

**Circular con Consulta N° 2**

Destinatario:	NORVIAL SERVICIOS SA; DESOBSTRUCTORA ARGENTINA SA; COPIMEX CACISA; EDUARDO CARAMIAN SA; SAPYC SRL; PASCHINI CONSTRUCCIONES SRL; COMSA DE ARGENTINA SA; PENTAMAR SA
Remitente:	BELGRANO CARGAS Y LOGISTICA S.A. – Jefatura de Compras-Gerencia de Abastecimiento
Fecha:	Buenos Aires, 16 de Diciembre de 2016

**PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN**

<b>Tipo:</b> Licitación Pública Nacional	<b>N°</b> 48	<b>Ejercicio:</b> 2016
<b>Clase:</b> De Etapa Única		

**Rubro comercial:** TRANSPORTE Y LOGISTICA

**Objeto de la contratación:** PROYECTO Y EJECUCIÓN NUEVA INFRAESTRUCTURA – AMPLIACIÓN LONGITUD PUENTE SOBRE RÍO CARNERO – KM 765,894 – LÍNEA CC – PROVINCIA DE CÓRDOBA – LÍNEA BELGRANO

**ACTO DE APERTURA**

Lugar/Dirección	Día y Hora
Av. Santa Fe N° 4636, Piso 2º, CP 1425- C.A.B.A. Tel. Rot. (54 11) 6091-8092 Int. 192 o 128	21 de Diciembre de 2016 a las 15.30 hs.

**DESCRIPCIÓN**

Atento a las facultades previstas en la sección 2 en su Artículo 7º “Consulta y Aclaraciones del Pliego”, del Pliego de Bases y Condiciones Particulares, se comunica la Circular con Consulta N° 2, de conformidad al siguiente detalle:

**Consulta N° 2:** consultas realizadas por la firma DESOBSTRUCTORA ARGENTINA SA:

**Consultas realizadas:**




1. ¿Es posible mover toda la infraestructura del puente 2 ó 3 m en sentido longitudinal de modo tal de poder hacer un estribo norte nuevo, sin la necesidad de afectar al existente hasta el momento de la demolición?
2. ¿Existe la posibilidad de que nos envíen una memoria de cálculo y planos de la infraestructura existente, así como también de los tableros metálicos?
3. ¿Dispone BCyL los estudios de suelos correspondientes al puente realizado sobre el Río Carnero en RN 9 por Vialidad Nacional?
4. ¿Debemos contemplar en el presupuesto la demolición de las estructuras existentes?
5. ¿Se definió alguna estación cercana para utilizar como obrador y sitio de acopio?

6. ¿Qué ítems se van a certificar por unidad de medida y cuáles son los que se consideran como ajuste alzado?
7. ¿Cuál fue el supuesto para estimar 144ml de pilotes en los estribos?

RESPUESTA:

1. Sí, se le dará la posibilidad a la empresa que resultare adjudicataria de mover la infraestructura del puente 2 ó 3 m en sentido longitudinal (hacia el sur) de modo tal de poder hacer un estribo Norte nuevo, sin la necesidad de afectar al existente hasta el momento de la demolición.
2. En el ANEXO 1 se adjunta memoria de cálculo de cabezales, pilotes y pilas existentes, y en el ANEXO 2 se adjunta la sección transversal del tablero metálico. Esto no limita la geometría a proponer para las pilas nuevas.
3. BCyL no dispone de los estudios de suelos correspondientes al puente de la RN 9, pero se adjunta en el ANEXO 3 un estudio de suelos de la zona de obra del año 1975. De todas maneras, es parte integrante del Proyecto Ejecutivo de Obra realizar los correspondientes estudios de suelos.
4. Sí, se debe contemplar en el presupuesto la demolición de las estructuras existentes.
5. No hay definiciones respecto al emplazamiento del obrador.
6. Se certificarán por ajuste alzado aquellos ítems que se encuentran computados como "Global" en la planilla de cotización correspondiente al ANEXO I de la Sección 4 del Pliego de Condiciones Particulares de la LPN 48/2016, los restantes se certificarán por unidad de medida.
7. Se supuso 9 pilotes de 8m de profundidad por estribo.

Queda usted debidamente notificado.

  
  
  
JUAN BLARDI  
Supply Chain  
Belgrano Cargas y Logística S.A.

**ANEXO 1: MEMORIA DE CÁLCULO PILOTES, CABEZALES Y PILAS**

HORMICOR S.A.I.C.F.  
CONSTRUCTORA OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS  
HUMBERTO N. 4050 - T. E. 805558 - 805228  
C. C. 823 - CORDOBA - 5000

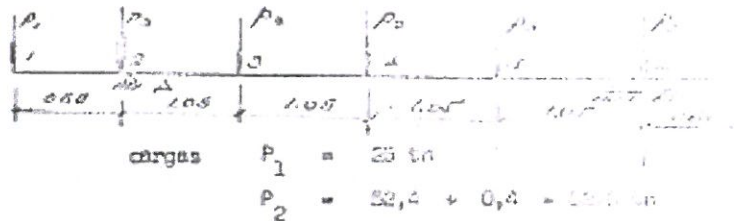
Obras: Reconstrucción Pilares Puente 752/504

**CABEZALES**

Se verificarán los cabezales a flexión por el efecto de las cargas de base (método de las vigas) para la dirección x y al centro de gravedad de la base.

**Verificación a flexión.**

El modelo de cálculo utilizado realiza los apoyos y cargas de al siguiente esquema.-



**Reacciones:**

$$R_A = R_B = \frac{1}{2} (2 P_1 + 5 P_2) = \frac{1}{2} (2 \cdot 20 + 5 \cdot 32,8)$$

$$R_A = R_B = 158 \text{ tn}$$

**Momentos flectores:**

$$M_1 = 0$$

$$M_2 = - 22,9 \text{ tn m}$$

$$M_B = M_A = 30,6 \text{ " "}$$

$$M_3 = 41,5 \text{ " "}$$

$$M_4 = 72,2 \text{ " "}$$

*Handwritten signature and initials*

HORMICOR S.A.I.C.F.  
CONSTRUCTORA OBRAS PUBLICAS Y PRIVADAS  
NUMERO 7.4000 - T. E. 005890 - 805790  
C. O. 933 - CORONDA - 8000

Hoja Nº 2

////

Oficinas de las estructuras

M = - 30,8 tn m  
b = 1,70 m  
h = 1,40 m  
 $\sigma_s = 2000 \text{ kg/cm}^2$   
 $\sigma_c = 60 \text{ " "}$

$f_0 = 11,6 \text{ cm}^2$   
4  $\phi$  20

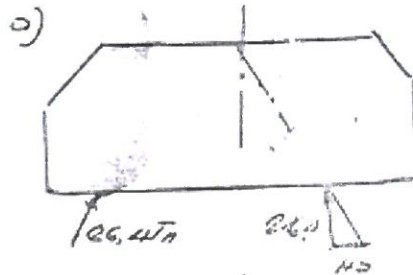
M = 72,2 tn m  
b = 2,10 m  
h = 1,40 m

$f_0 = 27,2 \text{ cm}^2$   
3  $\phi$  20

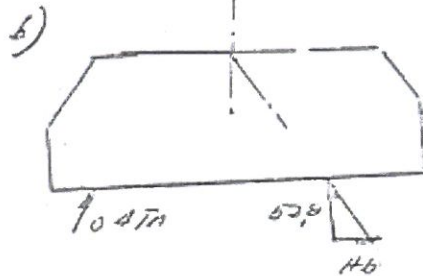
Se usa una tensión admisible inferior a la que se utiliza en flexión para prevenir fisuraciones.

Verificación con pasador. Pilotes 5.0 - 7.0 - 9.10

Fuerza horizontal: se determina por el método de pilas para un caso.



$H_2 = \dots$



$H_6 = \dots$

Se debe absorber la carga  $H_6 = 39 \text{ tn}$

$\sigma_s = 2000 \text{ kg/cm}^2$

$f_0 = \frac{H_6}{\sigma_s} = 19 \text{ cm}^2$

7  $\phi$  20

*Handwritten signature*

4

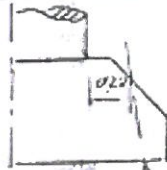


HORMIGOR S.A.I.C.F.  
CONSTRUCTORA OBRAS PUBLICAS Y PRIVADAS  
NUMERO 11.400 - T. C. BORDABUEN - BUENOS AIRES  
C. C. 833 - CONDOMINIO - 2000

////

Verificación para sísmica.

pilotes 3,6 m x 11,00



Esfuerzo horizontal  $H_s = 12 \text{ tn}$

$$r_s = \frac{H_s}{\sigma_s} = 0,8 \text{ kg/cm}^2$$

Los pilotes 1, 2, 13, 14 verifican automáticamente por el mismo sentido

Verificación al corte

Sección I - I

carga total  $2 \times 25 + 5 \times 52,0 = 310 \text{ tn}$

sección  $1,50 \times 6,00 = 10,2 \text{ m}^2$

$$\tau = \frac{310.000}{102.000} = 3,1 \text{ kg/cm}^2$$

Sección II - II

carga total  $2 \times 25 = 50 \text{ tn}$

sección  $3,40 \times 0,80 + \left( \frac{3,40 + 3,10}{2} \right) \times 0,70$

$$\tau = \frac{50.000}{45.500} = 1,1 \text{ kg/cm}^2$$

Perforación del pilar.

$$\tau = \frac{150.000 \text{ kg}}{100 \times 150} = 2,2 \text{ kg/cm}^2$$

Se obtiene en todos los casos tensiones sumamente bajas.

