

INVIAL
INGENIEROS
CONSULTORES

PABLO DE MARIA 1265
Tel: 24098246- Fax 24096324
E-mail: invial@adinet.com.uy
Montevideo - Uruguay

PROYECTOS DE INGENIERÍA
PUENTES RUTAS
ESTRUCTURAS ESPECIALES
SUPERVISIÓN
PLANIFICACIÓN
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
LABORATORIO DE SUELOS Y
HORMIGONES

Montevideo, 22 de mayo de 2012.

Sres.
INAU
Atención Arq. Claudia Ferreiro
Presente

Presente

Ref: Estudio de suelos para fundaciones

De nuestra mayor consideración:

De acuerdo con vuestra solicitud de estudio de suelos para fundaciones a realizar en el predio de Calle Flores en Toledo Chico, Canelones. Informamos que con fecha 15 de mayo se hizo el trabajo de campo, con el fin de iniciar el estudio de suelos para fundaciones.

Para ello se realizaron tres cateos a percusión hasta llegar a una profundidad donde se produjo el rechazo del equipo.

Se realizó un cateo con pala americana para extracción de muestras de los suelos atravesados con el fin de clasificar en laboratorio, y hacer el perfil del terreno.

Junto a ésta se adjuntan copias de las planillas donde está indicado el N° de golpes necesario para el hincado del penetrómetro cada 0,30m sucesivamente, una gráfica donde se relaciona la penetración con el N° de golpes correspondiente al S.P.T. además de la descripción de los materiales encontrados.

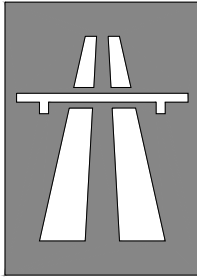
Se informa además que no se verificó la presencia de agua.

El perfil del terreno en términos generales está integrado de la siguiente manera:

De 0,00m a 0,20m suelo vegetal.

De 0,20m a 0,75m tierra negra.

De los 0,75m a 1,80m suelo arcillo limoso color pardo amarillento.



INVIAL

INGENIEROS CONSULTORES

PABLO DE MARIA 1265
Tel: 24098246- Fax 24096324
E-mail: invial@adinet.com.uy
Montevideo - Uruguay

PROYECTOS DE INGENIERÍA
PUENTES RUTAS
ESTRUCTURAS ESPECIALES
SUPERVISIÓN
PLANIFICACIÓN
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
LABORATORIO DE SUELOS Y
HORMIGONES

De acuerdo con los ensayos realizados, las tensiones admisibles del terreno a la compresión serían las siguientes:

A los 0,90m de profundidad la tensión admisible del terreno a la compresión sería de 1 k/cm^2 .

A los 1,50m de profundidad la tensión admisible del terreno a la compresión sería de 2 k/cm^2 .

A los 1,80m de profundidad se produjo el rechazo en todos los puntos analizados, la tensión admisible del terreno a la compresión sería de 4 k/cm^2 .

Como conclusión del estudio realizado y teniendo en cuenta los materiales existentes, se aconseja fundar en forma directa teniendo en cuenta las tensiones admisibles del terreno a la compresión ya enumeradas.

Se deberán descalzar las vigas de fundación para evitar posibles asentamientos diferenciales.

Las profundidades en todos los casos están referidas al nivel superior de boca de cateo.

Se analizaron en laboratorio dos muestras de suelo extraídos a distintas profundidades, consideradas las más representativas, los resultados al ser clasificadas, han sido los siguientes:

Muestra extraída en cateo N° 2 a los 0,65m.

Granulometría por lavado en tamiz N° 200

Número de tamiz	Porcentaje que pasa
4	100.
10	98.9
40	96.8
200	93.5

Límite Líquido 37%

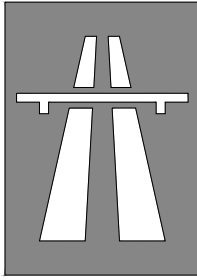
Índice plástico 18%

Suelo A- 6 Índice de grupo (11).

