

ESTUDIO DE SUELOS PARA FUNDACIONES

- Solicitante** : **“Dirección de Infraestructura Escolar”.-**
“Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos”.-
“Gobierno de la provincia de San Juan”.-
- Obra** : **“ENI CREACIÓN B° 7 DE SEPTIEMBRE”.-**
- Ubicación** : **“Calle Necochea s/N° esq. Callejón de la Vega – Barrio 7 de Septiembre”.-**
“Departamento Chimbas – Provincia de San Juan”.-
N.C. N° 08-23-512233.-
-

San Juan, julio de 2022.-

INFORME TÉCNICO

1) INTRODUCCIÓN

El presente estudio se realizó a pedido del Solicitante y tiene por objeto y único alcance estudiar las condiciones del suelo de fundación para la construcción de un edificio escolar destinado a la **“ENI Creación B° 7 de Septiembre”**.

Este proyecto se desarrollará en planta baja sin sótano, y contempla su construcción con materiales tradicionales como el hormigón armado, hormigón simple, mampostería y acero.

Las obra se encuentran en la zona de mayor peligrosidad sísmica de la República Argentina (Zona IV, según el Reglamento INPRES CIRSOC 103, en suelo tipo II).

2) TRABAJOS DE CAMPO

2.1) Descripción del terreno y relevamientos realizados.

El terreno se encuentra ubicado en la calle Necochea esq. Callejón de la Vega, en el Barrio 7 de Septiembre, en el departamento Chimbas de la provincia de San Juan.

El mismo se encuentra inculto, sin edificaciones en su interior y presenta una superficie aproximadamente horizontal. El terreno se encuentra integrado a una espacio destinado a Equipamiento para Infraestructura Escolar y no posee cierre perimetral.

Un Estudio Geotécnico evalúa el suelo en interacción con la estructura, bajo las demandas del medio ambiente.

La ubicación del terreno estudiado puede ser observada en figura N° 1 correspondiente a una imagen satelital.



Figura. N° 1: Se muestra un croquis de la ubicación del terreno estudiado.

2.2) Toma de Muestras

Se realizaron dos (2) calicatas exploratorias a cielo abierto ejecutadas de forma manual de 1,00m de profundidad, las cuales se identificaron como: **C.1** y **C.2**. Sobre las cuales se efectuaron los siguientes trabajos:

- Inspección visual del sitio para observar los rasgos superficiales topográficos y geotécnicos de superficie.
- Determinación del perfil estratigráfico del subsuelo en cada una de las calicatas realizadas.
- Toma de muestras alteradas e inalteradas, de las diferentes capas de suelo que conforman el perfil estratigráfico de cada calicata, para sobre ellas ejecutar los posteriores ensayos de laboratorio.

Un Estudio Geotécnico evalúa el suelo en interacción con la estructura, bajo las demandas del medio ambiente.

- Determinación de Densidades Naturales in situ por medio del método del cono y la arena (Norma DNV).

Los pozos de las calicatas se taparon inmediatamente se iban terminando las tareas ejecutada sobre los mismos, con el objeto de evitar cualquier tipo de accidente.

Los resultados de la investigación de campaña realizada pueden ser consultados en las planillas y gráficas que se adjuntan al presente Informe.

3) TRABAJO DE LABORATORIO Y GABINETE.

Sobre las muestras tomadas en el lugar, se realizaron los siguientes ensayos de Laboratorio:

- Humedades Naturales (w_n).
- Contenido de Sales Solubles Totales.
- Límites de consistencia (LL, LP e IP).
- Estudio Granulométrico y Clasificación de suelos por el método AASHTO y el Unificado (SUCS).
- Pesos Volumétricos Húmedos (γ) y Secos (γ_d).
- Ensayo de Corte Rápido

Se adjuntan las Planillas que resumen los resultados de estos ensayos.

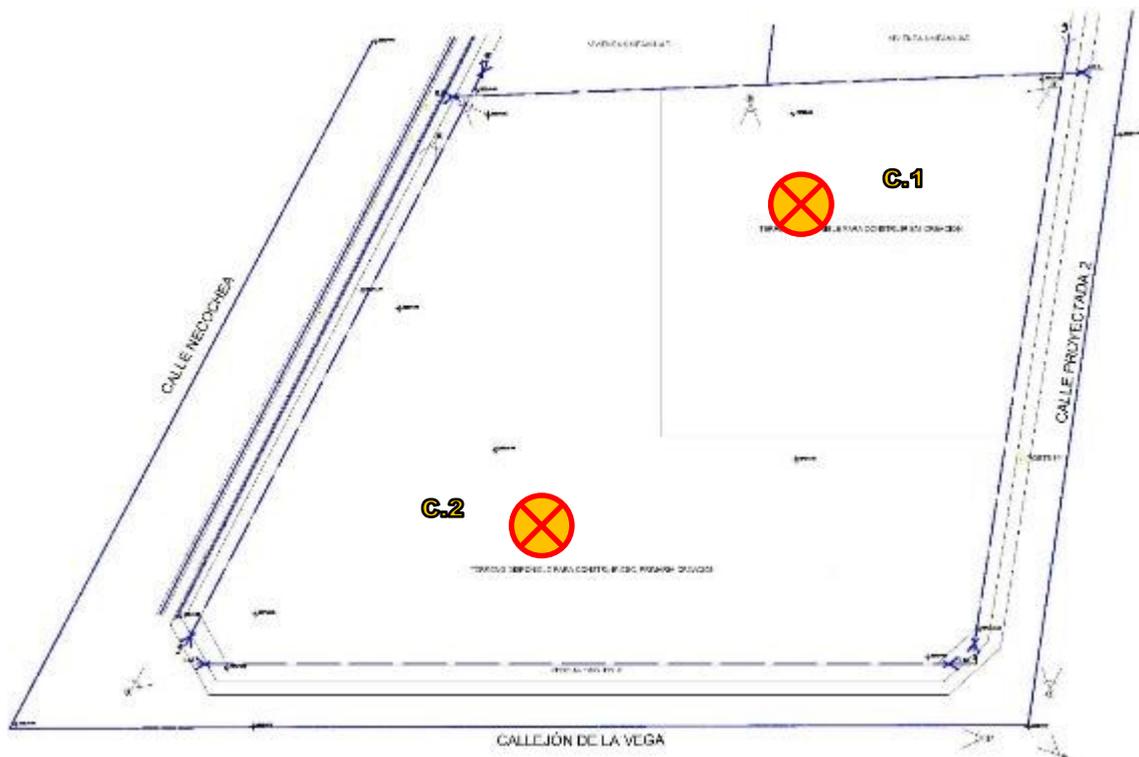


Figura N° 2: Croquis de ubicación de las calicatas ejecutadas.

4) DESCRIPCIÓN DE LOS SUELOS.