*[Firma manuscrita]*

47

HORMICOR S.A.S.C.F.  
CONSTRUCTORA OBRAS PUBLICAS Y PRIVADAS  
HUMBERTO R. 4000 - T. E. 803590 - 000250  
C. C. 823 - COORDENA - 8200

DETERMINACION DE SOLICITACIONES

De acuerdo a los datos que se obtienen del plano Nº 68204 a 1/20 de los Trens Argentinos para la obra, se procede al cálculo de esfuerzos sobre la

Carga total vertical P<sub>1</sub>

Acción de las vigas 4 x 50,55 tn = 202,20 tn  
Peso de pilares 2 x 20,50 tn = 41,00 tn

esfuerzo de fundación

$$V_2 = \left[ b \times b - 4 \frac{a_1^2 + a_2^2}{2} \right] \times h_1$$

$$V_1 = \left[ 3,40 \times 6,00 - 4 \times \frac{(0,66)^2}{2} \right] \times 0,80 = 17,82 \text{ tn}$$

$$B_1 = (3,40 - 2 \times 0,66) \times 6,00 = 14,88 \text{ tn}$$

$$B_2 = 3,40 \times 6,00 - 4 \times \frac{(0,66)^2}{2} = 20,72 \text{ tn}$$

$$B_1 + B_2 = 35,60 \text{ tn}$$

$$B_1 \cdot B_2 = 308,67 \text{ tn}^2$$

$$V_2 = \frac{h}{3} (B_1 + B_2 + \sqrt{B_1 \cdot B_2}) = \frac{0,70}{3} (35,60 + 308,67)$$

$$V_1 = V_1 + V_2 = 17,82 + 12,69 = 30,51 \text{ tn}$$

*LA*

HORMICOR S.A.I.C.F.  
CONSTRUCTORA OBRAS PUBLICAS Y PRIVADAS  
HUMBERTO H. 4000 - T. E. 005500 - 006230  
C. C. 833 - CORDOBA - 5000

Hoja N° 2

////

$$\text{Peso del cabezal de fundación} \quad 30,61 \times 2,4 = \frac{73,464}{P_1 = 328,6 \text{ kg}}$$

Carga del terreno sobre cabezal:

Volumen de la tierra:

$$V_3 = B_2 \times 1,70 - V_2 = 2 \frac{\pi d^2}{4}$$

$$V_3 = 22,275 \times 1,70 - 12,59 - \frac{\pi}{2} (1,50)^2 = 21,54 \text{ m}^3$$

$$P_2 = \text{peso de la tierra} \quad V_3 \times P_0 = 21,54 \text{ m}^3 \times 1,25 \text{ t/m}^3 = 26,92 \text{ t}$$

$$\text{Carga total horizontal H:} \quad 4 \times 12,70 \quad H = 50,8 \text{ t}$$

De acuerdo al proyecto del pilotaje se cuenta con:

Número de pilotes verticales	$n_v = 4$
" " " inclinados	$n_i = 10$
" total de pilotes	$n = n_v + n_i = 14$

El punto de concurrencia de los pilotes inclinados es:

$$A \text{ (fig.2) puesto que } \quad X_A = 6,35 \text{ m}$$

$$\frac{x_a}{X_A} = \frac{2,54 / 2}{6,35} = 0,2 = \text{igual a } 1/n$$

La fuerza H aplicada en A se descompone directamente en los pilotes inclinados.

$$\begin{aligned} \alpha = \arctg (1/5) &= 11,3099324^\circ \\ \text{sen } \alpha &= 0,196115 \\ \text{cos } \alpha &= 0,980583 \end{aligned}$$

A 1530





HORMICOR S.A.I.C.F.  
CONSTRUCTORA OBRAS PUBLICAS Y PRIVADAS  
HUMBERTO H. 4002 - T. E. 802888 - 802889  
C. C. 823 - CORONEL ROSA - RCOB

PUENTE SOBRE RIO CARNERO

Pilotes (SCAC)

Los pilotes a utilizar, responden a los siguientes datos:

Longitud 12 m

Diámetro 42 cm

Espesor 10 cm

Sección 1005 cm<sup>2</sup>

Armadura longitudinal: 14 Ø 10 = 11 cm<sup>2</sup>

Verificación a compresión

$$N = \frac{1}{\gamma_s} ( F_D \sqrt{b_k} + F_e \sqrt{e} ) \quad \text{donde}$$

$$F_D = 1005 \text{ cm}^2$$

$$\sqrt{b_k} = 300 \text{ Kg/cm}^2$$

$$F_e = 11 \text{ cm}^2$$

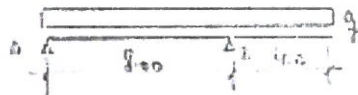
$$\sqrt{e} = 4200 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\gamma_s = \text{coeficiente de seguridad} = 3$$

$$N = \frac{1}{3} ( 1005 \times 300 + 11 \times 4200 ) = 115.9 \text{ t}$$

Verificación a flexión por izaje

$$\text{Izamiento por 1 punto} = \frac{1}{3} \text{ de } l$$



$$q = 0,250 \text{ t/m} \times 1,1 = 0,275 \text{ t/m}$$

q = Peso propio del pilote afectado por coeficiente dinámico.

$$R_A = 1,17 \text{ t}$$

$$R_B = 1,15 \text{ t}$$

*Handwritten signature*

4

MORMICOR S.A.I.C.F.  
CONSTRUCTORA OBRAS PUBLICAS Y PRIVADAS  
NUMERO 4000 - T. R. 903899 - 904259  
C. C. 833 - CORDOBA - 5000

$$M_x = 1,17 x - 0,35 \frac{x^2}{2}$$

Derivando e igualando a 0 se obtiene el punto de momento máximo:

$$x = \frac{1,17}{0,35} = 3,34 \text{ m}$$

$$M_{\text{máx}} = 1,17 \times 3,34 - 0,35 \times \frac{3,34^2}{2} = 1,95 \text{ tm}$$

$$M_{\text{voladizo}} = \frac{q^2}{2} \times 0,35 = 2,60 \text{ tm}$$

El momento de rotura según P.C.I.

$$M_{\text{Rot.}} = 0,34 \times D \times \sqrt{e} \times Fe = 0,34 \times 42 \times 4200 \times 11 = 6,6 \text{ tm}$$

$$M_{\text{ad}} = \frac{M_{\text{ROT}}}{2} = 3,3 \text{ tm} > M_{\text{máx}} \text{ actuante}$$

### Rechazo de los pilotes

Los pilotes se hincarán hasta el rechazo utilizando para ello la fórmula de Brix

$$P = \frac{G \times Q^2 \times H}{n \times e \times (G+Q)^2}$$

donde G = Peso del pilote (0,21 t/m)

R = Paso de la mar

H = Altura de caída

n = coef. seguridad

P = Carga de servicio

e = Penetración para el golpe

En la práctica se despeja e de la fórmula y se determina en función de los restantes datos. Dicho valor se lo multiplica por 10 ya que el rechazo es conveniente determinarlo por







UNICO PLANO  
PARA DEVOLVER  
AL ARCHIVO

PROPIO DEL TRONOMEZILICO. 26 Ton  
EQUIVALENTE DEL TREN TIPO  
PARA DETERMINAR LA DEFLEXION MAX (CON 20m)  
CON CARGA DE PROLOCARRILES p' = 8,91 T/m

$$2 \cdot \frac{26 + 8,91 \cdot 20}{2} = 18 + 89,1 = 107,1 \text{ Ton}$$

Para cada flecha de apoyo  $\frac{107,1}{2} = 53,55 \text{ Ton}$

Frenado  $\frac{1}{7} (8,91 \cdot 20) = 25,46 \text{ Ton}$

Pro cada flecha de apoyo  $\frac{25,46}{2} = 12,73 \text{ Ton}$

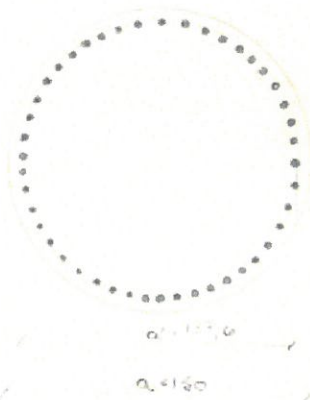
Para punta del pilar.  $P = p \cdot V = 2,4 \cdot \frac{3 \cdot 14 \cdot 150^2}{4} \cdot 4,85 = 20,55$

Carga total (N) total = 53,55 + 53,55 + 20,55 = 127,65 Ton

Momento en el pie de la columna  
debido a la fuerza de frenado  $25,46 \cdot 4,85 = 123,48 \text{ Tm}$

$$e = \frac{M}{N} = \frac{123,48}{127,65} = 0,97 \text{ m}$$

Además como el cálculo del pilar o la flecha comparando el  
bocanudo GINERES MONTAJO, que figuran también en el libro  
MONTAJE



CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

$$\sqrt{f_{bk}} = 150 \text{ kg/cm}^2 \quad \sqrt{f_t} = 4400 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_{ca} = 2 \quad \sqrt{f_a} = 3200 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{a'}{a} = \frac{127,6}{100} = 0,91 \Rightarrow 0,90$$

$$P_{ca} = \frac{f_t \cdot N}{a' \cdot \sqrt{f_{bk}}} = \frac{2 \cdot 127,65}{(150)^2 \cdot 0,150} = \frac{255,3}{2250} = 0,113$$

$$M_{ca} = \frac{f_t \cdot N \cdot e}{a^3 \cdot \sqrt{f_{bk}}} = \frac{2 \cdot 127,65 \cdot 0,97}{(150)^3 \cdot 0,150} = \frac{249,6}{337500} = 0,00074$$

Adoptando como medida necesaria  $W = 0,10$   
 $W \cdot W_0 \leq 1 \quad W_0 = \frac{W}{0,10} = \frac{0,10}{0,10} = 0,004$

66094

$$w = \frac{A \sqrt{g}}{\pi r^2 \sqrt{2g}} \quad \therefore A = \frac{w \pi r^2 \sqrt{2g}}{\sqrt{g}} = \frac{0,10 \cdot 0,14(25)^2 \cdot 1,41}{3800} = 6'$$

CAUDAL DE BARRAS  $\phi 14$

$$\text{CANTIDAD DE BARRAS} \quad \frac{69,22 \text{ cm}^2}{1,510 \text{ cm}^2} = 46 \text{ barras}$$

$$\text{SEPARACION DE LOS BARRAS} \quad \frac{205}{16} = 10,23 \text{ cm}$$

ESPESOR  $\phi 20/10$

W

24





**ANEXO 3: ESTUDIO DE SUELOS ZONA DE OBRA AÑO 1975**

ESTUDIO DE SUELOS PARA FUNDACIONES  
OBRA: RECONSTRUCCION PILARES PUENTE Km 765/894. LINEA C.C.  
UBICACION: RIO CARNERO-COLONIA CAROYA-PCIA DE CORDOBA  
COMITENTE: EMPRESA FERROCARRILES ARGENTINOS

---

INFORME TECNICO 566019/1

A.-CONSIDERACIONES GENERALES

**A.1.-OBJETO DEL ESTUDIO:** el presente estudio tiene por finalidad reconocer las propiedades físicas y mecánicas del suelo donde deben fundarse los pilares del puente ferroviario sobre el Río Carnero, Línea CC Km 765/894, que deben reconstruirse por haber resultado dañados los existentes a raíz de las crecidas extraordinarias registradas en dicho Río en el período 1974/1975.

Además y con el propósito de adecuar las fundaciones, en cuanto a tipo y características, al régimen de escurrimiento del río y a la vez poder formular las recomendaciones pertinentes que contemplen las defensas del cauce que pudieran ser necesario implementar para asegurar los resultados de la obra a ejecutar, el presente estudio también tiene por objeto el reconocimiento de las características de escurrimiento.

**A.2.-UBICACION DEL TERRENO ESTUDIADO:** el terreno estudiado comprende un tramo del Río Carnero, y en particular la garganta donde está emplazado el Puente Ferroviario de la Línea CC, Km 765/894 ubicado en Colonia Caroya, Pcia de Córdoba.