Muestra extraída en cateo N° 2 a los - 1,60m

Granulometría por lavado en tamiz N° 200

Número de tamiz	Porcentaje que pasa
$\frac{3}{4}$	100
4	98.9
10	98.03
40	94.9
200	89.3



INVIAL
INGENIEROS
CONSULTORES

PABLO DE MARIA 1265
Tel: 24098246- Fax 24096324
E-mail: invial@adinet.com.uy
Montevideo - Uruguay

PROYECTOS DE INGENIERÍA
PUENTES RUTAS
ESTRUCTURAS ESPECIALES
SUPERVISIÓN
PLANIFICACIÓN
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
LABORATORIO DE SUELOS Y
HORMIGONES

Límite Líquido	37%
Índice plástico	16%
Suelo A- 6	Índice de grupo (10).

Se adjuntan planillas con los resultados de ensayos realizados.

Sin otro particular saludamos a Uds. muy atentamente

Por INVIAL INGENIEROS CONSULTORES SRL.

Ing. Alberto Ponce

INVIAL

**INGENIEROS
CONSULTORES**

Pablo de María 1265

Tel 2409.8246

Fax 2409.63.24

E-MAIL:invial@adinet.com.uy

LABORATORIO

ESTUDIO INAU.

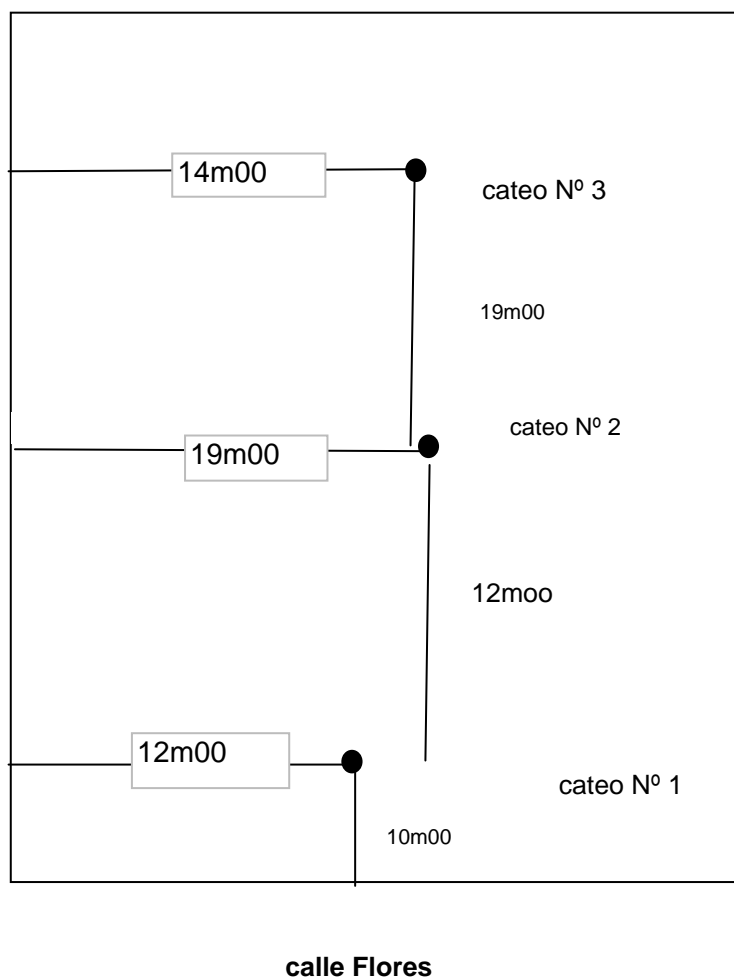
Ubicación Toledo Chico

Yacimiento

Perf. Diámetro

Canelones, 15 de mayo de 2012

Croquis de ubicación de cateos



INVIAL

**INGENIEROS
CONSULTORES**

Pablo de María 1265

Tel 2409.82.46

Fax 2409.63.24

E-mail:invial@adinet.com.uy

LABORATORIO

ESTUDIO INAU

Ubicación Toledo Chico

Yacimiento

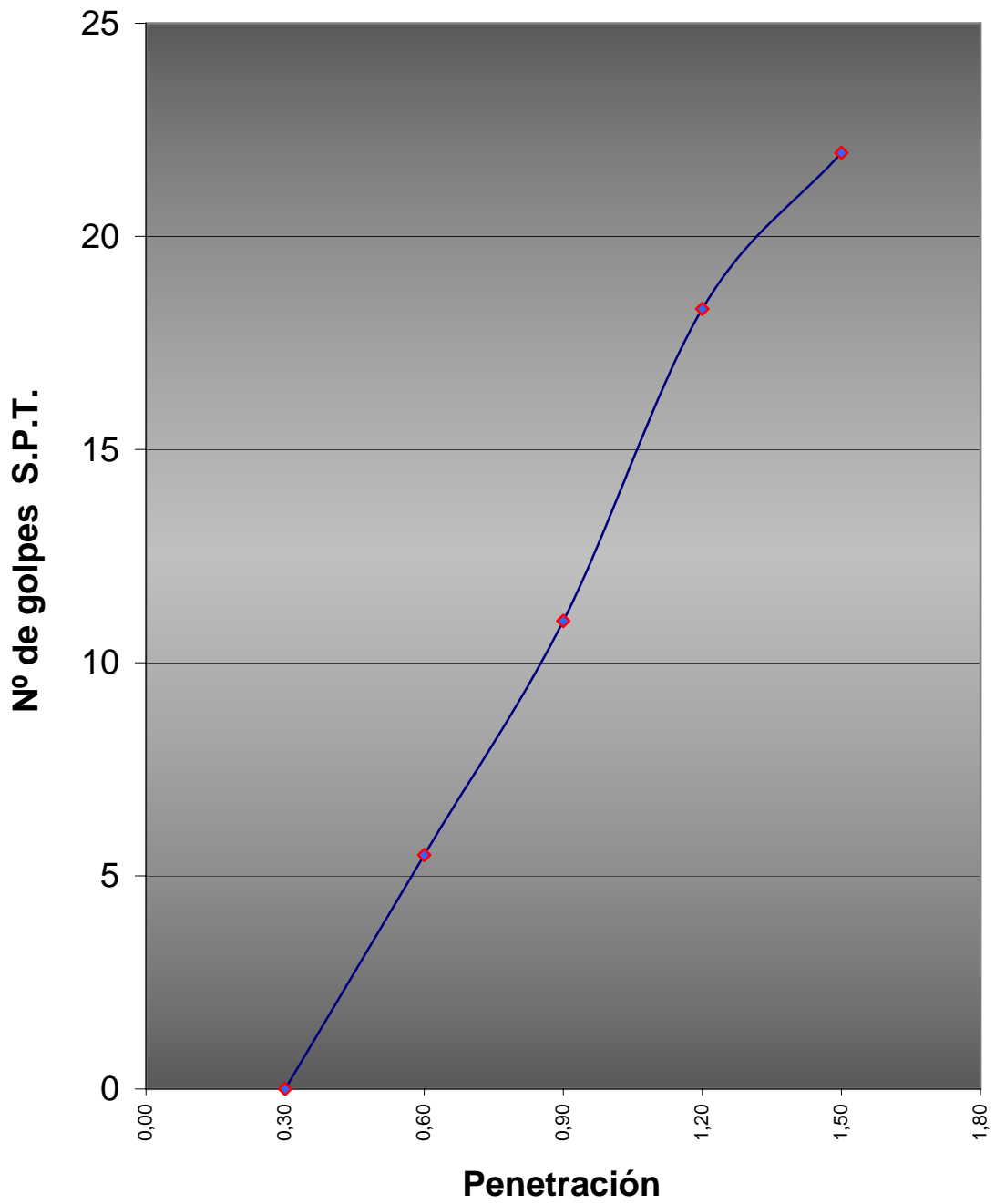
Perf. Diámetro

Canelones, 15 de mayo de 2012

Perforación N° 1

Profundidad	Descripción	N° de golpes	Equivalencia S.P.T.
0,30	0,00 - 0,20 suelo vegetal	manual	0
0,60	0,20 - 0,75 tierra negra.	3	5,5
0,90	0,75 - suelo limo arcilloso	6	11,0
1,20	color pardo amarillento.	10	18,3
1,50		12	22,0
1,80		23	rechazo.