El terreno se ubica en el cono aluvial del Río San Juan aproximadamente a 2,5 km al sur del curso actual, sobre su margen derecha. Los materiales dominantes del área donde se ubicarán las futuras obras, son fundamentalmente sedimentos de origen fluvial que presenta rasgos característicos de la zona.

Se observa la siguiente estructura del perfil geotécnico:

- Un primer horizonte de suelo natural compuesto por un sedimento aluvial fino formado por limos arenosos no plásticos (ML) con gravas, que tiene un espesor variable de entre 0,50m a 0,70m. El mismo se encuentra en estado de compacidad suelta a medianamente densa y con un bajo contenido de humedad.
- A continuación y subyacente al relleno superior, le prosigue un horizonte de suelos compuesto por el sedimento aluvial grueso del cono aluvial, formado por Gravas arenosa limpias y pobremente graduadas (GP) y con un bajo contenido de limos. Con bochas de 2" a 3" en aproximadamente un 2% a 3% y algunas bochas de 4" a 5". Este estrato se encuentra en estado de compacidad medianamente densa y con un bajo contenido de humedad.

No se detectó la presencia del Nivel Freático y se estima que se encuentra actualmente a una profundidad de 25m, el mismo varía de acuerdo a la época del año. Según los registros históricos aportados por el CRAS el nivel freático puede oscilar entre un nivel mínimo de 5m y un nivel máximo de 30m.

5) FUNDACIONES.

5.1) Estabilidad Dinámica de Suelos.

Por las características físico-mecánicas de los suelos presentes (suelos granulares gruesos de compacidad media) y por la posición del nivel de las aguas freáticas (>25 metros), resulta ser que el *perfil de suelos es dinámicamente estable*, según lo establecido por la Norma INPRES - CIRSOC 103, correspondiendo al *Tipo II* (Tabla 3, Capítulo 6).

5.2) SISTEMA Y NIVEL DE FUNDACIÓN - CAPACIDAD DE CARGA DEL TERRENO.

El proyecto contemplará una estructura tradicional conformada por estructuras de hormigón armado y mamposterías de ladrillos con enmarcados de hormigón armado, y en él se preverá un sistema de fundación directo-superficial, que se recomienda sea emplazado a una profundidad no menor a 0,70m por debajo del nivel de piso terminado, en el horizonte subyacente de suelo natural formado por una grava arenosa (GP) que posee una buena capacidad portante y baja a nula compresibilidad.

A continuación, se presenta las alternativas de solución recomendadas para la estructura de fundación.

Un Estudio Geotécnico evalúa el suelo en interacción con la estructura, bajo las demandas del medio ambiente.

5.3) ELEMENTOS ESTRUCTURALES:

5.3.1) Bases Aisladas para Fundación de Columnas de Carga

Profundidad Mínima de 0,70m.

Aplicando la Fórmula de Terzaghi, para la “**profundidad efectiva mínima de 0,70m a partir del nivel de piso terminado**”, con un ángulo de fricción $\phi = 32$ (°) y cohesión $c = 0$ (t/m²); la presión admisible media es de:

Cimentación Cuadrada

$$q_u = 1,3cN_C + qN_q + 0,4\gamma BN_\gamma$$

$$q_{adm} = \frac{q_u}{F_S}$$

Prof. Efect. Df' (m)	Presiones admisibles (ton/m ²) q _{adm}	Presiones Límites (Cargas Verticales + Sismo) ft=1,4
0,70	7,0 + 6,0 x B (m)	1,4 x q_{adm}

5.3.2) Cimiento corrido bajo muros de carga y/o sismorresistentes

Profundidad Mínima de 0,70m.

Aplicando la Fórmula de Terzaghi, para la “**profundidad efectiva mínima de 0,70m a partir del nivel de piso terminado**”, con un ángulo de fricción $\phi = 32$ (°) y cohesión $c = 0$ (t/m²); la presión admisible media es de:

$$q_u = cN_C + qN_q + 0,5\gamma BN_\gamma$$

$$q_{adm} = \frac{q_u}{F_S}$$

Prof. Efect. Df' (m)	Presiones admisibles (ton/m ²) q _{adm} (ton/m ²)	Presiones Límites (Cargas Verticales + Sismo) ft=1,4
0,70	7,0 + 7,5 x B (m)	1,4 x q_{adm}

Dónde:

q_u = Capacidad de carga última de la cimentación.

Un Estudio Geotécnico evalúa el suelo en interacción con la estructura, bajo las demandas del medio ambiente.

q_{adm} = Capacidad de carga admisible.

$$q = \gamma \times D_f$$

γ = Peso unitario aparente.

D_f = Profundidad efectiva de fundación (Profundidad de desplante, medida desde la superficie del terreno).

$N_c; N_q$ y N_γ = Factores de capacidad de carga. Se han tomado valores promedios entre los valores de capacidad de carga última y capacidad de carga por falla local.

c = Cohesión.

B = Ancho del elemento de fundación.

F_s = Factor de seguridad = 3,5.

7) RECOMENDACIONES.

- Los contenidos de Sales Solubles Totales determinados en el suelo presentan valores bajos a nulos, aun así es recomendable el uso de cemento puzolánico y mezclas de hormigón resistente al ataque de sulfatos para todas las estructuras de fundación, de acuerdo a lo establecido por el Reglamento CIRSOC 201-05.
- En este caso el hormigón estará expuesto a un ambiente del tipo **A1 – Ambiente No Agresivo**. Por lo tanto, se recomienda usar hormigones con las siguientes características.
 - Para hormigón simple o armado en contacto con el suelo: Resistencia especificada $f'_{c \min} = 20 \text{ Mpa}$.
 - Con una relación a/c máxima = 0,60.
 - Contenido mínimo de cemento 280 kg/m³.
- En caso de que los niveles de proyecto requieran la construcción de terraplenes para las obras, los mismos se podrán conformar con algún material granular natural de la zona, con tamaño nominal máximo $\leq 3''$, del tipo A-1-a (0) ó A-1-b (0) de la Clasificación AASHTO, humedecido y compactado en capas de 0,20m de espesor al 95% de la densidad máxima de su Proctor T.180 colocado directamente sobre el suelo natural compactado a modo de Base de Asiento.

San Juan, julio de 2022.-

Un Estudio Geotécnico evalúa el suelo en interacción con la estructura, bajo las demandas del medio ambiente.

8) PERFIL GEOTÉCNICO DE SUELOS.

CALICATA: C.1

Cota (m)	Prof. (m)	Perfil de Suelo	Descripción del Suelo.
0,00 -			N.T.N
	0,70 -	 ML	(0,00m a 0,70m): Limo arenoso no plástico con gravas, en estado de compacidad suelta y con un bajo contenido de humedad.
1,00 -	1,00 -	 GP	(0,70m a 1,00m): Grava arenosa gruesa pobremente graduada, con baja cantidad de finos no plásticos (limos), en estado de compacidad medianamente densa y con un bajo contenido de humedad. Con bochas de 2" a 3" en 1% a 3% y algunos bochones de 4" a 5".
			Fin de exploración.