**B.-DESARROLLO DEL ESTUDIO**

**B.1.-TRABAJOS REALIZADOS EN CAMPAÑA:** en el terreno, descrito se realizaron los siguientes trabajos:

**B.1.1.-Relevamiento planialtimétrico:** para estudiar el régimen hidráulico del río y determinar la cota probable de erosión en la sección transversal del mismo correspondiente al puente ferroviario, se realizó un relevamiento planialtimétrico de un tramo del cauce el cual comprende como zona de interés desde 660 m aguas arriba del puente hasta 130 m aguas abajo del mismo.

*Handwritten initials*



FUNCOR S.R.L.

*Handwritten signature*  
DR. GUSTAVO G. GOMEZ  
INGENIERO

CALLE N° 112 - VILLA ARGENTINA

FUNCOR S.R.L.

*Handwritten signature*  
ING. NINGO NICOLAO  
INGENIERO EN PLANTA  
ELECTROTECNICO

T. E. 56176

CORDOBA

24



-2-

S. 66019/e

El relevamiento se efectuó apoyándose en una poligonal abierta relevada a cinta y teodolito y nivelada geoméricamente la cual se trazó siguiendo el cauce.

Desde cada vértice de la misma se relevaron taquiméricamente las márgenes y principales accidentes del cauce relevándose a la vez siete perfiles transversales del río y uno oblicuo correspondiente a la ubicación del puente.

Como cota de referencia del relevamiento se tomó la / correspondiente al riel en el estribo sur del puente, asignándosele el valor + 10,00 m, con el objeto de tener cotas relativas positivas en el resto de los puntos.

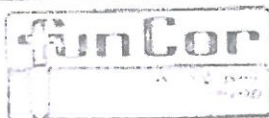
También se relevaron las bocas de sondeos y auscultaciones realizadas. En el plano correspondiente se indican todos / los puntos de interés a los efectos del presente estudio, así como las referencias más importantes.

B.1.2- Pozos a cielo abierto: a los efectos de reconocer el terreno en profundidad y extraer muestras inalteradas de suelo, se excavaron dos pozos a cielo abierto en la ubicación indicada en / los Pliegos del Estudio los que fueron designados como POZO Nº 1 y POZO Nº 2, alcanzando 5,00 y 6,00 m. de profundidad respectivamente. Su ubicación se indica en el plano correspondiente.

B.1.3.- Sondeos de Exploración: Los pozos indicados en el punto anterior fueron profundizados mediante sondeos de 4" a efectos de obtener muestras de los horizontes más profundos y a la vez / realizar los ensayos de penetración dinámicos con sacamuestras / STANDARD TERZAGHI. Las profundidades alcanzadas fueron las siguientes:

POZO Nº 1	- 20,45 m.
POZO Nº 2	- 10,00 m.

B.1.4.- Auscultaciones Penetrométricas continuas: Con el objeto de reconocer la resistencia del suelo a la penetración dinámica se realizaron dos auscultaciones continuas con penetrómetro de / punta cónica # 50 mm y 600 de conicidad, hincado con pesa y caída



FINCOR S.R.L.  
ING. DOM. ENGEN. ECHENNA  
PAGO SUAVITA  
CALLE 8 Nº. 112 - VILLA ARGENTINA

FINCOR S.R.L.  
ING. NUBEL ECKLAND  
ESTR. URBANA  
FINCOR S.R.L. 1000-000  
T. E. 58178 CORDOBA



-4-

566019/4

- d).- Perfil oblicuo del río correspondiente al eje del puente.
- e).- Perfiles geológicos de los pozos y sondeos realizados.
- f).- Gráficos de Mohr correspondientes a los ensayos triaxiales.
- g).- Gráficos de deformación. Tensión correspondiente a los ensayos de consolidación.
- h).- Gráficos granulométricos de los horizontes arenosos.
- i).- Planilla resumen de resultados.
- j).- Gráficos de penetración y auscultaciones.
- k).- Análisis de resultados e Informe Técnico.

C.- CONCLUSIONES DEL ESTUDIO.

C.1.- DESCRIPCION DEL SUELO: Considerando desde el punto de vista geológico, el terreno estudiado corresponde a las capas superiores del Cuartario, presentando las características típicas de una depositación fluvial, siendo el agente de transporte el Río Carnero en épocas geológicas recientes.

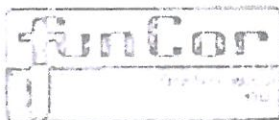
De acuerdo con los perfiles geológicos adjuntos se pueden diferenciar dos horizontes:

HORIZONTE A: el mismo se extiende desde el nivel del cauce actual hasta -6,00 m. de profundidad. En el presente caso existe una marcada irregularidad entre los dos puntos investigados, presentando horizontes en los que predominan francamente los limos o las arenas limpias según su ubicación en el cauce.

En general se trata de un horizonte que, por su baja compacidad y falta de continuidad lateral, denota una depositación reciente.

HORIZONTE B: Se extiende a partir de -6,00 m. y alcanza la profundidad total investigada. Este horizonte presenta una gran irregularidad transversal y mayor grado de compacidad, lo cual denota una depositación más antigua que el anterior.

Está formado por una ///



FENCOR S.R.L.  
SOL. SUELOS Y GEOTECNIA  
CALLE 8 N° 112 - VILLA ARGENTINA

FENCOR S.R.L.  
ING. HUGO POLANO  
ING. ENRIQUE  
ING. TECNICO  
C.P. 56170 COPOGNA



-5-

566019/5

sucesión de estratos de arenas limosas rojizas compactas en algunos casos con gravillas y gravas, alternadas con estratos de limos muy/arenosos rojizos compactos. En esta alternancia de materiales que sólo se diferencian por la proporción en que intervienen, solamente se destaca un estrato de limo arcillo arenoso compacto color castaño claro, muy húmedo ubicado entre -13,00 y -16,00 m. en POZO Nº 1/ y -15,50 y 17,50 en POZO Nº 2.

C.2.- PROPIEDADES MECANICAS DEL SUELO ESTUDIADO: De acuerdo con los resultados de los ensayos efectuados, el suelo presenta las siguientes propiedades mecánicas:

HORIZONTE A: Por tratarse de suelos de irregular composición y baja compacidad, son en general suelos de baja resistencia mecánica, especialmente los limos.

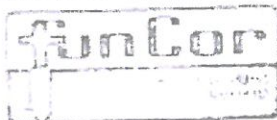
Por la ubicación en el cauce del río (parte superior), está expuesto a las erosiones que puede provocar un río de gran irregularidad de caudal como el Carnero.

HORIZONTE B: Este horizonte presenta resistencias mecánicas en general crecientes con la profundidad y a la vez de su mayor regularidad, por su posición más profunda está a cubierto de la actividad erosiva del río.

En general es un suelo que tiene propiedades para resistir cargas medianas a altas especialmente en sus capas más profundas.

C.3.- AGUAS SUBTERRANEAS: En toda la profundidad investigada no se localizó la napa freática, la cual posiblemente esté a mayor profundidad por causa del escalón tectónico presente en toda la zona de sur a norte en coincidencia con las últimas estratificaciones de la Sierra Chica.

C.4.- COTA DE EROSION ACTUAL DEL RIO: Con respecto a los niveles // consignados en el Plano 58146-Z del P.C.G.H.B./1957, se habría producido una erosión general en la sección oblicua donde se encuentra ubicado el puente, la cual alcanza el valor medio de 0,50 m. Esta erosión también es notoria en la sección que ocupa el puente carretero



FUNCOR S.R.L.  
CALLE N° 117 - VILLA ARGENTINA

FUNCOR S.R.L.  
ING. ROBERTO DELgado  
CARRERA 117  
V. E. 50170  
CORDOBA



-6-

566019/k

a 100 m. aproximadamente aguas abajo del anterior.

D.- INDICACIONES: De acuerdo con lo expresado en las conclusiones del presente estudio se formulan las siguientes indicaciones:

I.- Se aconseja fundar los pilares a reconstruir mediante pilotes hincados.

II.- La profundidad de fundación que se aconseja/ deberá alcanzar como mínimo la profundidad de 12,00 m. desde el nivel de cauce actual (cota -46,23 para NIVEL 0,00 RIEL estribo sur)

III.- La tensión admisible máxima para esta profundidad será de:

$$T \text{ adm.} = 3,00 \text{ Kg/cm}^2$$

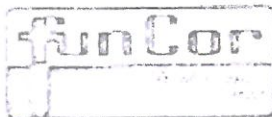
Calculado como tensión a cargas estáticas en base a los ensayos de compresión triaxial y de consolidación del suelo saturado. Pero / la resistencia final de cada pilote deberá ser determinada en obra en base a las fórmulas de hinca que correspondiera aplicar.

E.- RECOMENDACIONES: Se aconseja tomar en cuenta además de lo indicado más arriba para el diseño y cálculo de las estructuras de fundación del puente, las siguientes recomendaciones:

E.1. Defensa de márgenes del río: Para asegurar la protección de / las obras se recomienda prever la defensa de las márgenes del río/ en el tramo inmediato de aguas arriba que se indica en los planos correspondientes, mediante gaviones de cantos rodados o estaqueado discontinuo de durmientes en desuso. Estas líneas de defensa tie- / nen por objeto estabilizar los rellenos que se estima conveniente/ efectuar por detrás de ellas para recuperar el cauce del río ante- rior a las últimas erosiones.

E.2. Limpieza de cauce: Para asegurar la recuperación del cauce del río y evitar ataques erosivos del mismo contra las márgenes más ex- puestas, se recomienda el desmonte de los islotes relevados e indi- cados en los planos correspondientes dejando el cauce expedito al/ curso de las aguas. El material extraído podrá ser utilizado para/ rellenar las márgenes indicadas.

La defensa y limpieza indicadas, se conside



FINCOR S.R.L.

*[Signature]*  
CALLE N° 112 - VILLA ARGENTINA

FINCOR S.R.L.

*[Signature]*  
CORONADO

CORONADO

-7-

66019/7

ran imprescindibles para resguardar los estribos del puente que /  
están fundados sobre las capas más profundas del horizonte A.

Será recomendable asimismo, que los pilares a  
reconstruir presenten la menor resistencia posible al curso de //  
las aguas para disminuir al mínimo los empujes horizontales sobre  
tales estructuras y la menor perturbación del escurrimiento para/  
evitar ataques erosivos sobre los estribos y en el tramo inmedia-  
to de aguas abajo.-

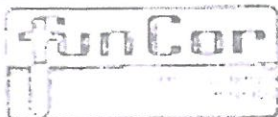
Córdoba, Julio de 1975.-

FUNCOR S.R.L.

  
FERNANDO L. SCHENNA  
INGENIERO

FUNCOR S.R.L.

