29,56^\circ$$

$$N\Phi = \text{Tang}2 (45 + \Phi/2)$$

$$\sqrt{N\Phi} = 1,72 \text{ (RNF)}$$

TIEMPO	Lect.Flex.	Def. Unit.	Area Ac	Lect.ARO	Fza. Vert.	Tens. Vertic.
[seg]	[div]	ϵ [%]	[cm ²]	[div]	[kg]	σ [kg/cm ²]
0	0,0	0,00	9,62	0,0	0,00	0,00
15	25,0	0,36	9,66	4,0	1,00	0,10
30	50,0	0,71	9,69	8,5	2,13	0,22
45	75,0	1,07	9,73	13,0	3,26	0,34
60	100,0	1,43	9,76	17,5	4,39	0,45
75	125,0	1,79	9,80	21,5	5,40	0,55
90	150,0	2,14	9,83	25,0	6,28	0,64
120	200,0	2,86	9,90	30,0	7,53	0,76
150	250,0	3,57	9,98	32,0	8,03	0,81
180	300,0	4,29	10,05	32,0	8,03	0,80
210	350,0	5,00	10,13	31,0	7,78	0,77
240	400,0	5,71	10,20	30,0	7,53	0,74



$$q_u = 0,80 \text{ kg/cm}^2$$

$$C = q_u / (2 * \text{RNF})$$

$$C = 0,23 \text{ kg/cm}^2$$

$$\Phi = 29,56^\circ$$

$$C = 0,23 \text{ kg/cm}^2$$

ESTUDIO DE SUELOS

INFORME TECNICO

Obra : **CONSTRUCCIÓN de ANFITEATRO – SEDE REGIONAL TARTAGAL – U.N.Sa.**
Ubicación : Calle: **WARNES N° 890 - Loc. TARTAGAL – Depto. SAN MARTÍN - Provincia de SALTA.**
Comitente : **Dirección General de OBRAS Y SERVICIOS de la Universidad Nacional de Salta.**
Fecha : **20 de octubre de 2004.**

1-. OBJETIVO

El presente **Estudio de SUELOS** tiene por objeto determinar las características **Geotécnicas** del terreno existente en el lugar dónde se construirá un **ANFITEATRO** (Aula Grande) para la Sede Regional Tartagal de la **UNSA**, ubicado en la Loc. **TARTAGAL – Depto. SAN MARTÍN - Provincia de SALTA**. Y tal que brinde toda la información, necesaria y suficiente, para el **Proyecto** de la **Fundación** de la Estructura Resistente correspondiente a la citada Obra.

2-. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS EN CAMPO

En primer lugar se recopiló los **antecedentes geológicos** correspondientes a la zona donde se ubica el terreno a estudiar, tanto de la información de anteriores **estudios de suelos** realizados en las proximidades, como del comportamiento manifestado de las fundaciones que evidencian las construcciones existentes y cercanas a ese lugar.

En función de las **características** de la obra a construir y de la formación geológica del terreno que en general corresponde a lugar en cuestión, se estableció un **Programa de Exploración inicial** mediante la ejecución de **Un (1) Sondeo** y su ubicación más adecuada al objetivo propuesto. El **tipo del sondeo** practicado consistió en un **pozo a cielo abierto**, o sea una excavación efectuada mediante el empleo de equipos manuales (Pala y Pico). La toma de muestras representativas de los Suelos fue también con herramientas de accionamiento manual.

El **sondeo** realizado fue denominado como **P1**. Su ubicación se indica, sobre un esquema en planta del terreno, en el **CROQUIS DE UBICACIÓN** adjunto.

Durante la ejecución del **sondeo**, se extrajeron **muestras de suelos** representativas de los diferentes estratos detectados a diferentes profundidades, para su posterior análisis en **laboratorio**. También se tomaron registros de todos los datos pertinentes al **Perfil Estratigráfico** del terreno en estudio.

Por la información obtenida en los trabajos de exploración realizados, se deduce que el terreno presenta una **formación estratigráfica regular** en toda su extensión, ya que guarda una **estrecha correlación** con la conformación geológica general propia de la zona en ese lugar, por tanto se considera como **suficiente** el **número de sondeos** adoptados inicialmente.

Hasta la profundidad explorada, que alcanzó la cota **-3.00 mts**, **no se detectó** la presencia del **NIVEL FREÁTICO**. Tomando en cuenta la fecha en que se ejecutó este estudio se estima como probable que dicho nivel pueda ascender a menores profundidades en otras épocas del año.