Observaciones: Nivel Freático no se detectó hasta la máxima profundidad de exploración.

Un Estudio Geotécnico evalúa el suelo en interacción con la estructura, bajo las demandas del medio ambiente.

CALICATA: C.2

Cota (m)	Prof. (m)	Perfil de Suelo	Descripción del Suelo.
0,00 -			N.T.N
	0,50 -		(0,00m a 0,50m): Limo arenoso no plástico con gravas, en estado de compactación suelta y con un bajo contenido de humedad.
	0,90 -		(0,50m a 0,90m): Grava arenosa gruesa pobremente graduada, con baja cantidad de finos no plásticos (limos), en estado de compactación medianamente densa y con un bajo contenido de humedad. Con bochas de 2" a 3" en 1% a 3% y algunos bochones de 4" a 5".
1,00 -			Fin de exploración.

Observaciones: Nivel Freático no se detectó hasta la máxima profundidad de exploración.

Un Estudio Geotécnico evalúa el suelo en interacción con la estructura, bajo las demandas del medio ambiente.

9) ANÁLISIS FÍSICO-MECÁNICO DE SUELOS.

Planilla Resumen de Resultados.

CALICATA		C.1		C.2	
Profundidad (m)		0,00 – 0,70	0,70 – 1,00	0,00 – 0,60	0,60 – 0,90
% PASA TAMIZ	4"	...	100	...	100
	3"	...	98	...	99
	2"	...	86	...	79
	1"	...	69	...	55
	3/4"	...	54	...	48
	3/8"	...	44	...	32
	# 4	...	32	...	26
	# 10	100	21	100	19
	# 40	99	14	98	11
	# 100	74	4	89	3
	# 200	63	1,2	76	1,6
Humedad Natural (%)		7,1	1,0	7,8	1,3
DENSIDAD	Natural húm "γw (t/m³)"	...	2,126	...	2,109
	Natural seca "γd (t/m³)"	...	2,105	...	2,082
SALES	Totales (%)	0,177	N.F	0,148	N.F
	Cloruros (mg/l)	...	...	...	...
	Sulfatos (mg/l)	...	...	...	...
Cohesión "c (t/m²)"		...	...	...	0
Fricción "φ (°)"		...	...	...	32,14
Límite Líquido (%)		x	x	x	x
Índice Plástico (%)		0	0	0	0
Sistema Unificado de Clasificación de Suelos		ML	GP	ML	GP
Clasificación AASHTO		A-4 (6)	A-1-a (0)	A-4 (8)	A-1-a (0)
OBSERVACIONES		...	...	...	...

Nota: Densidad in situ tomada en:

Calicata **C.1** a la profundidad de 1,00 mts por el método del cono y la arena.

Calicata **C.2** a la profundidad de 0,90 mts por el método del cono y la arena.

Un Estudio Geotécnico evalúa el suelo en interacción con la estructura, bajo las demandas del medio ambiente.

11) ENSAYO DE CORTE RÁPIDO – MUESTRA DE SUELO GRANULAR BAJO # 1 1/2” φ CORTE = 36 cm.

Obra : **ENI Creación B° 7 de Septiembre**
Ubicación : Calle Necochea s/N° esq. Callejón de la Vega – Barrio 7 de Septiembre – Chimbas
Muestra : **C.2 - Prof. = 0,90m**
Sobre la matriz granular del material bajo tamiz # 1 1/2"

ENSAYO DE CORTE RÁPIDO : Consolidado - Muestra saturada durante 24 hs

a) Datos Muestra : Muestra remoldeada

σ_n (Kg/cm ²) =	1,00	P _{sw} (gr) =	33401	A _o (cm ²) =	989,8
γ_{do} (gr/cm ³) =	2,082	w _n (%) =	1,3	h _o (cm) =	16,0
e _o =	0,273	γ_s (gr/cm ³) =	2,650	V _o (cm ³) =	15837

b) Consolidación :

σ_n (Kg/cm ²) =	1,00	δ_v (mm) =	2,155
γ_d (gr/cm ³) =	2,110	e =	0,256

c) Corte Rápido: Planilla del Ensayo.

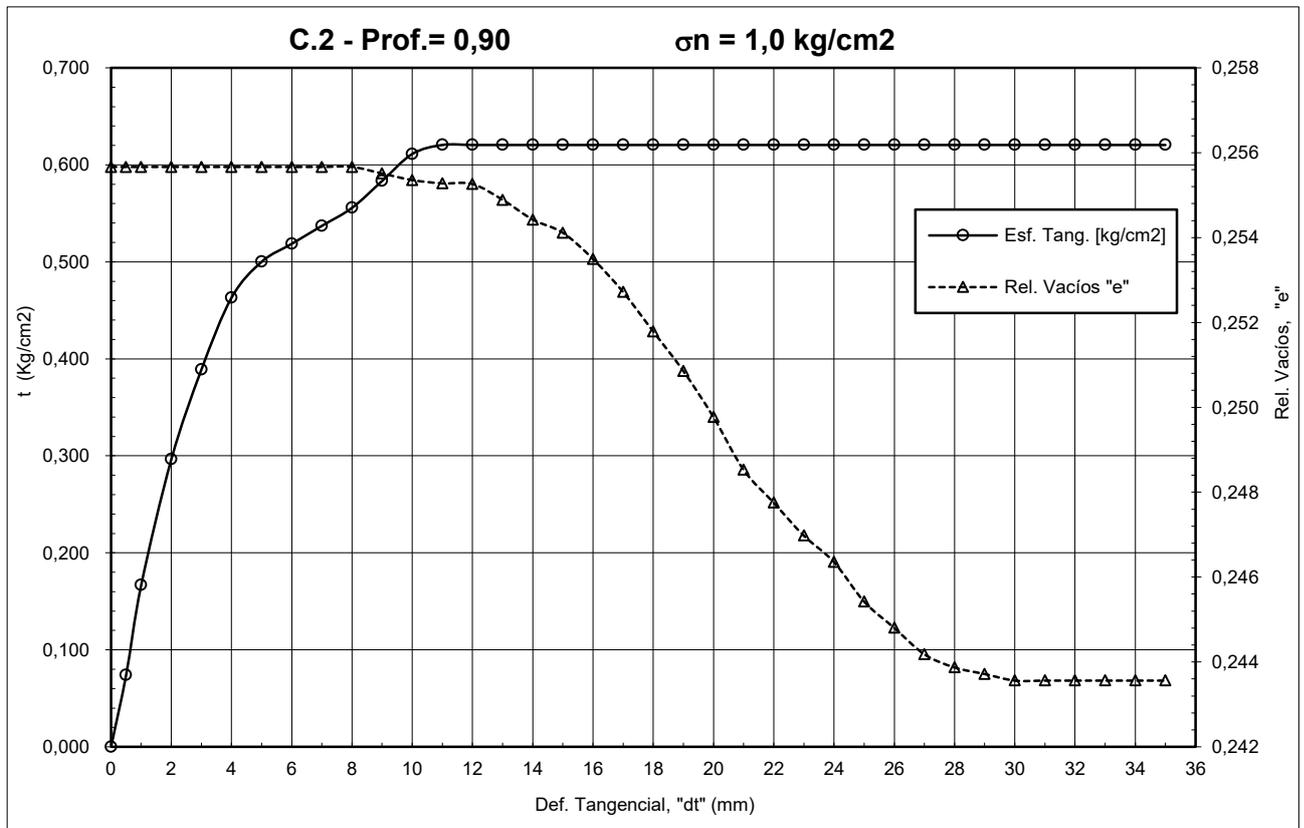
σ_n (Kg/cm ²) =	1,00	Velocidad del ensayo =	1 mm / minuto
e =	0,256		