  
HUMBERTO  
INGENIERO TECNICO



CALLE N° 112 - VILLA ARGENTINA

T. B. 56170

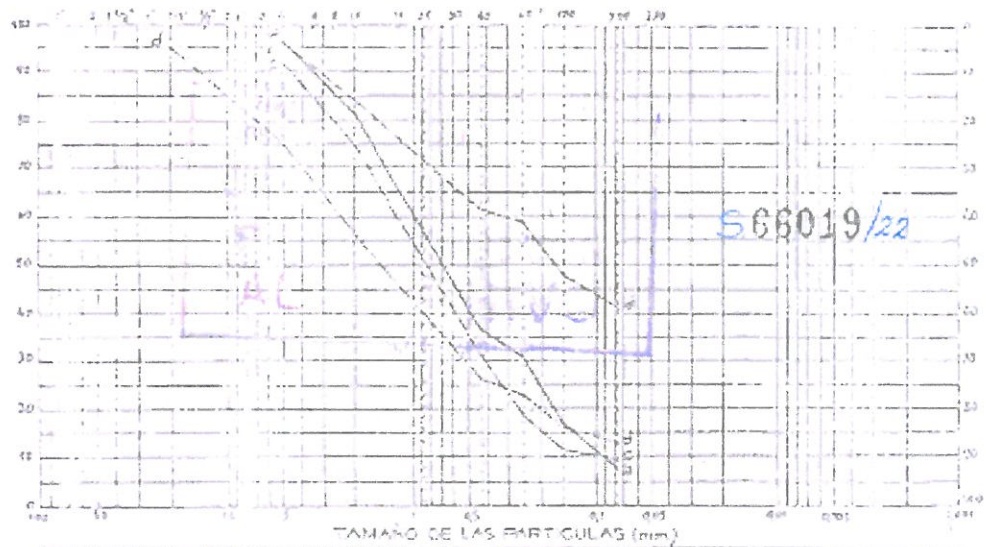
CORDOBA

ENSAYO GRANULOMETRICO

ESTUDIO DE LOS TIPOS DE FUNDACIONES PARA PUENTES RIO CARRERO

TAMIZ	POZO 1 PROF. 9,15			POZO 1 PROF. 8,00			POZO 1 PROF. 6,15			POZO 1 PROF. 10,5		
	TOTAL 200	% pasado	% retenido	TOTAL 200	% pasado	% retenido	TOTAL 200	% pasado	% retenido	TOTAL 200	% pasado	% retenido
3/4	R 9 P 101			R 17 P 183	92	8	R 9 P 191	95	5	R 5 P 195		
4	R 17 P 183	29	71	R 35 P 165	75	25	R 41 P 159	75	25	R 5 P 195	97	3
10	R 35 P 165	80	20	R 100 P 100	100	0	R 76 P 124	87	13	R 12 P 188	39	61
40	R 95 P 5	100	0	R 100 P 0	100	0	R 93 P 7	96	4	R 54 P 46	62	38
60	R 100 P 0	100	0	R 100 P 0	100	0	R 96 P 4	98	2	R 60 P 40	59	41
100	R 100 P 0	100	0	R 100 P 0	100	0	R 98 P 2	99	1	R 71 P 29	71	29
200	R 100 P 0	100	0	R 100 P 0	100	0	R 99 P 1	99	1	R 85 P 15	85	15

NUMERO DE TAMIZ SERIE ASTM



TIPO DE		ARENA				LIMO		ARCILLA	
GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	GRUESA	FINA	GRUESA	FINA

*Handwritten signature*

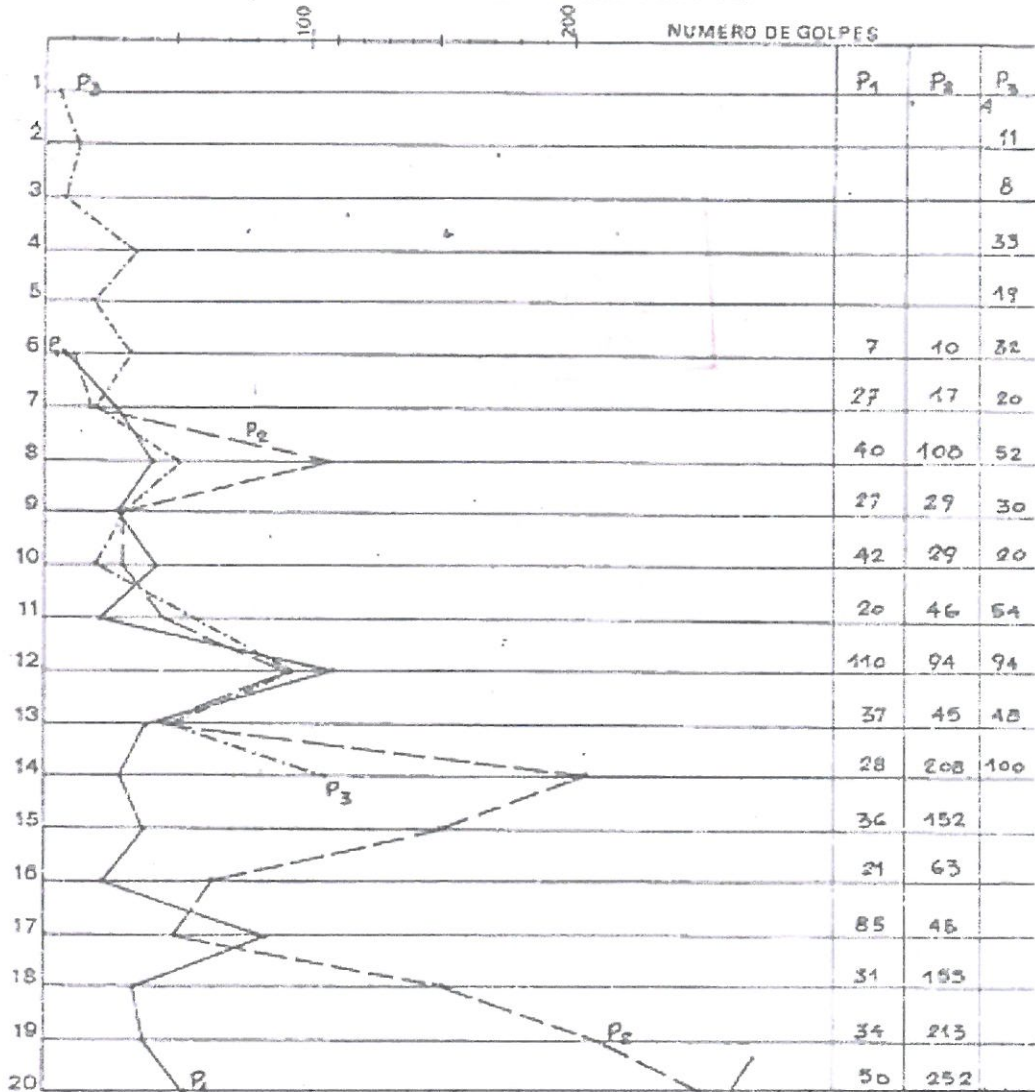
LABORATORIO N.º 2  
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS



ESTUDIO DE SUELOS PARA FUNDACIONES  
OBRA:

566019/x

## ENSAYOS PENETROMETRICOS



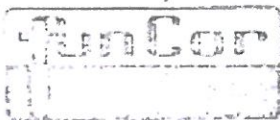
PROF

FUNCOR S.R.L.

WINCOW S.R.L.