3-. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS EN LABORATORIO

Sobre todas las **Muestras de Suelos**, extraídas en los **Sondeos** y remitidas al Laboratorio, se efectuaron distintos **tipos de pruebas**, en correspondencia y adecuadas, para determinar cuantitativamente el **valor** de las **propiedades y/o características geotécnicas** que se indican:

- **CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL**
- **LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO e INDICE PLÁSTICO**
- **DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA**
- **CLASIFICACIÓN DE LOS TIPOS DE SUELOS (S.U.C.S.)**
- **PESOS ESPECÍFICOS APARENTES (Húmedo y Seco)**
- **PARÁMETROS DE RESISTENCIA AL CORTE (C y Φ)**
- **CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS del TERRNO.**
- **RECOMENDACIÓN DEL TIPO Y COTA DE FUNDACIÓN**
- **VALORES para la EVALUACIÓN de la CAPACIDAD DE CARGA**

4.- DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS EN GABINETE

Primero se confeccionó el "**CROQUIS DE UBICACIÓN**", dónde se indica la ubicación de los Sondeos ejecutados durante los trabajos de exploración, representando gráficamente sus posiciones sobre un esquema en planta del terreno en el sector de la obra en cuestión.

Luego se **procesó las mediciones** registradas en los ensayos efectuados en laboratorio, obteniendo los correspondientes **valores** de las **propiedades Físicas y Mecánicas** de los **suelos**, cuyas **muestras** fueron analizadas.

Con esta información, complementada con las tomadas directamente en el campo, se **identificó y clasificó los suelos** detectados según el **SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS (S.U.C.S.)**. Luego se elaboró esquemas de los **PERFILES ESTRATIGRÁFICOS** que posee el terreno en el lugar del **sondeo** practicado, y en los que se puede apreciar con detalle la conformación geológica que presenta el terreno existente. Las **cotas** de profundidad fueron tomadas con referencia al nivel de la superficie actual del terreno.

Los valores obtenidos de los ensayos, tanto en laboratorio como de los registrados en campo, se indican en las respectivas **PLANILLAS de ENSAYOS** que se adjuntan al presente informe.

- COTA Y TIPO DE FUNDACIÓN

Sobre la base del análisis de las características del **Perfil Estratigráfico del Suelo** y de las relativas al **Proyecto de la Obra** a construir, se desprende que resulta conveniente adoptar **una Fundación con ZAPATAS AISLADAS de H° A° y una Cota del Plano de Fundación** ubicada a **-1,50 m** de profundidad como mínimo respecto del nivel del terreno natural.

- DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CARGA

La determinación de la **Capacidad de Carga del Suelo** se realizó **considerando estados desfavorables** tanto de las **solicitaciones y condiciones** de trabajo, como de los **valores adoptados** de las **Propiedades Geotécnicas** del **Suelo** de fundación para el **cálculo** de su **Capacidad Resistente**.

Para la evaluación de la citada **capacidad** se tomó **dos estados de cargas**, **una** considerando **sobrecargas** de **larga duración** (de servicio) y la otra de **corta duración** (por sismo). Los respectivos **cálculos** fueron desarrollados en las correspondientes **planillas adjuntas**.

EMERSON CASTRO
INGENIERO EN GEOTECNICA
C.E.P. 2000 - M.D. 200

- ALTURA MÁXIMA de EXCAVACIÓN VERTICAL

La **ALTURA MÁXIMA** de excavación en corte vertical y sin el empleo de soportes verticales, se determina a continuación:

$$H_{\text{máx}} = 4 \times C \times \sqrt{N\phi} / \gamma_m \quad \text{Para: } C = 0,135 \text{ kg/cm}^2; \phi = 20,0^\circ \text{ y } \gamma_m = 1,70 \text{ t/m}^3$$

$$H_{\text{máx}} = 4 * 1,35 * 1,43 / 1,70 = 4,54 \text{ m}$$

$$H_{\text{adm}} = H_{\text{máx}} / F_s = 4,54 / 1,5 = 3,02 \text{ m} \rightarrow H_{\text{adm}} = 3,00 \text{ m.}$$

5.- CONCLUSIONES

En base a las determinaciones arriba obtenidas se aconseja adoptar para el Proyecto de la fundación el tipo, cota del plano de apoyo y el valor de la capacidad de carga admisible del suelo que se indica a continuación:

Fundación Tipo: ZAPATAS AISLADAS de H°A°.

Cota de Fundación: a -1,50 m de profundidad.

Tensión Admisible del Suelo de Fundación:

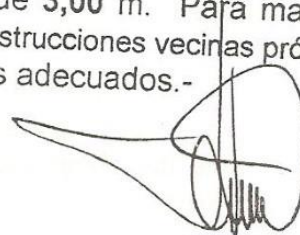
-Para Análisis de Cargas I: $\sigma_{s \text{ adm}} = 18,50 \text{ t/m}^2 = 1,85 \text{ kg/cm}^2$
 (CARGAS PERMANENTES + SOBRECARGAS DE LARGA DURACIÓN - de SERVICIO)

-Para Análisis de Cargas II: $\sigma_{s \text{ lim}} = 20,00 \text{ t/m}^2 = 2,00 \text{ kg/cm}^2$
 (CARGAS PERMANENTES + SOBRECARGAS DE CORTA DURACIÓN - por SISMO)

Y en caso de ser necesario el **COEFICIENTE** de BALASTO se aconseja tomar el siguiente:

Valor del **COEFICIENTE DE BALASTO**: $K_s = 2,50 \text{ kg/cm}^3$

Las excavaciones en corte vertical para la ejecución de la Fundación, podrán realizarse sin el empleo de soportes laterales, hasta una altura máxima de 3,00 m. Para mayores profundidades ó cuando actúen sobrecargas en sus bordes (Construcciones vecinas próximas a las mismas), necesariamente deben colocarse soportes laterales adecuados.-



EMMEL CASTRO
 INGENIERO EN CONSTRUCCIONES
 C.E.P. 2169 - C.A.M. 2113

CAPACIDAD de CARGA del SUELO

Obra: CONSTRUCCIÓN de ANFITEATRO para SEDE REGIONAL TARTAGAL - UNSA.-

Ubic: Calle: WARNES N° 890 - Loc: TARTAGAL - Depto. SAN MARTÍN - Prov. de SALTA.

DATOS

SDTCAPCRG5.xls

TIPO de FUNDACION:	ZAPATAS AISLADAS de H°. A°.		
Dimensiones	B [m] = 1,00	L [m] = 1,60	B/L = 0,63
COTA de FUNDACION:	Df [m] = 1,50	d [m] = 0,10	d/B = 0,10
SOBRECARGA MÍNIMA de TAPADA:	$\gamma \times Df = \sum \gamma_i \times D_i = 2,41 \text{ t/m}^2$		
	D1 [m] = 0,70 $\gamma_1 [\text{t/m}^3] = 1,55$	D2 [m] = 0,80 $\gamma_2 [\text{t/m}^3] = 1,65$	D3 [m] = 0,00 $\gamma_3 [\text{t/m}^3] = 0,00$
SUELO de FUNDACION:	SUELO DEL TIPO: ARENA LIMOSA (SM)		
Valores Adopt. de Cálculo	$\gamma_f [\text{t/m}^3] = 1,70$	$\phi [^\circ] = 25,0$	$C [\text{t/m}^2] = 1,00$
	$N\phi = \text{Tang}^2 (45^\circ + \phi/2) = 2,46$	$\sqrt{N\phi'} = 1,57$	

$$q_c = S_c \cdot d_c \cdot C \cdot N_c + S_q \cdot d_q \cdot \gamma \cdot D_f \cdot N_q + (0.5) \cdot S_\gamma \cdot d_\gamma \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

Con $\phi^\circ \implies$ N_c, N_q, N_γ (FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA)
 S_c, S_q, S_γ (FACTORES DE CORREC. POR FORMA)
 d_c, d_q, d_γ (FACTORES DE CORREC. POR PROFUND.)

$$q_c \text{ adm} = [q_c] / F_s$$

F_s : Coef. de SEGURIDAD

$$q_c \text{ lim} = f_t \times q_c \text{ adm}$$

$$f_t = 1,10$$

SDTCAPCRG5.xls

Obra: CONSTRUCCIÓN de ANFITEATRO para SEDE REGIONAL TARTAGAL - UNSA.-
 Ubic: Calle: WARNES N° 890 - Loc: TARTAGAL - Depto. SAN MARTÍN - Prov. de SALTA.

SEGÚN TEORIA de TERZAGHI

Para $\phi = 25,0^\circ \implies$ $N_c = 25,0$ $N_q = 12,7$ $N_\gamma = 9,8$

$S_c = [1 + 0.20 \times (B/L)] =$	1,13
$S_q = [1 + 0.00 \times (B/L)] =$	1,00
$S_\gamma = [1 - 0.20 \times (B/L)] =$	0,88

$d_c =$	1,0
$d_q =$	1,0
$d_\gamma =$	1,0

y Adoptando $F_s = 3,50$

$q_{c adm} = 18,84 \text{ t/m}^2$

$q_c \text{ lim} = 20,73 \text{ t/m}^2$

SEGÚN TEORIA de MEYERHOF

Para $\phi = 25,0^\circ \implies$ $N_c = 21,0$ $N_q = 11,0$ $N_\gamma = 6,5$

$S_c = 1 + 0.20 \times N_\phi \times (B/L) =$	1,31
$S_q = S_\gamma = 1 + 0.1 \times N_\phi \times (B/L) =$	1,15

$d_c = 1 + 0.20 \times \sqrt{N_\phi} \times (D/B) =$	1,03
$d_q = d_\gamma = 1 + 0.1 \times \sqrt{N_\phi} \times (D/B) =$	1,02