Def. Tangencial δ_t (mm)	Def. Vertical δ_v (mm)	Def. Esp. Vertical ϵ_v (%)	Rel. Vacíos e	Carga T (Kg)	τ (Kg/cm ²)
0,00	0,000	0,000	0,256	0,00	0,000
0,50	0,000	0,000	0,256	73,34	0,074
1,00	0,000	0,000	0,256	165,01	0,167
2,00	0,000	0,000	0,256	293,36	0,296
3,00	0,000	0,000	0,256	385,03	0,389
4,00	0,000	0,000	0,256	458,37	0,463
5,00	0,000	0,000	0,256	495,04	0,500
6,00	0,000	0,000	0,256	513,37	0,519
7,00	0,000	0,000	0,256	531,71	0,537
8,00	0,000	0,000	0,256	550,04	0,556
9,00	0,020	0,012	0,256	577,54	0,583
10,00	0,039	0,025	0,255	605,05	0,611
11,00	0,049	0,031	0,255	614,21	0,621
12,00	0,051	0,032	0,255	614,21	0,621
13,00	0,098	0,062	0,255	614,21	0,621
14,00	0,156	0,099	0,254	614,21	0,621
15,00	0,195	0,124	0,254	614,21	0,621
16,00	0,273	0,173	0,253	614,21	0,621
17,00	0,371	0,235	0,253	614,21	0,621
18,00	0,488	0,309	0,252	614,21	0,621

Un Estudio Geotécnico evalúa el suelo en interacción con la estructura, bajo las demandas del medio ambiente.

19,00	0,605	0,383	0,251	614,21	0,621
20,00	0,741	0,469	0,250	614,21	0,621
21,00	0,897	0,568	0,249	614,21	0,621
22,00	0,995	0,630	0,248	614,21	0,621
23,00	1,092	0,692	0,247	614,21	0,621
24,00	1,170	0,741	0,246	614,21	0,621
25,00	1,287	0,815	0,245	614,21	0,621
26,00	1,365	0,865	0,245	614,21	0,621
27,00	1,443	0,914	0,244	614,21	0,621
28,00	1,482	0,939	0,244	614,21	0,621
29,00	1,502	0,951	0,244	614,21	0,621
30,00	1,521	0,964	0,244	614,21	0,621
31,00	1,521	0,964	0,244	614,21	0,621
32,00	1,521	0,964	0,244	614,21	0,621
33,00	1,521	0,964	0,244	614,21	0,621
34,00	1,521	0,964	0,244	614,21	0,621
35,00	1,521	0,964	0,244	614,21	0,621

d) Gráficas del Ensayo :



Un Estudio Geotécnico evalúa el suelo en interacción con la estructura, bajo las demandas del medio ambiente.

Obra : **ENI Creación B° 7 de Septiembre**
Ubicación : Calle Necochea s/N° esq. Callejón de la Vega – Barrio 7 de Septiembre – Chimbas

Muestra : **C.2 - Prof. = 0,90m**
Sobre la matriz granular del material bajo tamiz # 1 1/2"

ENSAYO DE CORTE RÁPIDO : Consolidado - Muestra saturada durante 24 hs

a) Datos Muestra : Muestra remoldeada

σ_n (Kg/cm ²) =	2,00	P _{sw} (gr) =	33401	A _o (cm ²) =	989,8
γ_{do} (gr/cm ³) =	2,082	w _n (%) =	1,3	h _o (cm) =	16,0
e _o =	0,273	γ_s (gr/cm ³) =	2,650	V _o (cm ³) =	15837

b) Consolidación :

σ_n (Kg/cm ²) =	2,00	δ_v (mm) =	6,120
γ_d (gr/cm ³) =	2,165	e =	0,224

c) Corte Rápido: Planilla del Ensayo.

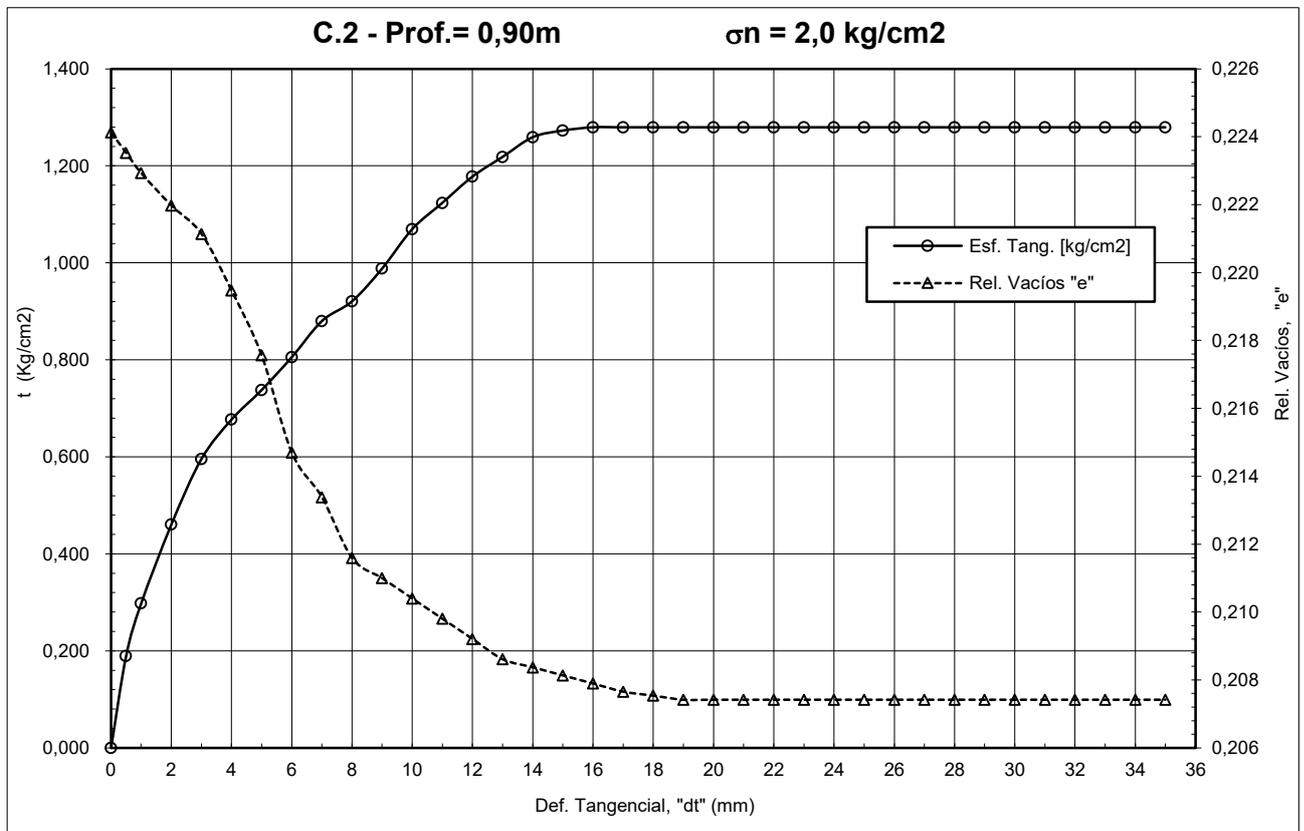
σ_n (Kg/cm ²) =	2,00	Velocidad del ensayo =	1 mm / minuto
e =	0,224		