Curva de Penetración



INVIAL

INGENIEROS
CONSULTORES

Pablo de María 1265

Tel 2409.82.46

Fax 2409.63.24

E-mail: invial@adinet.com.uy

LABORATORIO

ESTUDIO INAU

Ubicación Toledo Chico

Yacimiento

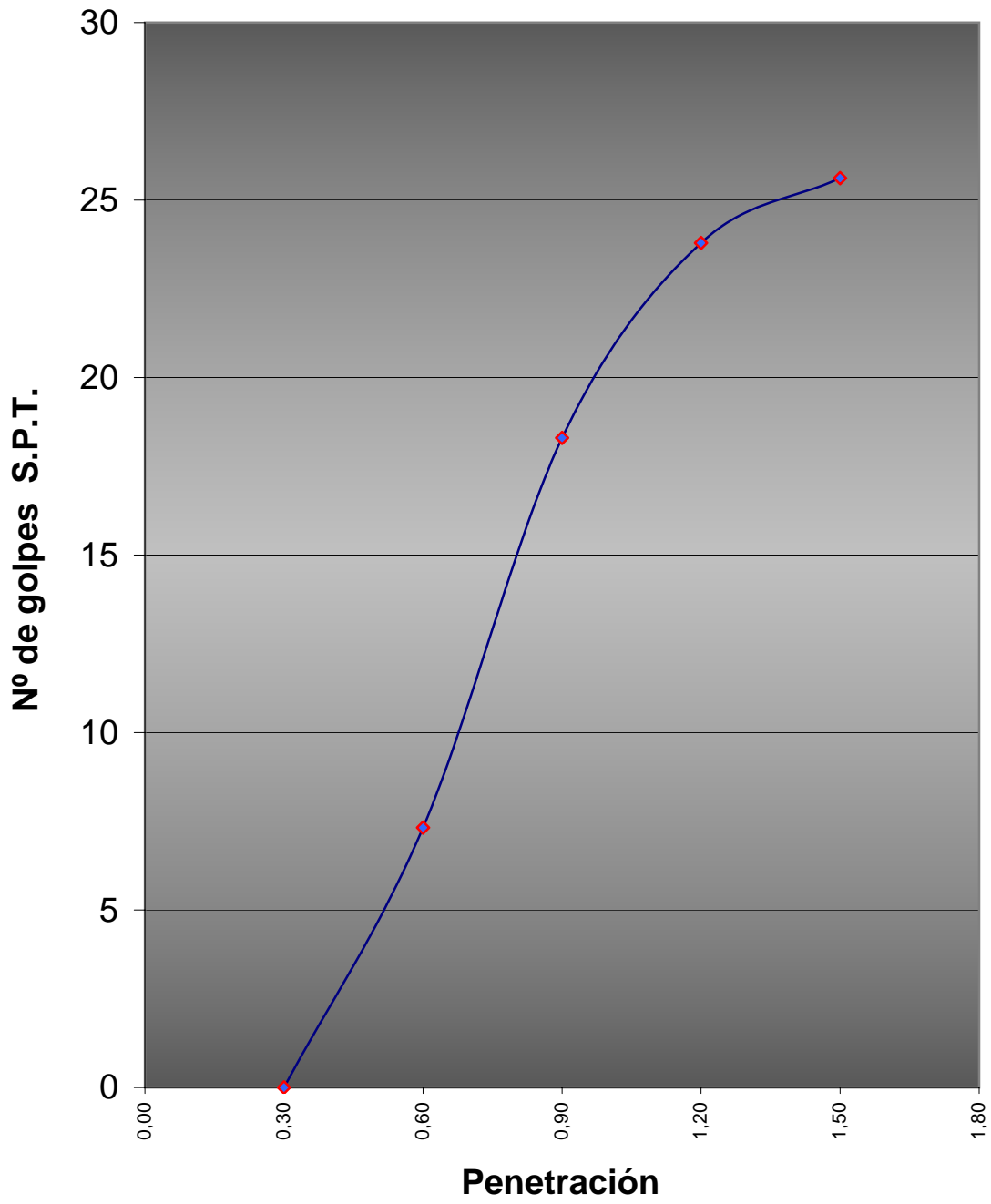
Perf. Diámetro

Canelones ,15 de mayo de 2012

Perforación N° 2

Profundidad	Descripción	N° de golpes	Equivalencia S.P.T.
0,30	0,00 - 0,20 suelo vegetal	manual	0
0,60	0,20 - 0,75 tierra negra.	4	7,3
0,90	0,75 - suelo limo arcilloso	10	18,3
1,20	color pardo amarillento.	13	23,8
1,50		14	25,6
1,78		12	rechazo