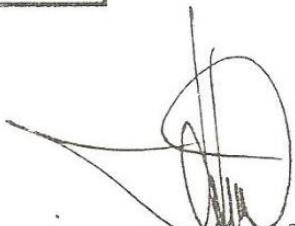
y Adoptando $F_s = 3,50$

$q_{c adm} = 18,80 \text{ t/m}^2$

$q_c \text{ lim} = 20,68 \text{ t/m}^2$

ADOPTAMOS como TENSION ADMISIBLE

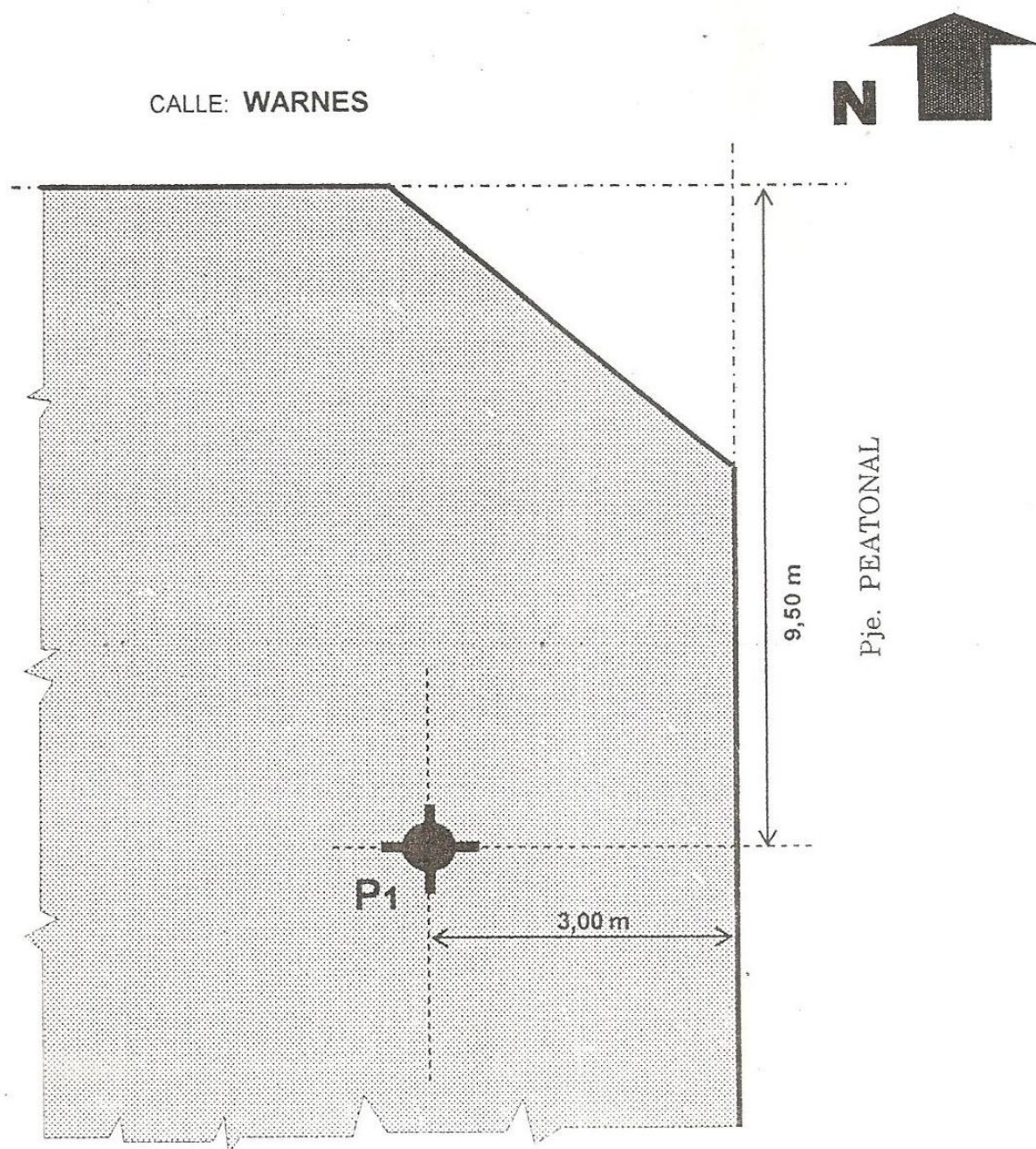
$q_c \text{ adm} = 18,50 \text{ t/m}^2$
 $q_c \text{ lim} = 20,35 \text{ t/m}^2$


 EMMEL CASIRO
 INGENIERO EN CONSTRUCCIONES
 C.O.P. 2069 - C.A.M. 370

Croquis de Ubicacion de SONDEOS

Obra....: CONSTRUC. de ANFITEATRO para SEDE REG. TARTAGAL - UNSA.

Ubicac.: Calle: WARNES N° 890 - TARTAGAL - Depto. San Martín - Prov. de SALTA.