Def. Tangencial δ_t (mm)	Def. Vertical δ_v (mm)	Def. Esp. Vertical ϵ_v (%)	Rel. Vacíos e	Carga T (Kg)	τ (Kg/cm ²)
0,00	0,000	0,000	0,224	0,00	0,000
0,50	0,075	0,049	0,224	187,58	0,190
1,00	0,150	0,097	0,223	294,77	0,298
2,00	0,270	0,175	0,222	455,55	0,460
3,00	0,375	0,244	0,221	589,53	0,596
4,00	0,585	0,380	0,219	669,92	0,677
5,00	0,825	0,536	0,218	730,22	0,738
6,00	1,185	0,770	0,215	797,21	0,805
7,00	1,350	0,877	0,213	870,90	0,880
8,00	1,575	1,024	0,212	911,10	0,920
9,00	1,650	1,072	0,211	978,09	0,988
10,00	1,725	1,121	0,210	1058,48	1,069
11,00	1,800	1,170	0,210	1112,07	1,124
12,00	1,875	1,218	0,209	1165,67	1,178
13,00	1,950	1,267	0,209	1205,86	1,218
14,00	1,980	1,287	0,208	1246,06	1,259
15,00	2,010	1,306	0,208	1259,46	1,272
16,00	2,040	1,326	0,208	1266,16	1,279
17,00	2,070	1,345	0,208	1266,16	1,279
18,00	2,085	1,355	0,208	1266,16	1,279

Un Estudio Geotécnico evalúa el suelo en interacción con la estructura, bajo las demandas del medio ambiente.

19,00	2,100	1,365	0,207	1266,16	1,279
20,00	2,100	1,365	0,207	1266,16	1,279
21,00	2,100	1,365	0,207	1266,16	1,279
22,00	2,100	1,365	0,207	1266,16	1,279
23,00	2,100	1,365	0,207	1266,16	1,279
24,00	2,100	1,365	0,207	1266,16	1,279
25,00	2,100	1,365	0,207	1266,16	1,279
26,00	2,100	1,365	0,207	1266,16	1,279
27,00	2,100	1,365	0,207	1266,16	1,279
28,00	2,100	1,365	0,207	1266,16	1,279
29,00	2,100	1,365	0,207	1266,16	1,279
30,00	2,100	1,365	0,207	1266,16	1,279
31,00	2,100	1,365	0,207	1266,16	1,279
32,00	2,100	1,365	0,207	1266,16	1,279
33,00	2,100	1,365	0,207	1266,16	1,279
34,00	2,100	1,365	0,207	1266,16	1,279
35,00	2,100	1,365	0,207	1266,16	1,279

d) Gráficas del Ensayo :



Un Estudio Geotécnico evalúa el suelo en interacción con la estructura, bajo las demandas del medio ambiente.

Obra : **ENI Creación B° 7 de Septiembre**
Ubicación : Calle Necochea s/N° esq. Callejón de la Vega – Barrio 7 de Septiembre – Chimbas
Muestra : **C.2 - Prof. = 0,90m**
Sobre la matriz granular del material bajo tamiz # 1 1/2"

ENSAYO DE CORTE RÁPIDO : Consolidado - Muestra saturada durante 24 hs

a) Datos Muestra : Muestra remoldeada

σ_n (Kg/cm ²) =	4,00	P _{sw} (gr) =	33401	A _o (cm ²) =	989,8
γ_{do} (gr/cm ³) =	2,082	w _n (%) =	1,3	h _o (cm) =	16,0
e _o =	0,273	γ_s (gr/cm ³) =	2,650	V _o (cm ³) =	15837

b) Consolidación :

σ_n (Kg/cm ²) =	4,00	δ_v (mm) =	10,365
γ_d (gr/cm ³) =	2,226	e =	0,190

c) Corte Lento : Planilla del Ensayo.