CALLE SERRANO, 17 TERREHA  
BULO BUENOS AIRES

CALLE SERRANO, 17 BUENOS AIRES  
BULO BUENOS AIRES



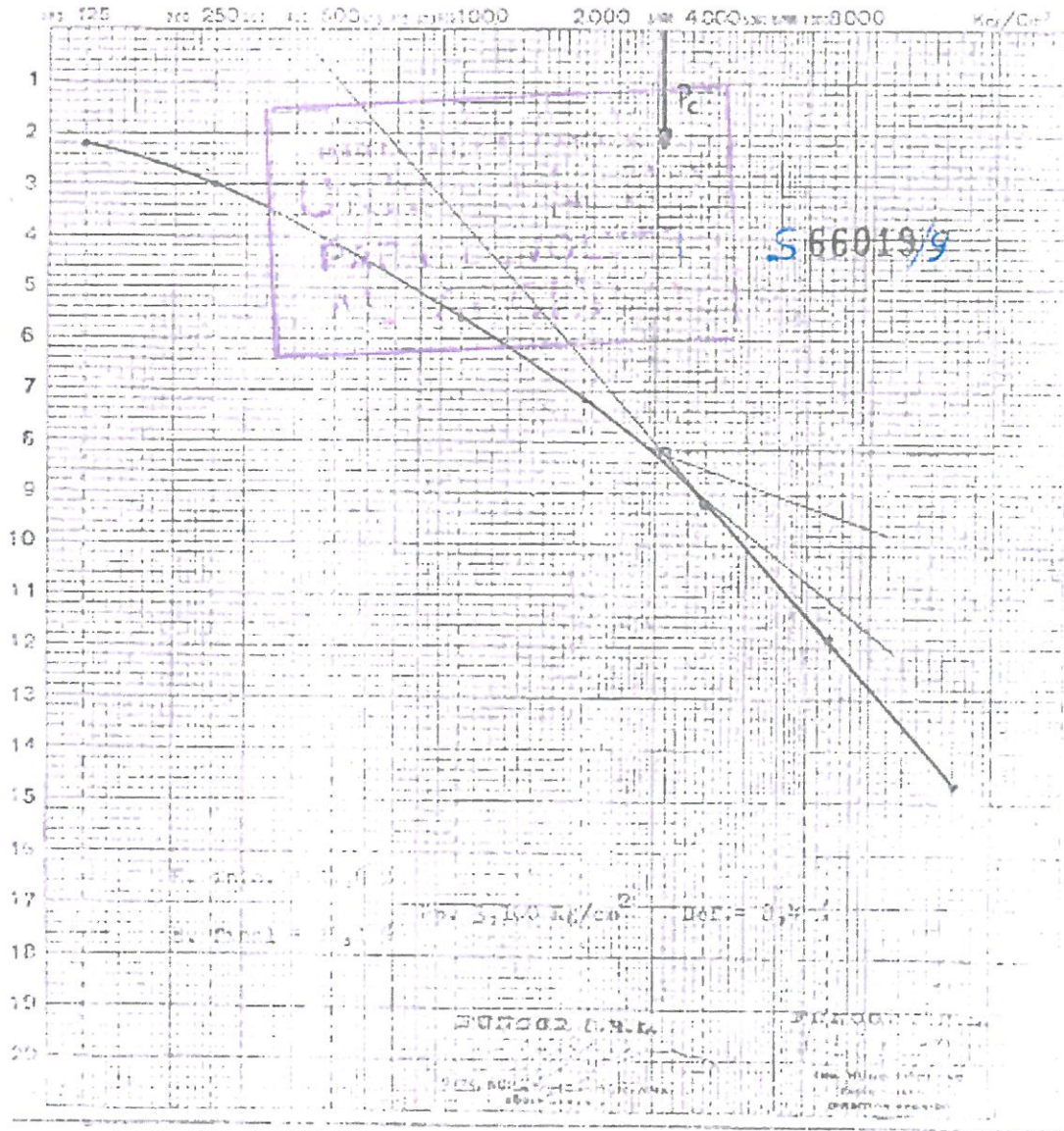
CALLE N° 112 - VILLA ARGENTINA

T. E. 56170

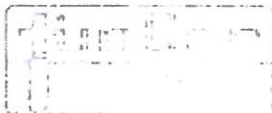
CORDOBA

ENSAYO DE CONSOLIDACION

OBRA ESTUDIO DE TERRENO PARA FUNDACIONES - PILARES FUENTE RIO CAJON  
FUZO MP. 1 PROY. 8.129



kw



CALLE N.º 112 - VILLA ARQUIMINA

S. E. 30170

ESTRADA

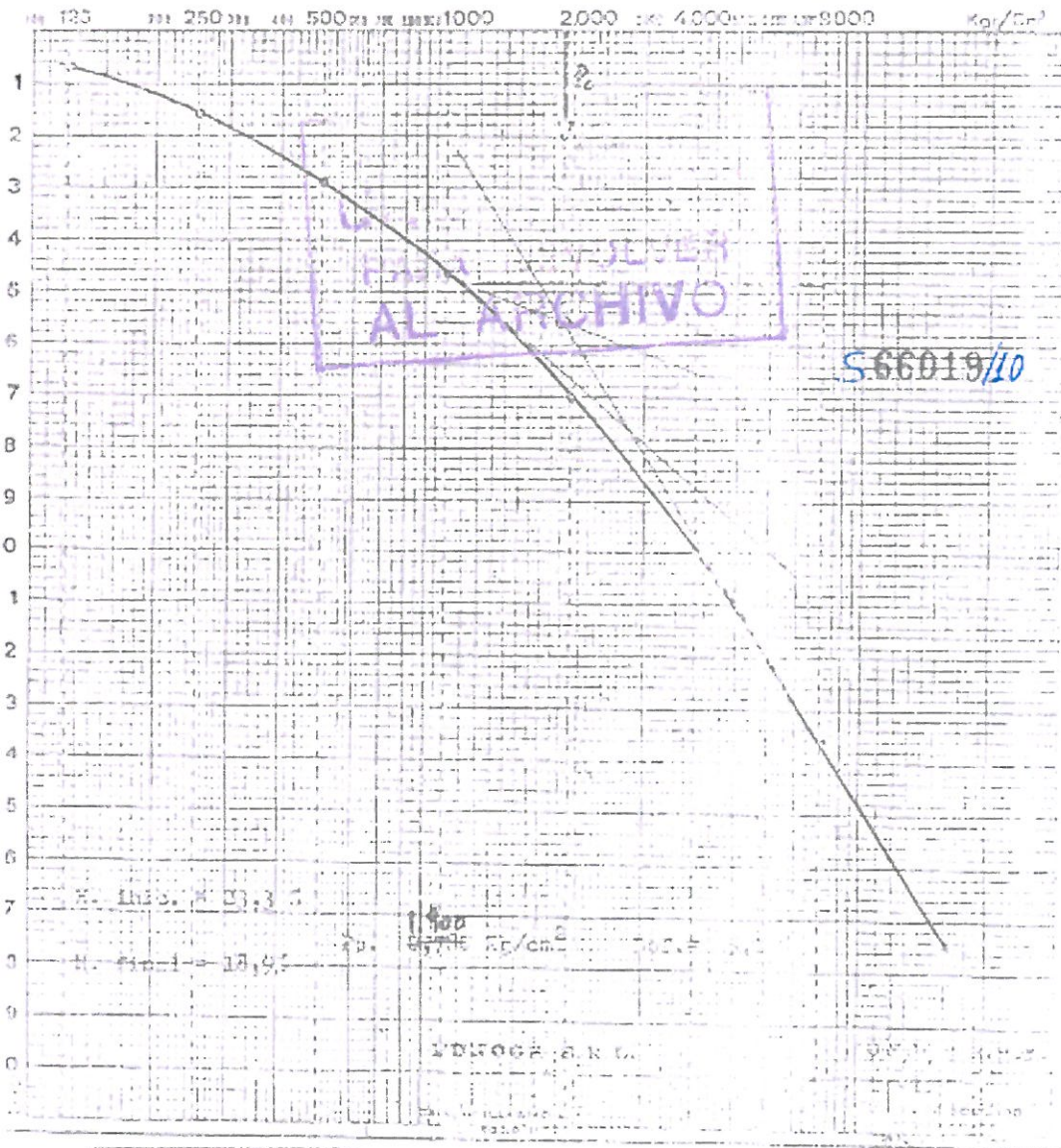
24



ENSAYO DE CONSOLIDACION

OBRA ESTUDIO DE SUELOS PARA FUNDACIONES - PILARIS - LINEA DEL CARRILERO

POZO Nº: 1 PROF: 7,00 m.



*Handwritten signature*

ESTUDIO DE SUELOS

CALLE N° 112 - VILLA ARGENTINA

T. F. 50400

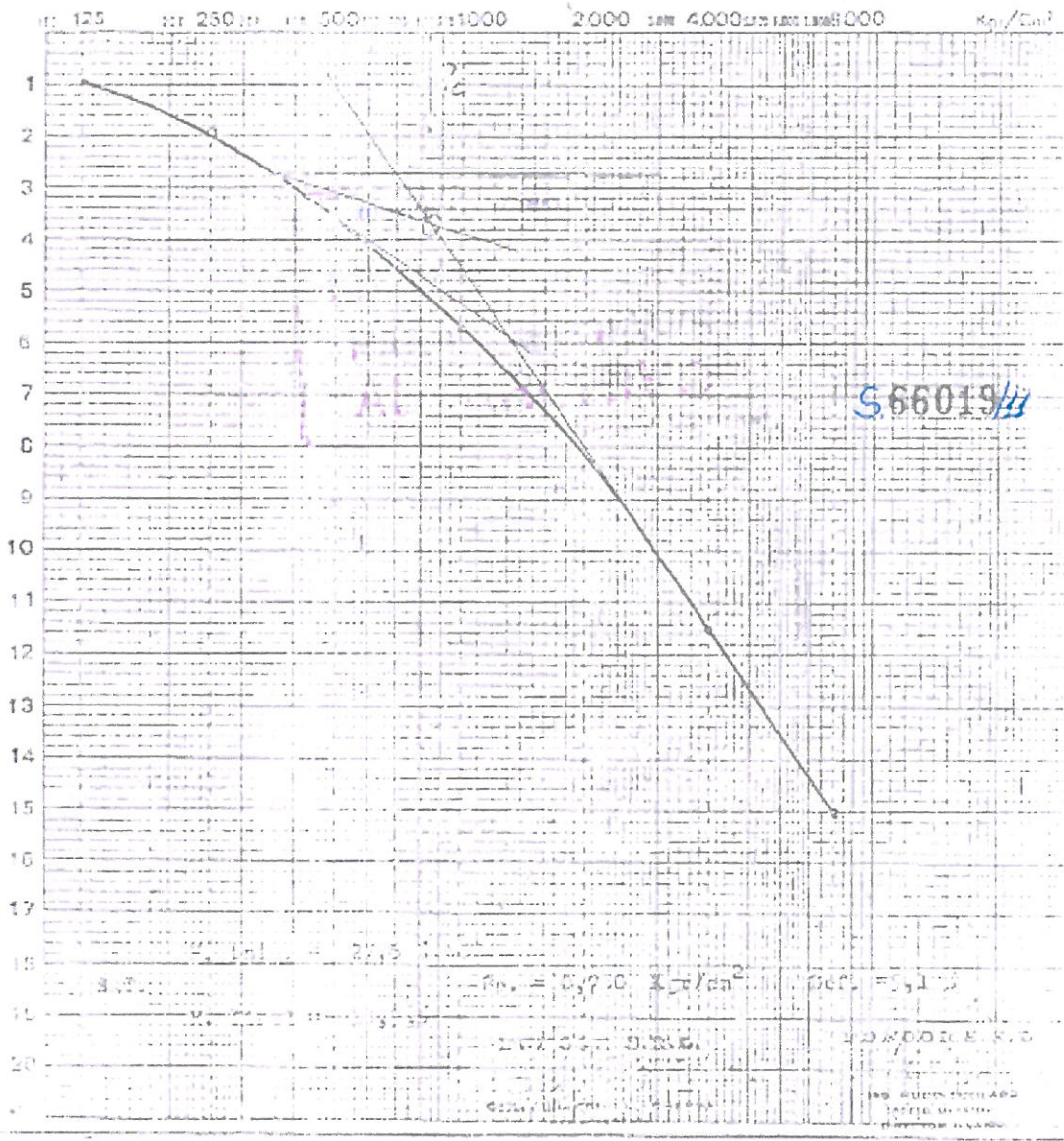
ESTUDIO

*Handwritten initials*

ENSAYO DE CONSOLIDACION

OBRA: ESTUDIO DE VIAS PARA FERROCARRILES - PILARES FUENTE RIO CARRIZO.

FOHO Nº 3 PROF. 25 mt.