Curva de Penetración



INVIAL

INGENIEROS
CONSULTORES

Pablo de María 1265

Tel 2409.82.46

Fax 2409.63.24

E-mail:invial@adinet.com.uy

LABORATORIO

ESTUDIO INAU

Ubicación Toledo Chico

Yacimiento

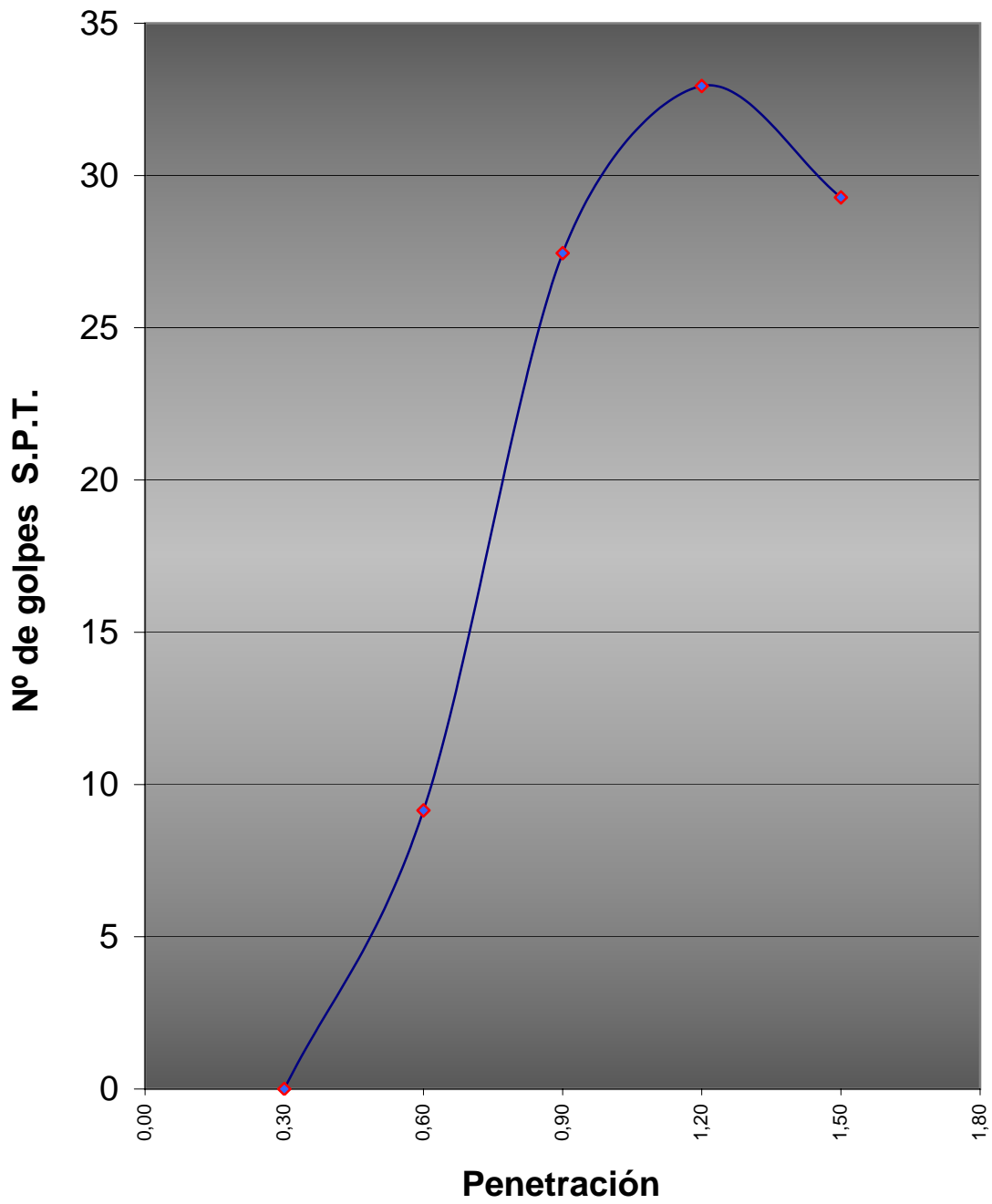
Perf. Diámetro

Canelones, 15 de mayo de 2012

Perforación N° 3

Profundidad	Descripción	N° de golpes	Equivalencia S.P.T.
0,30	0,00 - 0,20 suelo vegetal	manual	0
0,60	0,20 - 0,75 tierra negra.	5	9,2
0,90	0,75 - suelo limo arcilloso	15	27,5
1,20	color pardo amarillento.	18	32,9
1,50		16	29,3
1,70		12	rechazo