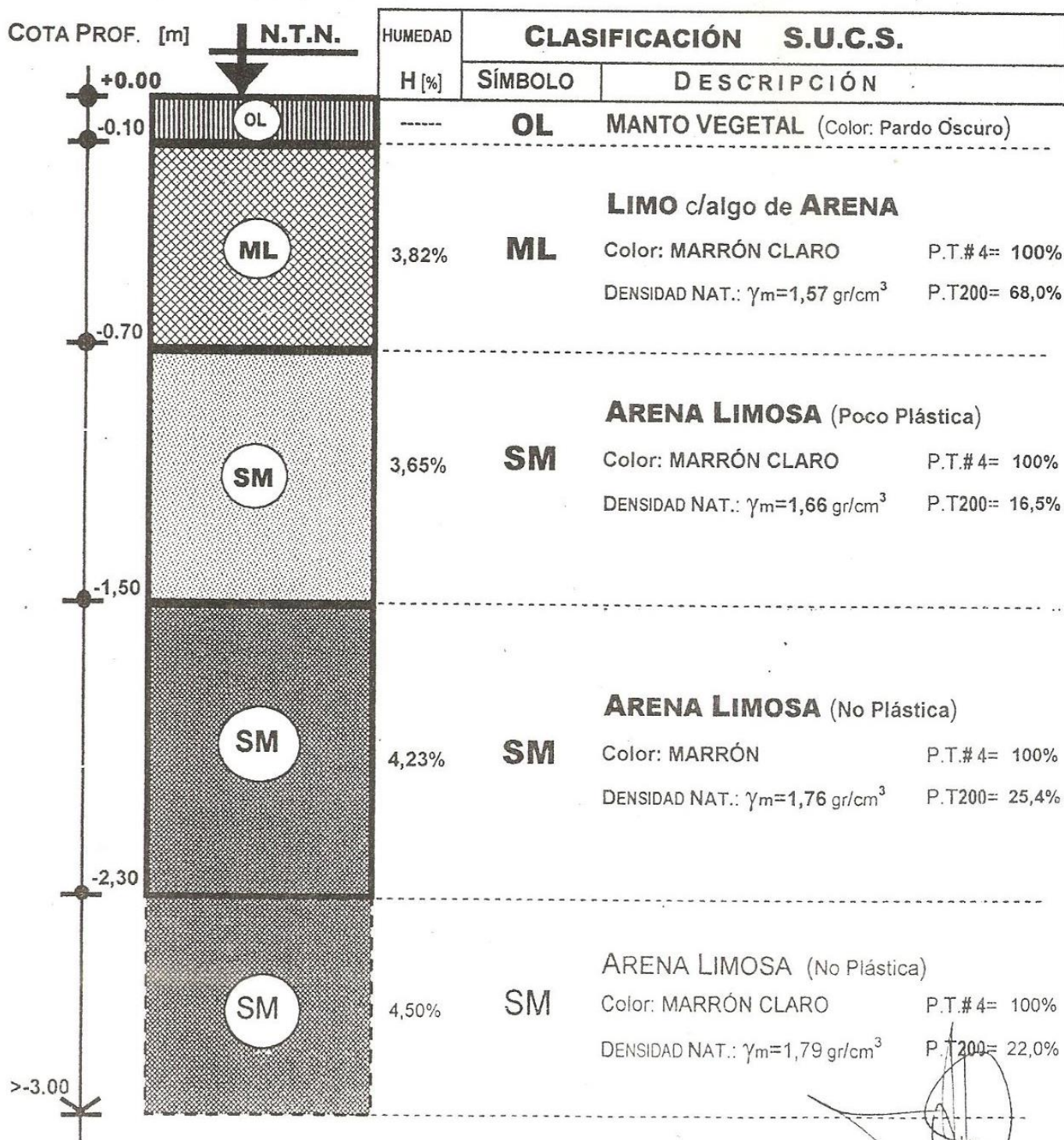
PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Obra: ESTUDIO DE SUELOS - Construc. de ANFITEATRO SEDE REG. TARTAGAL - UNSa.

Ubic: Loc: TARTAGAL - Depto. SAN MARTÍN - Provincia de SALTA.

GEOTR PERF N° 6

SONDEO N°: P1



EMILIO CASTRO

**ENSAYO en LABORATORIO de SUELOS
 DETERMINACIÓN del
 CONTENIDO de HUMEDAD**

Obra: CONSTRUCCIÓN DE ANFITEATRO - SEDE REGIONAL TARTAGAL - UNSa.

Ubic.: Calle: WARNES N° 890 - TARTAGAL - Depto. SAN MARTIN - Prov. de SALTA

Fecha: 11 de octubre de 2004

SONDEO de EXPLORACIÓN N°: P1

MUESTRA de SUELO	[N°]	M-2		
PROFUNDIDAD	[m]	0,50		
PRUEBA de ENSAYO	[N°]	1	2	3
PESAFILTRO	[N°]	11	4	32
Peso PESAF. + SUELO HUMEDO	[grs]	72,30	62,07	99,92
Peso PESAF. + SUELO SECO	[grs]	70,70	60,69	97,33
Peso PESAFILTRO SOLO (TARA)	[grs]	28,89	24,91	28,97
PESO AGUA	[grs]	1,60	1,38	2,59
PESO SUELO SECO	[grs]	41,81	35,78	68,36
HUMEDAD CALCULADA	[%]	3,83	3,86	3,79
HUMEDAD del SUELO	[%]	3,82		

**ENSAYO en LABORATORIO de SUELOS
 DETERMINACIÓN del
 CONTENIDO de HUMEDAD**

Obra: CONSTRUCCIÓN DE ANFITEATRO - SEDE REGIONAL TARTAGAL - UNSa.