*Handwritten signature*



CALLE D N° 112 - VILLA ARGENTINA

T. E. 50170

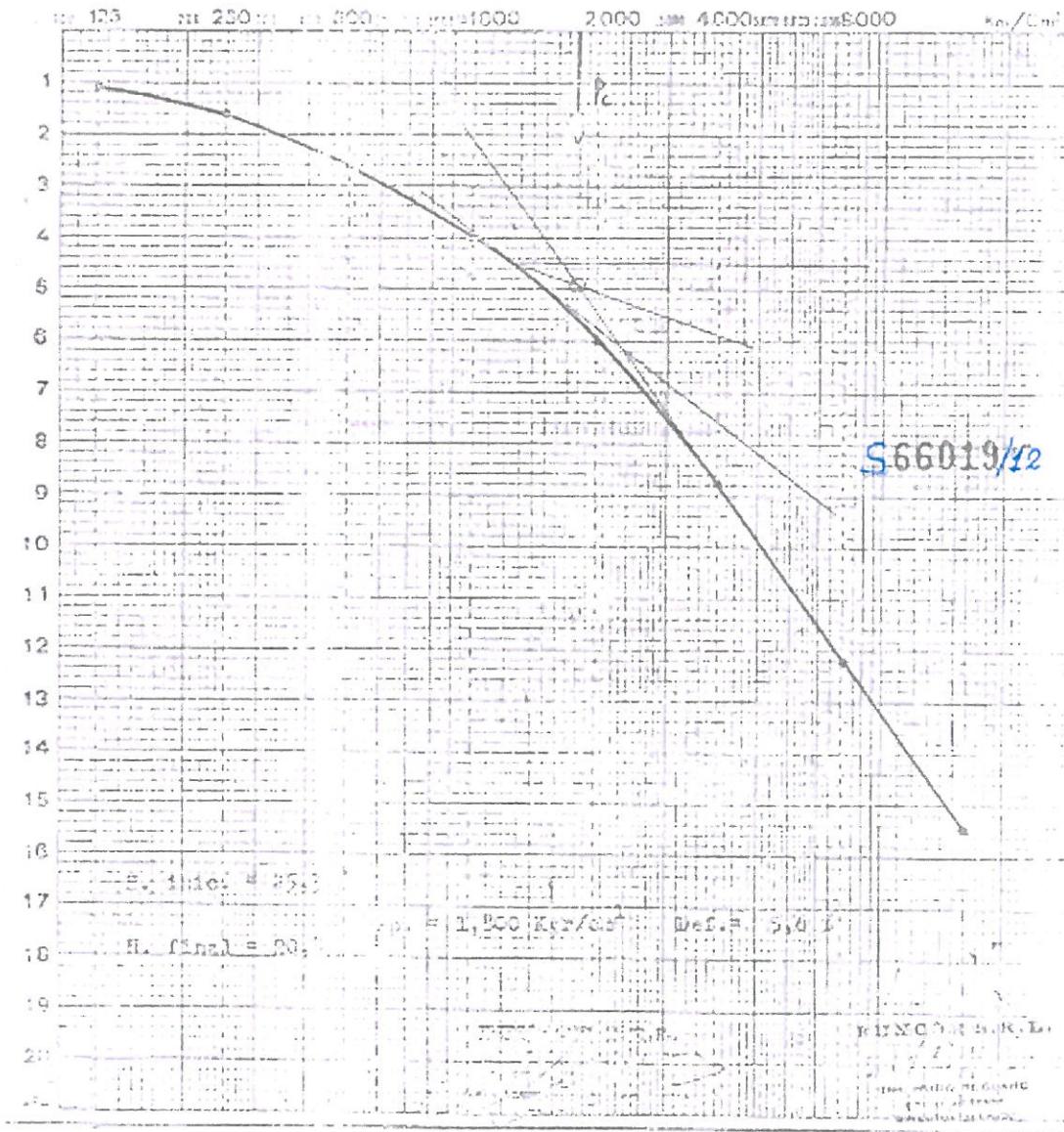
CORONEL



ENSAYO DE CONSOLIDACION

COMA ESTUDIO DE LAS FUNDACIONES - PILARES PUENTE RIO CAFFARO.

POZO Nº 1 - Profundidad 13,5 m.