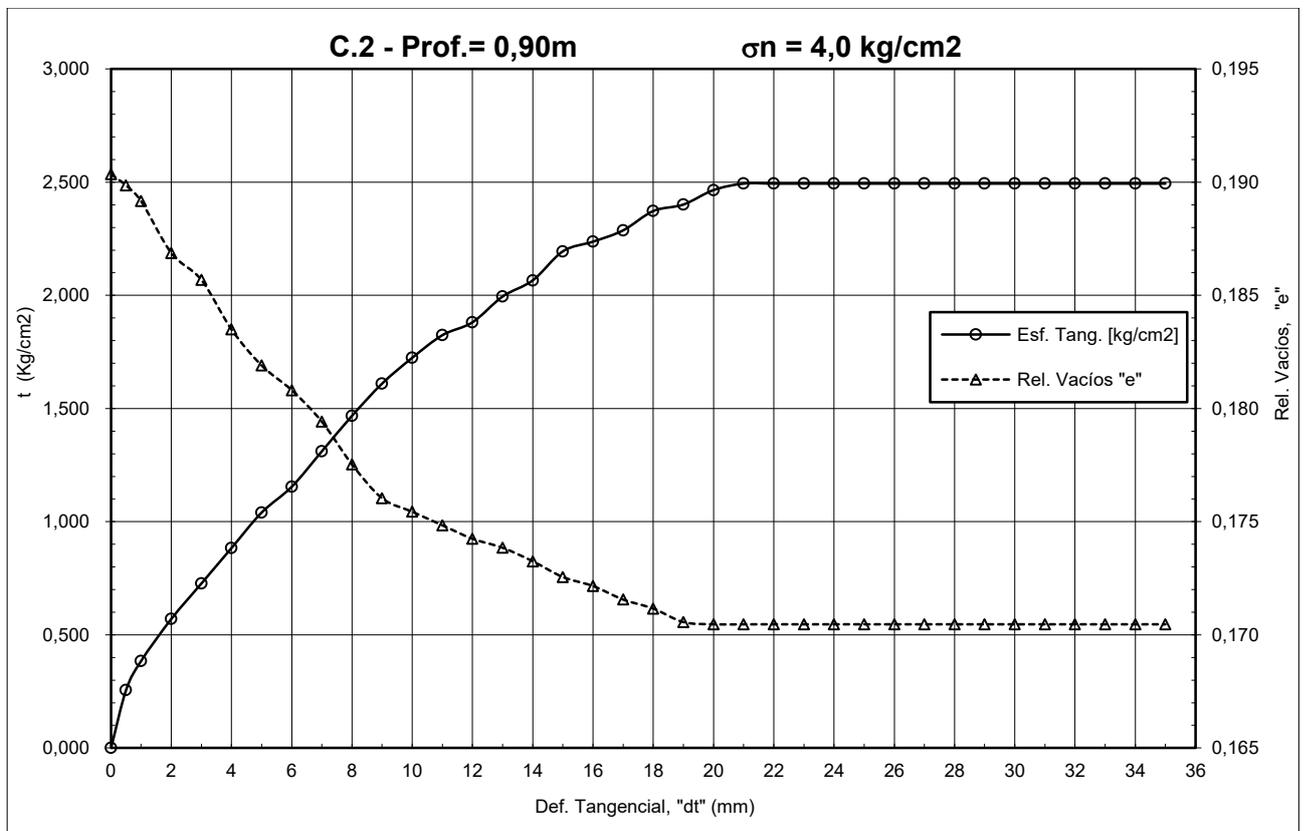
σ_n (Kg/cm ²) =	4,00	Velocidad del ensayo =	1 mm / minuto
e =	0,190		

Def. Tangencial δ_t (mm)	Def. Vertical δ_v (mm)	Def. Esp. Vertical ϵ_v (%)	Rel. Vacíos e	Carga T (Kg)	τ (Kg/cm ²)
0,00	0,000	0,000	0,190	0,00	0,000
0,50	0,063	0,042	0,190	253,87	0,256
1,00	0,150	0,100	0,189	380,80	0,385
2,00	0,438	0,292	0,187	564,15	0,570
3,00	0,588	0,393	0,186	719,29	0,727
4,00	0,863	0,576	0,183	874,43	0,883
5,00	1,063	0,710	0,182	1029,57	1,040
6,00	1,200	0,802	0,181	1142,40	1,154
7,00	1,375	0,919	0,179	1297,54	1,311
8,00	1,613	1,078	0,178	1452,68	1,468
9,00	1,800	1,203	0,176	1593,71	1,610
10,00	1,875	1,253	0,175	1706,54	1,724
11,00	1,950	1,303	0,175	1805,27	1,824
12,00	2,025	1,353	0,174	1861,68	1,881
13,00	2,075	1,387	0,174	1974,51	1,995
14,00	2,150	1,437	0,173	2045,03	2,066
15,00	2,238	1,495	0,173	2171,96	2,194
16,00	2,288	1,529	0,172	2214,27	2,237
17,00	2,363	1,579	0,172	2263,64	2,287
18,00	2,413	1,612	0,171	2348,26	2,372

Un Estudio Geotécnico evalúa el suelo en interacción con la estructura, bajo las demandas del medio ambiente.

19,00	2,488	1,662	0,171	2376,47	2,401
20,00	2,500	1,671	0,170	2439,93	2,465
21,00	2,500	1,671	0,170	2468,14	2,494
22,00	2,500	1,671	0,170	2468,14	2,494
23,00	2,500	1,671	0,170	2468,14	2,494
24,00	2,500	1,671	0,170	2468,14	2,494
25,00	2,500	1,671	0,170	2468,14	2,494
26,00	2,500	1,671	0,170	2468,14	2,494
27,00	2,500	1,671	0,170	2468,14	2,494
28,00	2,500	1,671	0,170	2468,14	2,494
29,00	2,500	1,671	0,170	2468,14	2,494
30,00	2,500	1,671	0,170	2468,14	2,494
31,00	2,500	1,671	0,170	2468,14	2,494
32,00	2,500	1,671	0,170	2468,14	2,494
33,00	2,500	1,671	0,170	2468,14	2,494
34,00	2,500	1,671	0,170	2468,14	2,494
35,00	2,500	1,671	0,170	2468,14	2,494

d) Gráficas del Ensayo :