Curva de Penetración



**INVIAL
INGENIEROS
CONSULTORES**

Pablo de María 1265

Tel. 2 409.82.46

Fax. 2 409.63.24

E-mail: invial@adinet.com.uy

LABORATORIO

ESTUDIO INAU

Ubicación Toledo Chico

Yacimiento

Pozo 2

Profundidad Muestra 0,65m

ENSAYO N° 3

Recibido

Operador M. Quijano

Realizado 18/05/12

CONTENIDO NATURAL DE AGUA

DETERMINACIÓN Nª	1	2
Pesafiltro Nª		
Peso (pesaf. + suelo húmedo)		
Peso (pesf. más suelo seco)		
Peso del agua		
Peso del pesafiltro		
Peso del suelo seco		
Contenido de agua %		

LIMITE PLASTICO

DETERMINACIÓN Nª	1	2	3
Pesafiltro Nª	16		
Peso (pesaf. + suelo húmedo)	34.65		
Peso (pesf. más suelo seco)	32.38		
Peso del agua	2.27		
Peso del pesafiltro	20.085		
Peso del suelo seco	12.295		
Contenido de agua %	18.46		

LIMITE LIQUIDO

Número de golpes	10	25	
Pesafiltro Nª	41	23	
Peso (pesaf. + suelo húmedo)	59.33	74.2	
Peso (pesf. más suelo seco)	47.81	59.6	
Peso del agua	11.52	14.6	
Peso del pesafiltro	20.233	20.275	
Peso del suelo seco	27.577	39.325	
Contenido de agua %	41.77	37.13	

Limite liquido	Limite Plástico	Indice Plástico
37	19	18

**INVIAL
INGENIEROS
CONSULTORES**

**Pablo de María 1265
Tel. 2 409.82.46
Fax. 2 409.63.24**

E-mail: invial@adinet.com.uy

**LABORATORIO
ESTUDIO INAU
Ubicación Toledo Chico
Yacimiento
Pozo 2**

Profundidad Muestra 1,60m

**ENSAYO N° 4
Recibido**

**Operador M. Quijano
Realizado 18/05/12**

CONTENIDO NATURAL DE AGUA

DETERMINACIÓN Nª	1	2
Pesafiltro Nª		
Peso (pesaf. + suelo húmedo)		
Peso (pesf. más suelo seco)		
Peso del agua		
Peso del pesafiltro		
Peso del suelo seco		
Contenido de agua %		

LIMITE PLASTICO

DETERMINACIÓN Nª	1	2	3
Pesafiltro Nª	8		
Peso (pesaf. + suelo húmedo)	34.2		
Peso (pesf. más suelo seco)	31.72		
Peso del agua	2.48		
Peso del pesafiltro	20.145		
Peso del suelo seco	11.575		
Contenido de agua %	21.43		

LIMITE LIQUIDO

Número de golpes	25		
Pesafiltro Nª	15		
Peso (pesaf. + suelo húmedo)	63.95		
Peso (pesf. más suelo seco)	51.99		
Peso del agua	11.96		
Peso del pesafiltro	19.795		
Peso del suelo seco	32.195		
Contenido de agua %	37.15		

Limite liquido	Limite Plástico	
37	21	16

**INVIAL
INGENIEROS
CONSULTORES**

Pablo de María 1265
Tel 2 409.82.46
Fax 2 409.63.24
E- mail: invial@adinet.com.uy