*Handwritten signature*



CALLE 6 Nº 112 - VILLA ARGENTINA

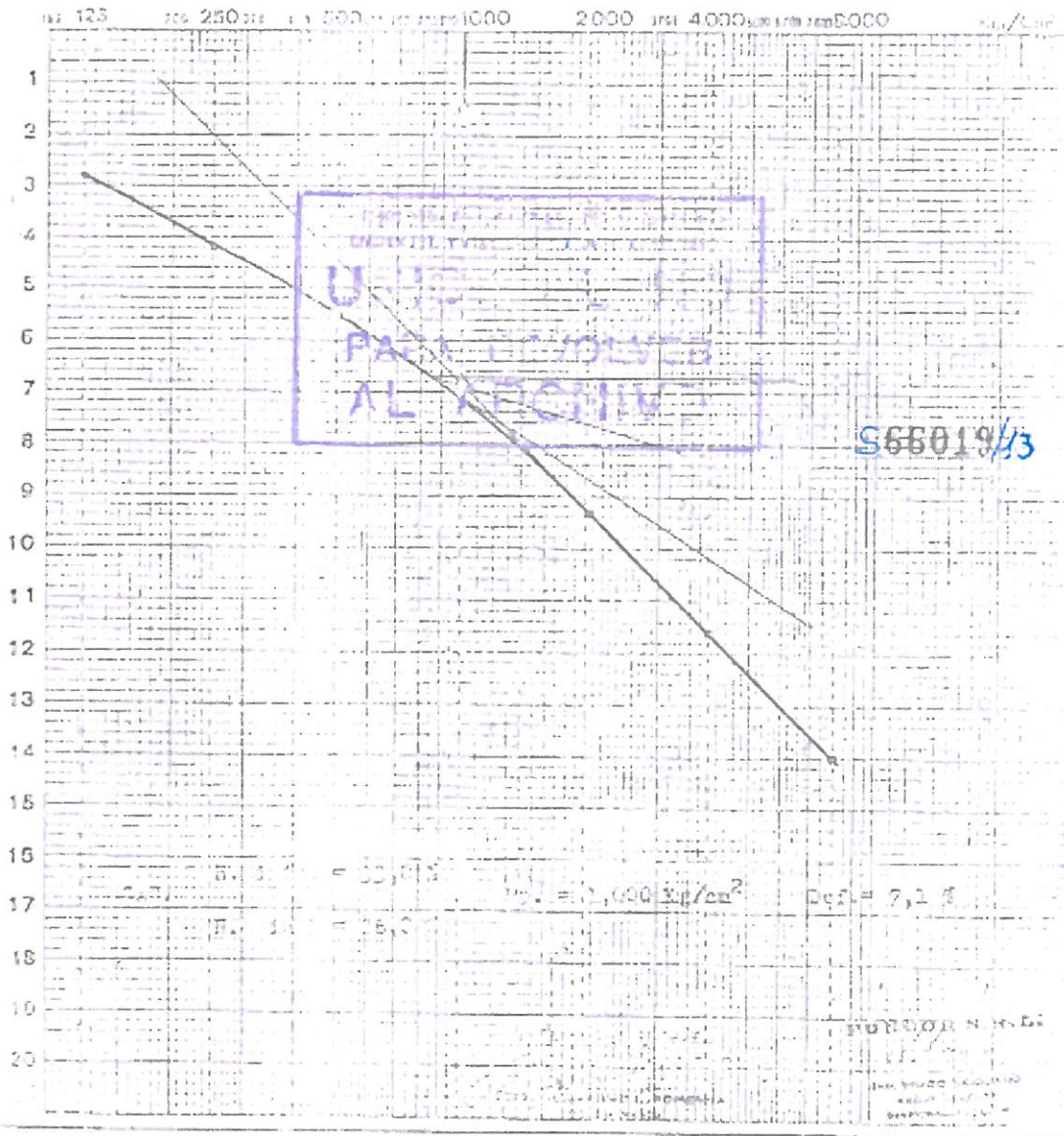
T. D. 50170

COTICUA

**E N S A Y O   D E   C O N S O L I D A C I O N**

ESTACION: ESTACION DE PASAJEROS - BILBAO PUERTO, RIO GRANDE

PROYECTO: 2. PROYECTO 1960



CALLE D Nº. 112 - VILLA ARGENTINA

T. E. 58170

TEL. 0264

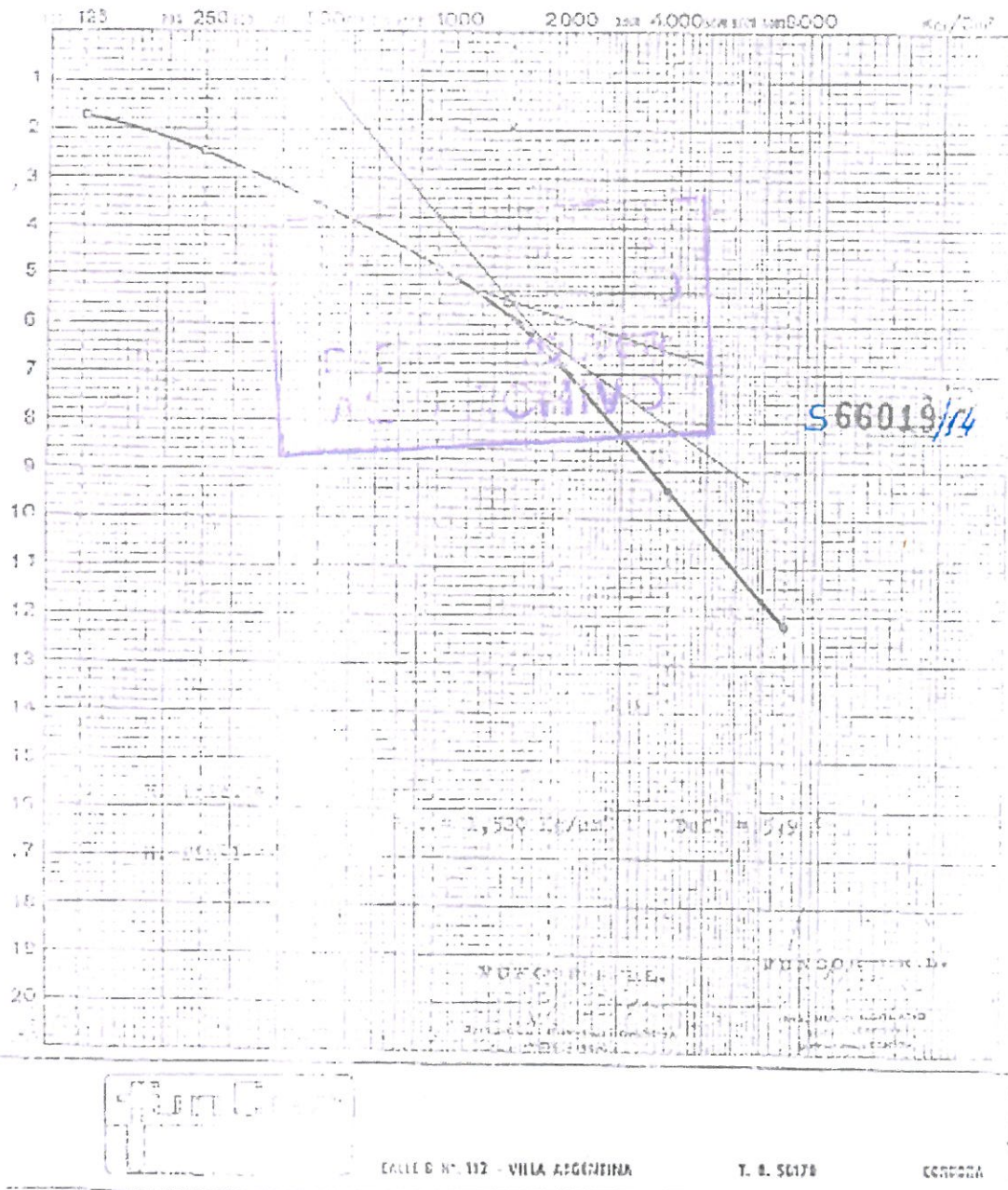
LA



**ENSAYO DE CONSOLIDACION**

OBJETO: ESTUDIO DE LAS CARACTERISTICAS DE CONSOLIDACION DE LAS PILES 3 Y 4 DEL PUNTO 110 DEL CANTON

PROY. N° 2 PROY. 1950



*Handwritten signature*

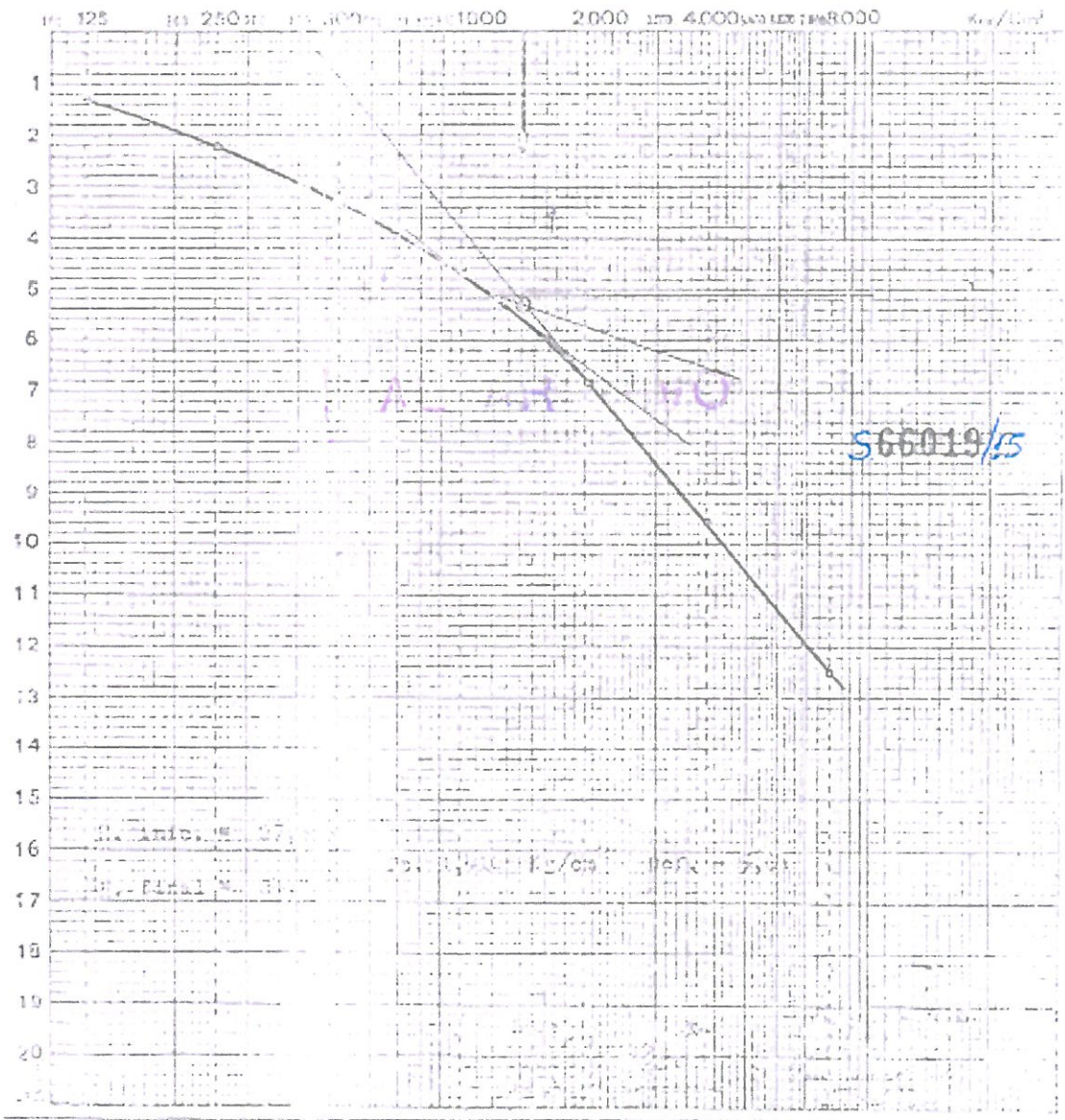
*49*



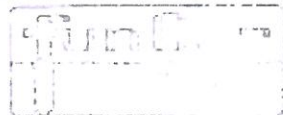
**ENSAYO DE CONSOLIDACION**

OBRA: ESTUDIO DE VIABILIDAD Y OBRAS - Puentes sobre Vía Carretera.

POZO Nº. 2 Prof. 5,00 m.



*Handwritten signature*



CALLE B Nº. 102 - VILLA ARGENTINA

T. E. 56178

ECI005A

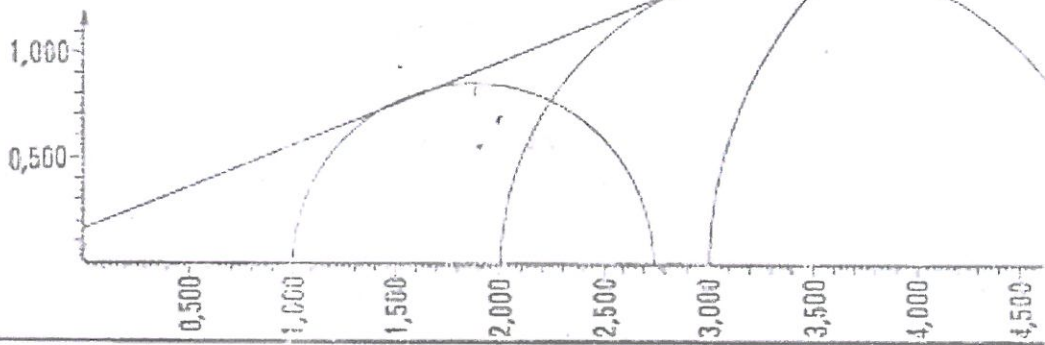
29



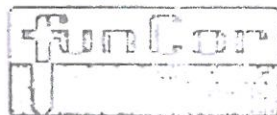
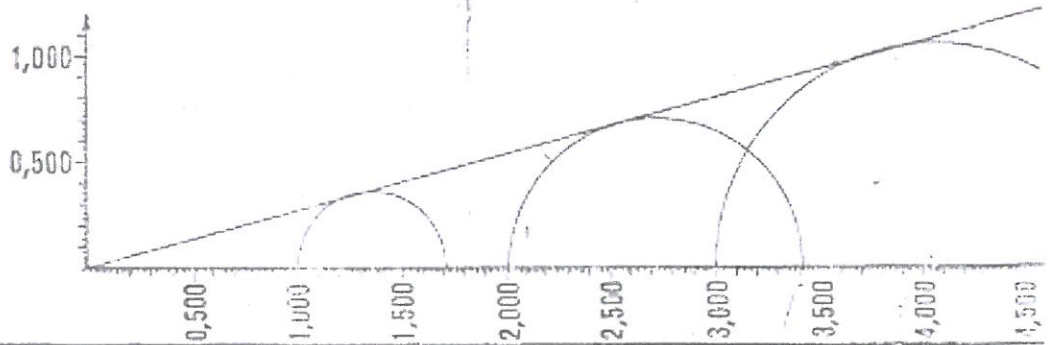
ENSAYOS DE COMPRESION TRIAXIAL  
ESTUDIO DE SUELOS OBRA: PUERTO DEL CARRETERO.....

Pozo N°	1
Profundidad:	0,60 m
Cohesión:	0,10 kg/cm <sup>2</sup>
Fricción interna:	0°
Humedad de ensayo:	22,5%

S66019/47



Pozo N°	1
Profundidad:	1,8 m
Cohesión:	0 kg/cm <sup>2</sup>
Fricción interna:	17°
Humedad de ensayo:	18,7%



FOROOR S.R.L.  
ING. HUGO BOLLADO  
ING. CARLOS BOLLADO  
ING. RAFAEL BOLLADO  
CALLE N° 112 - VILLA ARGENTINA T. E. 30173 - 20158 CORDOBA

*Handwritten signature in blue ink.*

14

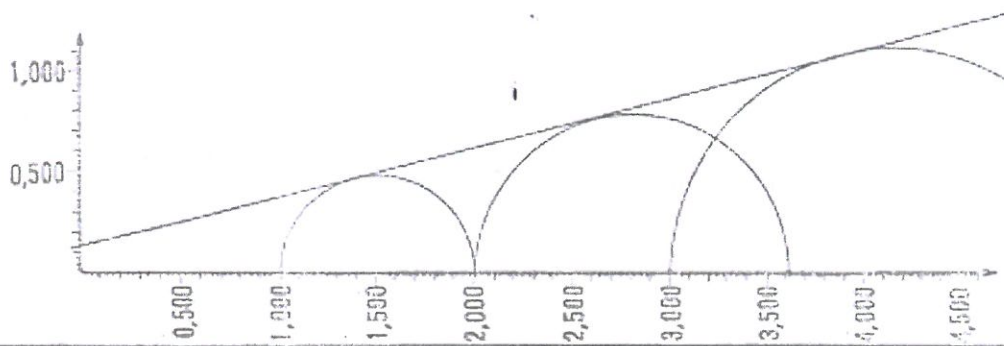


**ENSAYOS DE COMPRESION TRIAXIAL**

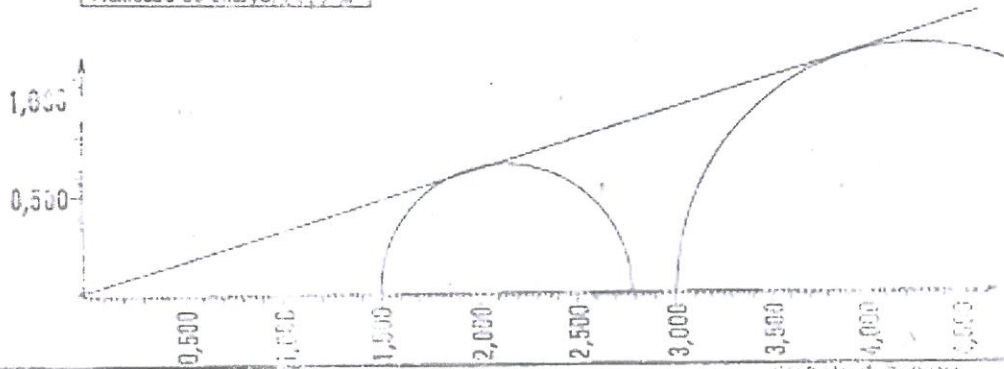
ESTUDIO DE SUELOS OBRA: RECONSTRUCCION DEL CARRETERO.....

Pozo N°	2
Profundidad:	16,50 m
Cohesión:	0,130 kg/cm <sup>2</sup>
Fricción interna:	13,0°
Humedad de ensayo:	11,5%

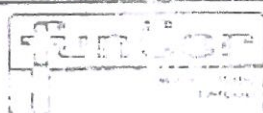
S66019/48.