Ubic.: Calle: **WARNES N° 890** - TARTAGAL - Depto. SAN MARTIN - Prov. de SALTA

Fecha: 11 de octubre de 2004

SONDEO de EXPLORACIÓN N°: P1

MUESTRA de SUELO	[N°]	M-3		
PROFUNDIDAD	[m]	1,10		
PRUEBA de ENSAYO	[N°]	1	2	3
PESAFILTRO	[N°]	10	13	6
Peso PESAF. + SUELO HUMEDO	[grs]	77,00	119,60	77,98
Peso PESAF. + SUELO SECO	[grs]	75,30	116,25	76,30
Peso PESAFILTRO SOLO (TARA)	[grs]	29,20	26,10	28,86
PESO AGUA	[grs]	1,70	3,35	1,68
PESO SUELO SECO	[grs]	46,10	90,15	47,44
HUMEDAD CALCULADA	[%]	3,69	3,72	3,54
HUMEDAD del SUELO	[%]	3,65		

**ENSAYO en LABORATORIO de SUELOS
 DETERMINACIÓN del
 CONTENIDO de HUMEDAD**

Obra: CONSTRUCCIÓN DE ANFITEATRO - SEDE REGIONAL TARTAGAL - UNSa.
Ubic.: Calle: WARNES N° 890 - TARTAGAL - Depto. SAN MARTIN - Prov. de SALTA
Fecha: 11 de octubre de 2004

SONDEO de EXPLORACIÓN N°: P1

MUESTRA de SUELO	[N°]	M-4		
PROFUNDIDAD	[m]	1,70		
PRUEBA de ENSAYO	[N°]	1	2	3
PESAFILTRO	[N°]	17	5	12
Peso PESAF. + SUELO HUMEDO	[grs]	61,20	61,90	80,20
Peso PESAF. + SUELO SECO	[grs]	59,90	60,40	78,10
Peso PESAFILTRO SOLO (TARA)	[grs]	27,50	26,30	29,00
PESO AGUA	[grs]	1,30	1,50	2,10
PESO SUELO SECO	[grs]	32,40	34,10	49,10
HUMEDAD CALCULADA	[%]	4,01	4,40	4,28
HUMEDAD del SUELO	[%]	4,23		

ENSAYO en LABORATORIO de SUELOS
DETERMINACIÓN de los
LIMITES de PLASTICIDAD

Obra: CONSTRUCCIÓN DE ANFITEATRO PARA SEDE REGIONAL TARTAGAL - UNSA.

Ubic.: Calle: WARNES N° 890 - TARTAGAL - Depto. Gral. SAN MARTIN - Provincia de SALTA.

Fecha: 13 de octubre de 2004

SEDETLLP1.xls

SONDEO N°: P-1

MUESTRA N°: M-2

PROFUNDIDAD: 0,50 m

TIPO DE PRUEBA		LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
NUMERO de GOLPES	[N°]	30	27	15	0	0
ENSAYO	[N°]	1	2	3	1	2
PESAFILTRO	[N°]	72	40	32	2	5
Peso PESAF.+ SUELO HUM.	[grs]	40,84	37,85	40,85	42,80	46,75
Peso PESAF.+SUELO SECO	[grs]	38,87	36,42	38,93	40,23	43,70
Peso PESAF. SOLO (TARA)	[grs]	27,96	28,63	28,95	23,85	24,53
PESO AGUA	[grs]	1,97	1,43	1,92	2,57	3,05
PESO SUELO SECO	[grs]	10,91	7,79	9,98	16,38	19,17
HUMEDAD	[%]	18,06	18,36	19,24	15,69	15,91
LIMITES del SUELO	[%]	L.L.= 18,41			L.P.= 15,80	

INDICE PLASTICO [%] **I.P. = LL- LP = 2,61**

IP_{LA}=0.733*(LL-20)= -1,17 [%]

ENSAYO en LABORATORIO de SUELOS
DETERMINACIÓN de los
LIMITES de PLASTICIDAD

Obra: CONSTRUCCIÓN DE ANFITEATRO PARA SEDE REGIONAL TARTAGAL - UNSA.

Ubic.: Calle: WARNES N° 890 - TARTAGAL - Depto. Gral. SAN MARTIN - Provincia de SALTA.