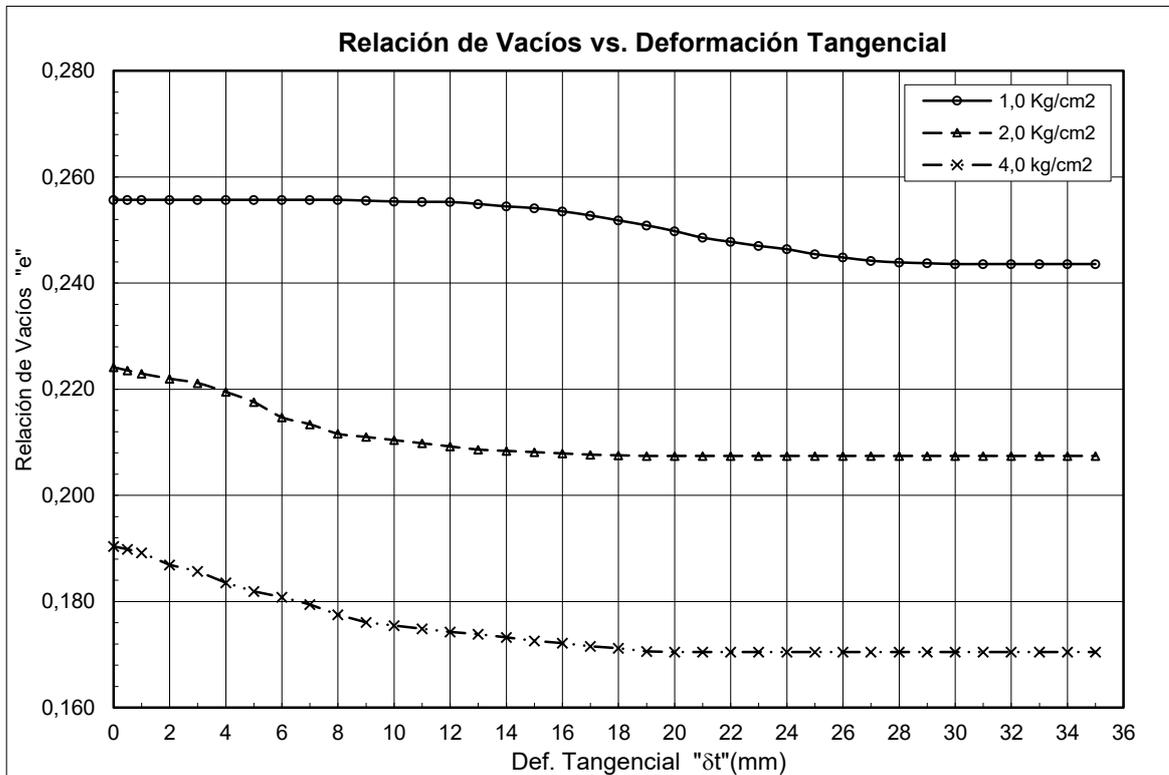
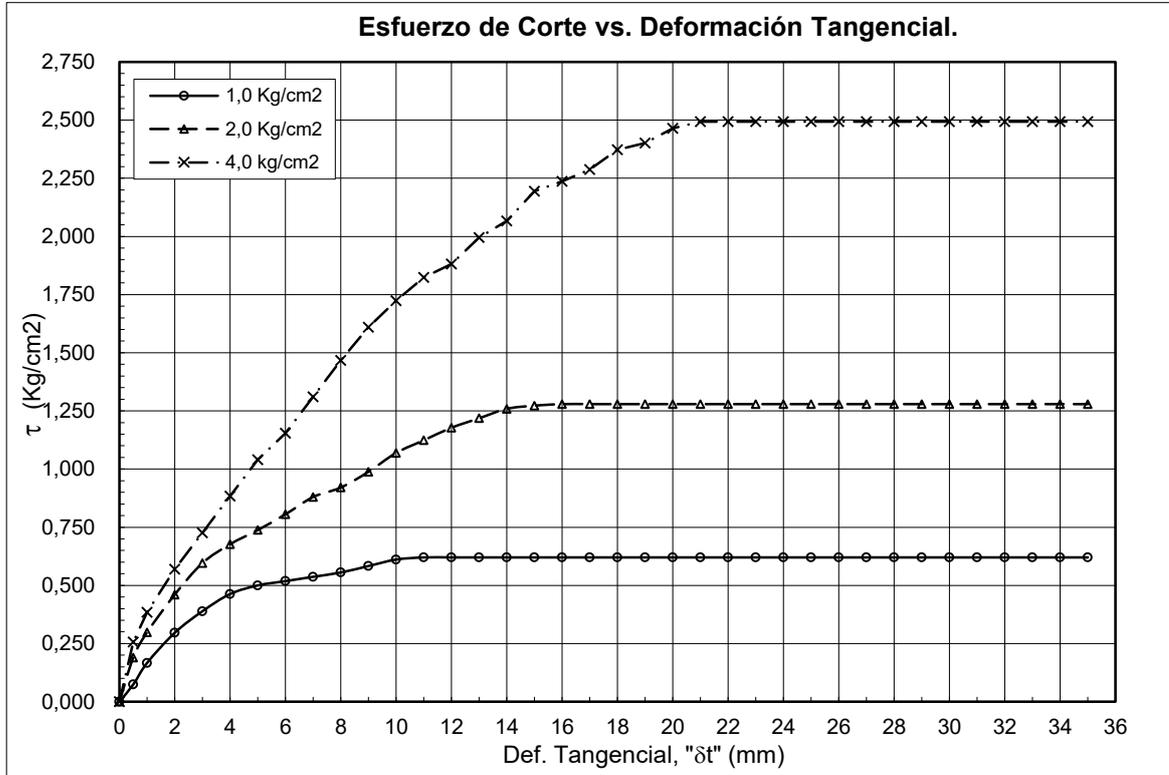
Un Estudio Geotécnico evalúa el suelo en interacción con la estructura, bajo las demandas del medio ambiente.

Obra : **ENI Creación B° 7 de Septiembre**
Ubicación : **Calle Necochea s/N° esq. Callejón de la Vega – Barrio 7 de Septiembre – Chimbas**
Muestra : **C.2 - Prof. = 0,90m**
Sobre la matriz granular del material bajo tamiz # 1 1/2"

ENSAYO DE CORTE RÁPIDO : Consolidado - Drenado - Muestra saturada durante 24 hs.

σ_n (Kg/cm ²) =	1,00		2,00		4,00	
Def. Tangencial δt (mm)	Rel. Vacíos e	τ (Kg/cm ²)	Rel. Vacíos e	τ (Kg/cm ²)	Rel. Vacíos e	τ (Kg/cm ²)
0,00	0,256	0,000	0,224	0,000	0,190	0,000
0,50	0,256	0,074	0,224	0,190	0,190	0,256
1,00	0,256	0,167	0,223	0,298	0,189	0,385
2,00	0,256	0,296	0,222	0,460	0,187	0,570
3,00	0,256	0,389	0,221	0,596	0,186	0,727
4,00	0,256	0,463	0,219	0,677	0,183	0,883
5,00	0,256	0,500	0,218	0,738	0,182	1,040
6,00	0,256	0,519	0,215	0,805	0,181	1,154
7,00	0,256	0,537	0,213	0,880	0,179	1,311
8,00	0,256	0,556	0,212	0,920	0,178	1,468
9,00	0,256	0,583	0,211	0,988	0,176	1,610
10,00	0,255	0,611	0,210	1,069	0,175	1,724
11,00	0,255	0,621	0,210	1,124	0,175	1,824
12,00	0,255	0,621	0,209	1,178	0,174	1,881
13,00	0,255	0,621	0,209	1,218	0,174	1,995
14,00	0,254	0,621	0,208	1,259	0,173	2,066
15,00	0,254	0,621	0,208	1,272	0,173	2,194
16,00	0,253	0,621	0,208	1,279	0,172	2,237
17,00	0,253	0,621	0,208	1,279	0,172	2,287
18,00	0,252	0,621	0,208	1,279	0,171	2,372
19,00	0,251	0,621	0,207	1,279	0,171	2,401
20,00	0,250	0,621	0,207	1,279	0,170	2,465
21,00	0,249	0,621	0,207	1,279	0,170	2,494
22,00	0,248	0,621	0,207	1,279	0,170	2,494
23,00	0,247	0,621	0,207	1,279	0,170	2,494
24,00	0,246	0,621	0,207	1,279	0,170	2,494
25,00	0,245	0,621	0,207	1,279	0,170	2,494
26,00	0,245	0,621	0,207	1,279	0,170	2,494
27,00	0,244	0,621	0,207	1,279	0,170	2,494
28,00	0,244	0,621	0,207	1,279	0,170	2,494
29,00	0,244	0,621	0,207	1,279	0,170	2,494
30,00	0,244	0,621	0,207	1,279	0,170	2,494
31,00	0,244	0,621	0,207	1,279	0,170	2,494
32,00	0,244	0,621	0,207	1,279	0,170	2,494
33,00	0,244	0,621	0,207	1,279	0,170	2,494
34,00	0,244	0,621	0,207	1,279	0,170	2,494
35,00	0,244	0,621	0,207	1,279	0,170	2,494