Pozo N°	2
Profundidad:	12,00 m
Cohesión:	0,000 kg/cm <sup>2</sup>
Fricción interna:	20°
Humedad de ensayo:	13,2%



*MW*



FORNOS S.R.L. SIDA SIDA SIDA SIDA  
 BASE WILHELMO L. SCHERMA  
 CALLE E N° 812 - VILLA ARGENTINA T. E. 50170 - 26155

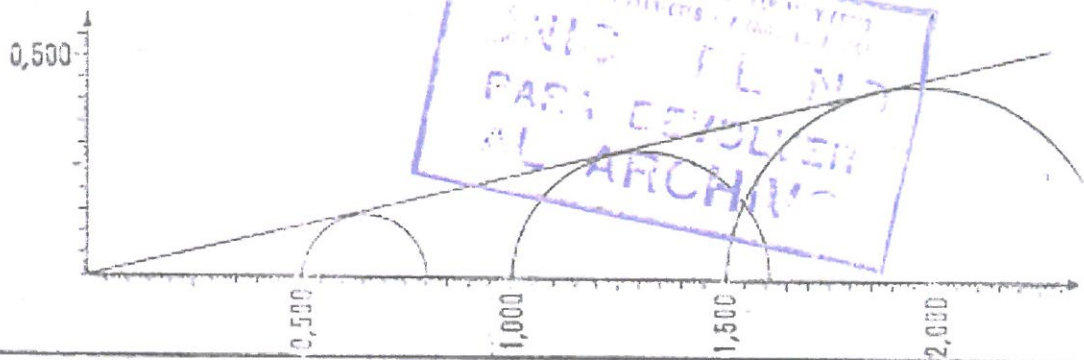
LA



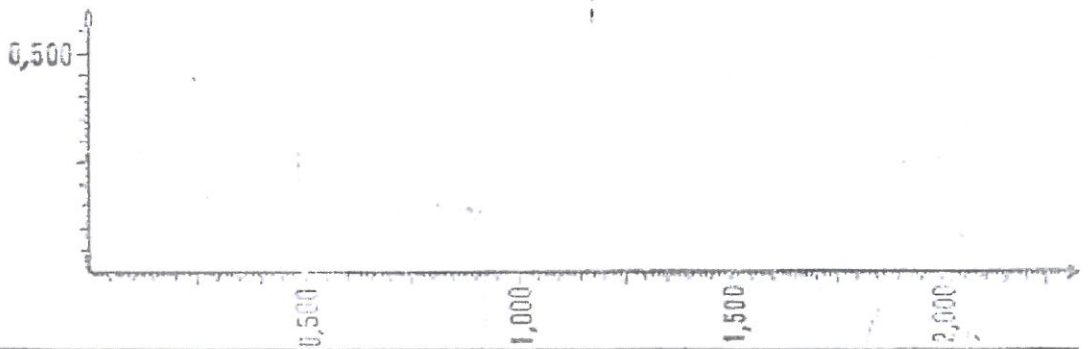
ENSAYOS DE COMPRESION TRIAXIAL  
ESTUDIO DE SUELOS OSBA: ...

Paso Nº	1
Profundidad:	1,00 m
Cohesión:	0 $\text{kg/cm}^2$
Fricción interna:	3°
Humedad de ensayo:	3,3%

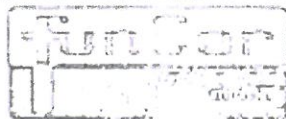
S66019/19



Paso Nº	2
Profundidad:	1,00 m
Cohesión:	0 $\text{kg/cm}^2$
Fricción interna:	3°
Humedad de ensayo:	3%



*Handwritten signature*



ESTADOS CIVIL, DEPARTAMENTO DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS - BUENOS AIRES  
SINDICATO DE OBREROS DE LA CONSTRUCCION  
PASAJE CENICIENTE  
AL ARCADE  
CALLE 2 N° 112 - VILLA ARGENTINA T. E. 50178 - 14153 CONCORDA

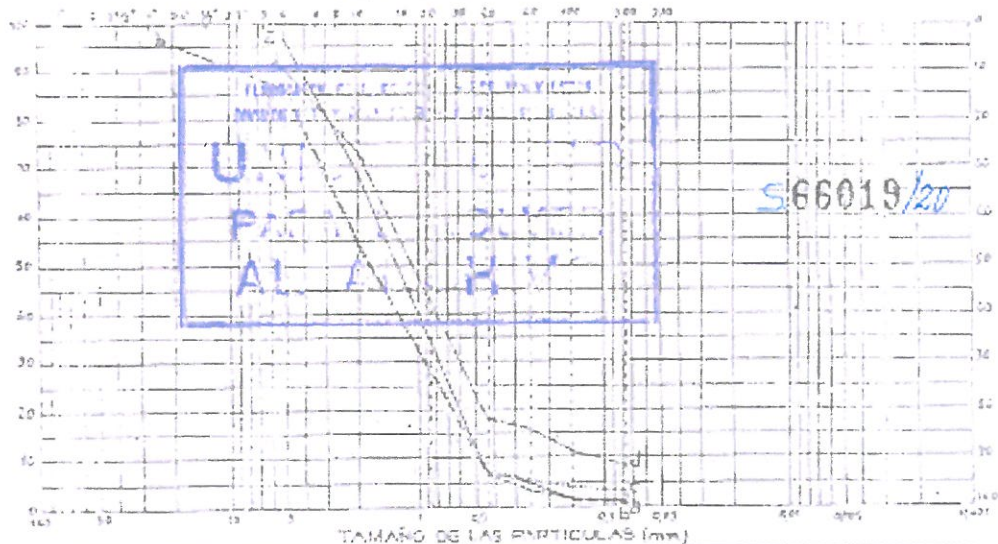
4

ENSAYO GRANULOMETRICO

SECCION DE ... ESTACIONES ... RAILWAYS ...

Tamiz	a				b				c				d			
	TOTAL		%		TOTAL		%		TOTAL		%		TOTAL		%	
	200	pasado	retenido		200	pasado	retenido		200	pasado	retenido		200	pasado	retenido	
3/4	R — P 200	100	0	R — P 200	95	5	R — P 200	100	0	R — P 200	100	0	R — P 200	100	0	
4	R — P 40	95	5	R 35 P 40	86	14	R 20 P 40	86	14	R 10 P 40	95	5	R 10 P 40	95	5	
10	R 55 P 100	69	31	R 61 P 100	55	45	R 62 P 100	55	45	R 44 P 100	75	25	R 44 P 100	75	25	
40	R 125 P 40	7	93	R 95 P 40	6	94	R 95 P 40	7	93	R 110 P 40	18	82	R 110 P 40	18	82	
60	R 4 P 10	5	95	R 5 P 10	4	96	R 5 P 10	6	94	R 4 P 10	16	84	R 4 P 10	16	84	
100	R 5 P 5	2	98	R 4 P 5	2	98	R 4 P 5	4	96	R 10 P 5	11	89	R 10 P 5	11	89	
200	R 4 P 4	2	98	R 4 P 4	2	98	R 4 P 4	3	97	R 5 P 4	8	92	R 5 P 4	8	92	

NUMERO DE TAMIZ SERIE A.S.T.M.



GRANULOMETRIA		ARENA				LIMO		ARCILLA	
SECCION	PROFUNDIDAD	CLASE	PTK	LL	LP	IP	CLASIFICACION		
1	1.00	---							
1	2.00	---							
1	3.00	---							
1	4.00	---							

LABORATORIO DE ...

INGENIERO ...

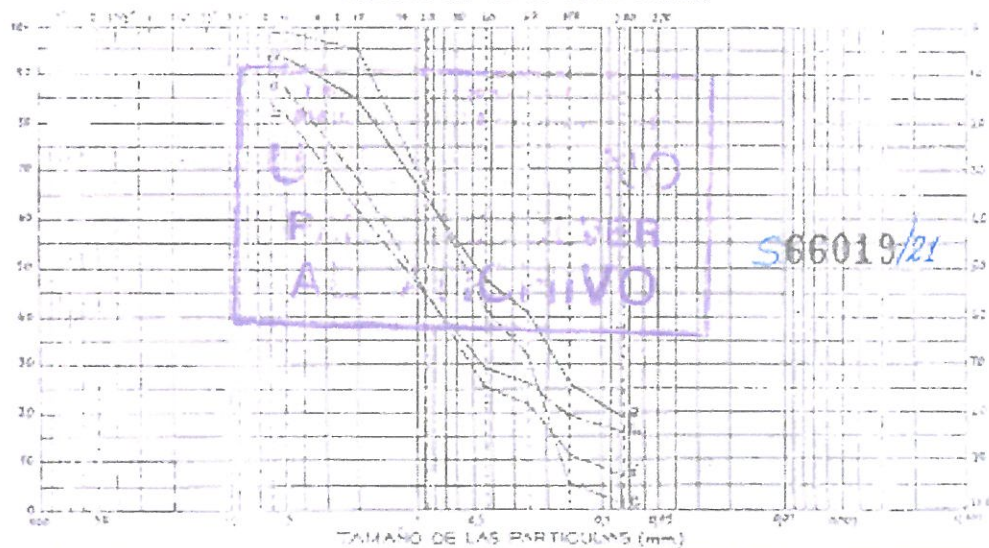
*Handwritten signature*

LA

ENSAYO GRANULOMETRICO  
ESTUDIO DE TIPOLOGIA Y SENSIBILIDAD FILAS PUNTEO RIO CARRETERO

TAMIZ	POSO 1 PMP 100			POSO 1 PMP 17,00			POSO 2 PMP 100			POSO 2 PMP 6,00		
	TOTAL 200	% pasado	% retenido	TOTAL 182	% pasado	% retenido	TOTAL 200	% pasado	% retenido	TOTAL 200	% pasado	% retenido
3/4	R P			R P			R P			R P		
4	R 14 P 186	93	7	R 57 P 125	81	19	R 1 P 199	99	1	R 26 P 174	87	13
10	R 13 P 177	28	16	R 34 P 148	62	38	R 9 P 191	45	5	R 38 P 162	68	32
40	R 75 P 95	46	52	R 62 P 120	29	71	R 106 P 84	42	58	R 65 P 51	25	75
60	R 14 P 82	11	59	R 5 P 47	26	74	R 20 P 64	32	68	R 7 P 44	22	78
100	R 29 P 53	26	74	R 12 P 35	19	81	R 55 P 11	5	95	R 22 P 22	11	89
200	R 14 P 39	19	81	R 5 P 30	16	84	R 9 P 2	1	99	R 7 P 15	7	93

NUMERO DE TAMIZ SERIE A.S.T.M.



SOLUCION	PROFUNDIDAD	ARENA			LIMO	ARCILLA
		GRUESA	FINA	FINA FINA		
1	0,00	---	---	---	---	
1	0,05	---	---	---	---	
2	0,00	---	---	---	---	
2	0,05	---	---	---	---	

SOLUCION S.R.G.

YERDON N.R.T.

LAB. HUBER S.A.



*rw*