Fecha: 13 de octubre de 2004

SEDETLIP2.xls

SONDEO N°: P-1

MUESTRA N°: M-3

PROFUNDIDAD: 1,10 m

TIPO DE PRUEBA		LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
NUMERO de GOLPES	[N°]	29	26	16	0	0
ENSAYO	[N°]	1	2	3	1	2
PESAFILTRO	[N°]	46	77	8	9	21
Peso PESAF.+ SUELO HUM.	[grs]	36,06	35,72	33,95	32,07	27,45
Peso PESAF.+SUELO SECO	[grs]	35,00	34,83	33,20	31,70	27,12
Peso PESAF. SOLO (TARA)	[grs]	28,01	29,21	28,70	29,10	24,90
PESO AGUA	[grs]	1,06	0,89	0,75	0,37	0,33
PESO SUELO SECO	[grs]	6,99	5,62	4,50	2,60	2,22
HUMEDAD	[%]	15,16	15,84	16,67	14,23	14,86
LIMITES del SUELO	[%]	L.L.= 15,67			L.P.= 14,55	

INDICE PLASTICO [%] I.P.= LL- LP= 1,12

$IP_{LA}=0.733*(LL-20)= -3,17$ [%]

DETERMINACIÓN en LABORATORIO de PESOS ESPECIFICOS APARENTES

Obra: CONSTRUCC. de ANFITEATRO - SEDE REGIONAL TARTAGAL - UNSa.
 Fecha: 14 de octubre de 2004 SEDTPEA1.xls

SONDEO N°: P-1

MUESTRA N°: M-2 **PROFUNDIDAD [m]: 0,50** **Temp.: 21°**

Peso Específico [g/cm³] **$\gamma_o = 0,998$** **$\gamma_p = 0,90$**

DESCRIP. / N° de ENSAYO	Unid.	1	2	3
Peso Muestra Humeda	[grs]	52,77	123,94	25,91
Peso Muestra Hum. Emparaf.	[grs]	57,12	131,15	28,09
Peso Muestra H. Emp. Sumerg.	[grs]	17,45	47,12	9,35
Volum. Muestra Hum. Emparaf.	[cm ³]	39,75	84,20	18,78
Volumen Parafina	[cm ³]	4,83	8,01	2,42
Volumen Muestra Humeda	[cm ³]	34,92	76,19	16,36
Pes. Esp. Apar. Natural	[g/cm ³]	1,51	1,63	1,58
P.E.A. NAT. PROMEDIO (γ_m)	[g/cm ³]	$\gamma_m = 1,57$		
HUMEDAD	[%]	3,82	3,82	3,82
Pes. Esp. Aparente Seco	[g/cm ³]	1,46	1,57	1,53
P.E. A. SECO PROMEDIO (γ_d)	[g/cm ³]	$\gamma_d = 1,52$		

DETERMINACIÓN en LABORATORIO de PESOS ESPECIFICOS APARENTES

Obra: CONSTRUC. de ANFITEATRO - SEDE REGIONAL TARTAGAL - UNSa.
 Fecha: 14 de octubre de 2004 SEDTPEA2.xls

SONDEO N°: P-1

MUESTRA N°: M-3	PROFUNDIDAD [m]: 1,10	Temp.: 21°
Peso Específico [g/cm³]	$\gamma_o = 0,998$	$\gamma_p = 0,90$

DESCRIP. / N° de ENSAYO	Unid.	1	2	3
Peso Muestra Humeda	[grs]	52,18	41,19	30,45
Peso Muestra Hum. Emparaf.	[grs]	54,29	43,20	32,98
Peso Muestra H. Emp. Sumerg.	[grs]	20,31	16,97	11,40
Volum. Muestra Hum. Emparaf.	[cm ³]	34,05	26,28	21,62
Volumen Parafina	[cm ³]	2,34	2,23	2,81
Volumen Muestra Humeda	[cm ³]	31,70	24,05	18,81
Pes. Esp. Apar. Natural	[g/cm ³]	1,65	1,71	1,62
P.E.A. NAT. PROMEDIO (γ_m)	[g/cm ³]	$\gamma_m = 1,66$		
HUMEDAD	[%]	3,65	3,65	3,65
Pes. Esp. Aparente Seco	[g/cm ³]	1,59	1,65	1,56
P.E. A. SECO PROMEDIO (γ_d)	[g/cm ³]	$\gamma_d = 1,60$		

DETERMINACIÓN en LABORATORIO de PESOS ESPECIFICOS APARENTES

Obra: CONSTRUC. de ANFITEATRO - SEDE REGIONAL TARTAGAL - UNSa.

Fecha: 14 de octubre de 2004

SEDTPEA3.xls

SONDEO N°: P-1

MUESTRA N°: M-4	PROFUNDIDAD [m]: 1,70	Temp.: 21°
Peso Específico [g/cm³]	$\gamma_o = 0,998$	$\gamma_p = 0,90$