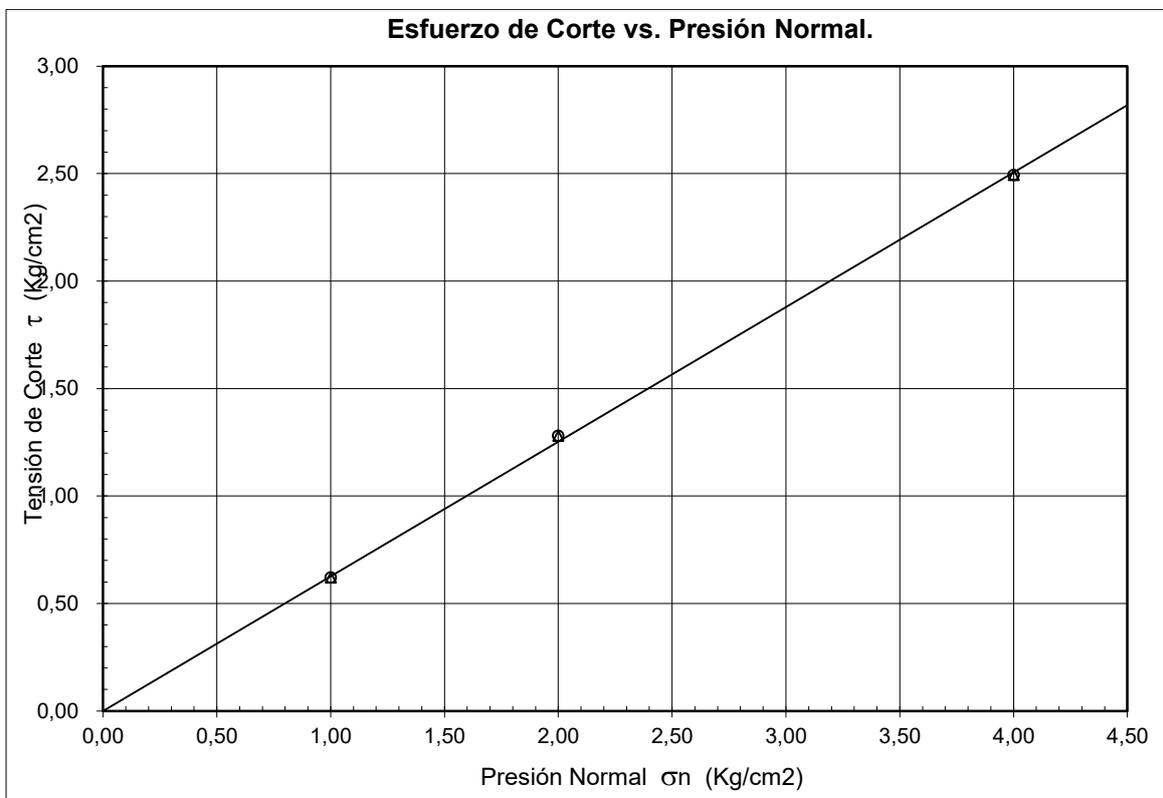
Un Estudio Geotécnico evalúa el suelo en interacción con la estructura, bajo las demandas del medio ambiente.



Un Estudio Geotécnico evalúa el suelo en interacción con la estructura, bajo las demandas del medio ambiente.

Obra : **ENI Creación B° 7 de Septiembre**
 Ubicación : **Calle Necochea s/N° esq. Callejón de la Vega – Barrio 7 de Septiembre – Chimbas**
 Muestra : **C.2 - Prof. = 0,90m**
Sobre la matriz granular del material bajo tamiz # 1 1/2"

ENSAYO DE CORTE RÁPIDO : Consolidado - Drenado - Muestra saturada durante 24 hs.



Fricción residual (°) = **32,14**

Cohesión (kg/cm²) = **0**

Un Estudio Geotécnico evalúa el suelo en interacción con la estructura, bajo las demandas del medio ambiente.

11) FOTOGRAFÍAS.



Fotografía N°1: Se muestra una imagen general del terreno estudiado.



Fotografía N°2: Se muestra una imagen general del terreno estudiado.

Un Estudio Geotécnico evalúa el suelo en interacción con la estructura, bajo las demandas del medio ambiente.



Fotografía N°3: Se muestra una imagen general del terreno estudiado.



Fotografía N°4: Vista de la posición en el terreno de la Calicata **C.1**. Se observan los trabajos de excavación y toma de muestra.

Un Estudio Geotécnico evalúa el suelo en interacción con la estructura, bajo las demandas del medio ambiente.



Fotografía N°5: Vista de la posición en el terreno de la Calicata C.1. Se observan los trabajos de excavación y toma de muestra.



Fotografía N°6: Vista de la posición en el terreno de la Calicata C.1. Se observan los trabajos de excavación y toma de muestra.

Un Estudio Geotécnico evalúa el suelo en interacción con la estructura, bajo las demandas del medio ambiente.



Fotografía N°7: Calicata **C.1.** Se muestra el perfil estratigráfico de suelos formado por un estrato superior de 0,70m de espesor formado por un limo arenoso con gravas, y subyacente aparece el estrato granular grueso del cono aluvial del Río San Juan formado por una grava arenosa. Se muestra el ensayo de densidad in situ por el método del cono y la arena (Norma DNV) a la profundidad de 1,00m en el estrato granular grueso formado por una grava arenosa.

Un Estudio Geotécnico evalúa el suelo en interacción con la estructura, bajo las demandas del medio ambiente.



Fotografía N°8: Vista de la posición en el terreno de la Calicata **C.2**. Se observan los trabajos de excavación y toma de muestra.



Fotografía N°9: Vista de la posición en el terreno de la Calicata **C.2**. Se observan los trabajos de excavación y toma de muestra.

Un Estudio Geotécnico evalúa el suelo en interacción con la estructura, bajo las demandas del medio ambiente.



Fotografía N°10 y 11: Calicata **C.2.** Se muestra el perfil estratigráfico de suelos formado por un estrato superior de 0,60m de espesor formado por un limo arenoso con gravas, y subyacente aparece el estrato granular grueso del cono aluvial del Río San Juan formado por una grava arenosa. Se muestra el ensayo de densidad in situ por el método del cono y la arena (Norma DNV) a la profundidad de 0,90m en el estrato granular grueso formado por una grava arenosa.

Un Estudio Geotécnico evalúa el suelo en interacción con la estructura, bajo las demandas del medio ambiente.



Fotografía N°12: Se observa el dispositivo de corte para suelos granulares bajo # 1 1/2" con diámetro 36cm.



Fotografía N°13: Se muestra la probeta ensayada a corte rápido para la calicata C.1 – Prof.= 0,80m; observando el plano de corte.