DESCRIP. / N° de ENSAYO	Unid.	1	2	3
Peso Muestra Humeda	[grs]	45,18	22,47	31,00
Peso Muestra Hum. Emparaf.	[grs]	47,81	23,96	32,86
Peso Muestra H. Emp. Sumerg.	[grs]	19,20	9,73	13,06
Volum. Muestra Hum. Emparaf.	[cm ³]	28,67	14,26	19,84
Volumen Parafina	[cm ³]	2,92	1,66	2,07
Volumen Muestra Humeda	[cm ³]	25,75	12,60	17,77
Pes. Esp. Apar. Natural	[g/cm ³]	1,75	1,78	1,74
P.E.A. NAT. PROMEDIO (γ_m)	[g/cm ³]	$\gamma_m = 1,76$		
HUMEDAD	[%]	4,23	4,23	4,23
Pes. Esp. Aparente Seco	[g/cm ³]	1,68	1,71	1,67
P.E. A. SECO PROMEDIO (γ_d)	[g/cm ³]	$\gamma_d = 1,69$		

ENSAYO: COMPRESION SIMPLE

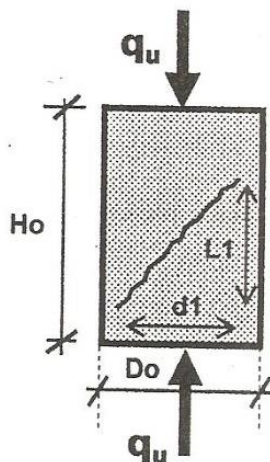
Obra....: **Construcción de ANFITEATRO para SEDE REGIONAL TARTAGAL -UNSA**

Ubicac.: *Loc. TARTAGAL - Depto. SAN MARTÍN - Provincia de SALTA*

Pozo N°:	P1
Muestra:	M-3
Profund.:	1,10 mts.

Alto Ho:	71,00 mm
Diam.Do:	35,50 mm
Area Ao:	9,898 cm ²
Vol. Vo:	70,276 cm ³
Peso Pm:	116,70 grs.
Den.Dsh:	1,661 g/cm ³

Fact.Aro:	0,251 Kg/div
-----------	---------------------



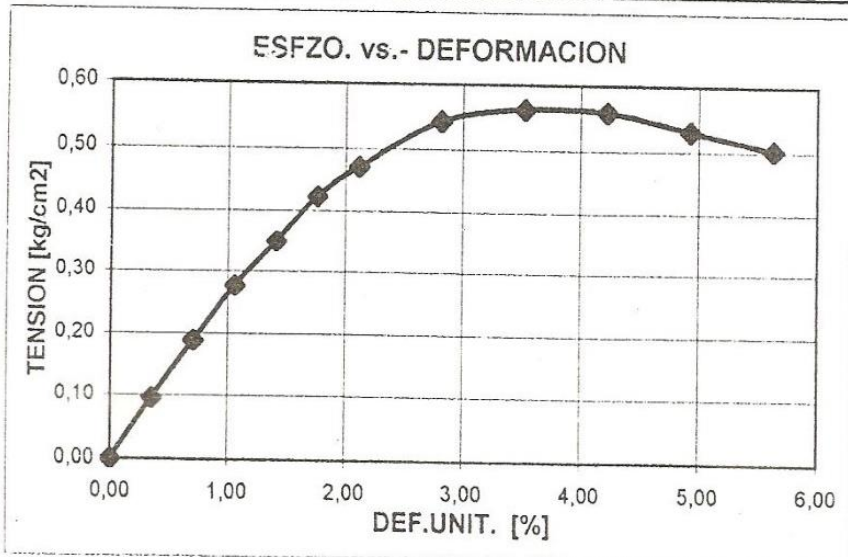
SEDTCSP1.xls

$L1 = 43,5$ mm
 $d1 = 28,2$ mm

$\Theta = \arctang(L1/d1)$	
$\Theta = 1,00$	rad
$\Theta = 57,05$	°
$\Phi = 2 * (\Theta - 45^\circ)$	
$\Phi = 24,09$	°

$N_\Phi = \text{Tang}2(45 + \Phi/2)$
 $\sqrt{N_\Phi} = 1,54$ (RNF)

TIEMPO	Lect.Flex.	Def. Unit.	Area Ac	Lect.ARO	Fza. Vert.	Tens. Vertic.
[seg]	[div]	ϵ [%]	[cm ²]	[div]	[kg]	σ [kg/cm ²]
0	0,0	0,00	9,90	0,0	0,00	0,00
15	25,0	0,35	9,93	3,8	0,95	0,10
30	50,0	0,70	9,97	7,5	1,88	0,19
45	75,0	1,06	10,00	11,0	2,76	0,28
60	100,0	1,41	10,04	14,0	3,51	0,35
75	125,0	1,76	10,08	17,0	4,27	0,42
90	150,0	2,11	10,11	19,0	4,77	0,47
120	200,0	2,82	10,18	22,0	5,52	0,54
150	250,0	3,52	10,26	23,0	5,77	0,56
180	300,0	4,23	10,33	23,0	5,77	0,56
210	350,0	4,93	10,41	22,0	5,52	0,53
240	400,0	5,63	10,49	21,0	5,27	0,50



$q_u = 0,55$ kg/cm²

$C = q_u / (2x \text{RNF})$

$C = 0,18$ kg/cm²

$\Phi = 24,09$ °

$C = 0,18$ kg/cm²