**LABORATORIO
ESTUDIO INAU**

Ubicación Toledo Chico
Yacimiento
Pozo 2
Profundidad -0,65m

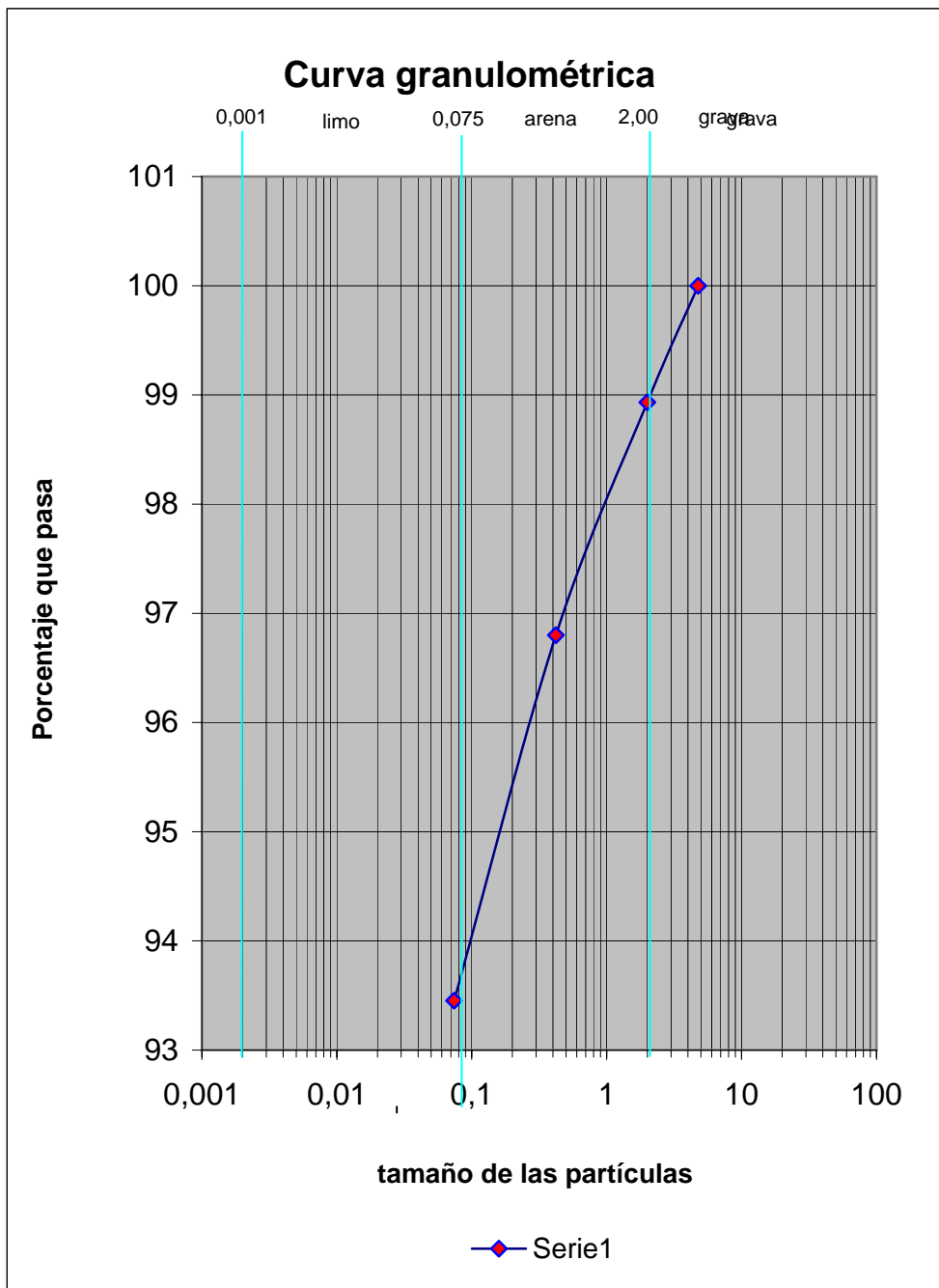
ENSAYO N° 1
Recibido

Operador M. Quijano
Realizado 18-05.2012

ENSAYO DE TAMIZADO

TAMICES "TYLER"		Residuo sobre cada tamiz			% que pasa
Número	Abertura mm	Parcial Gr.	Parcial %	Total %	Total %
2"	50,8				
1 1/2"	38,1				
1"	25,4				
3/4"	19,1				
1/2"	12,7				
3/8"	9,52				
4	4,76				100,00
8	2,38				
10	2	2,2	1,07	1,07	98,93
16	1,19				
20	0,84				
30	0,59				
40	0,42	4,4	2,13	3,20	96,80
50	0,297				
60	0,25				
80	0,177				
100	0,149				
200	0,074	6,9	3,35	6,55	93,45
Peso total de la muestra		206,2			

CLASIFICACION DE SUELOS	AASHTO M - 145	A - 6 (11)
CLASIFICACION DE SUELOS	UNIFICAD A	



$$Cu = D_{60}/D_{10} > 4 \quad > 6$$

$$Cc = 1 > D_{30}^2/D_{10} * D_{60} > 3$$

**INVIAL
INGENIEROS
CONSULTORES**

Pablo de María 1265
Tel 2 409.82.46
Fax 2 409.63.24
E- mail: invial@adinet.com.uy

**LABORATORIO
ESTUDIO INAU**

Ubicación Toledo Chico
Yacimiento
Pozo 2
Profundidad - 1,60m

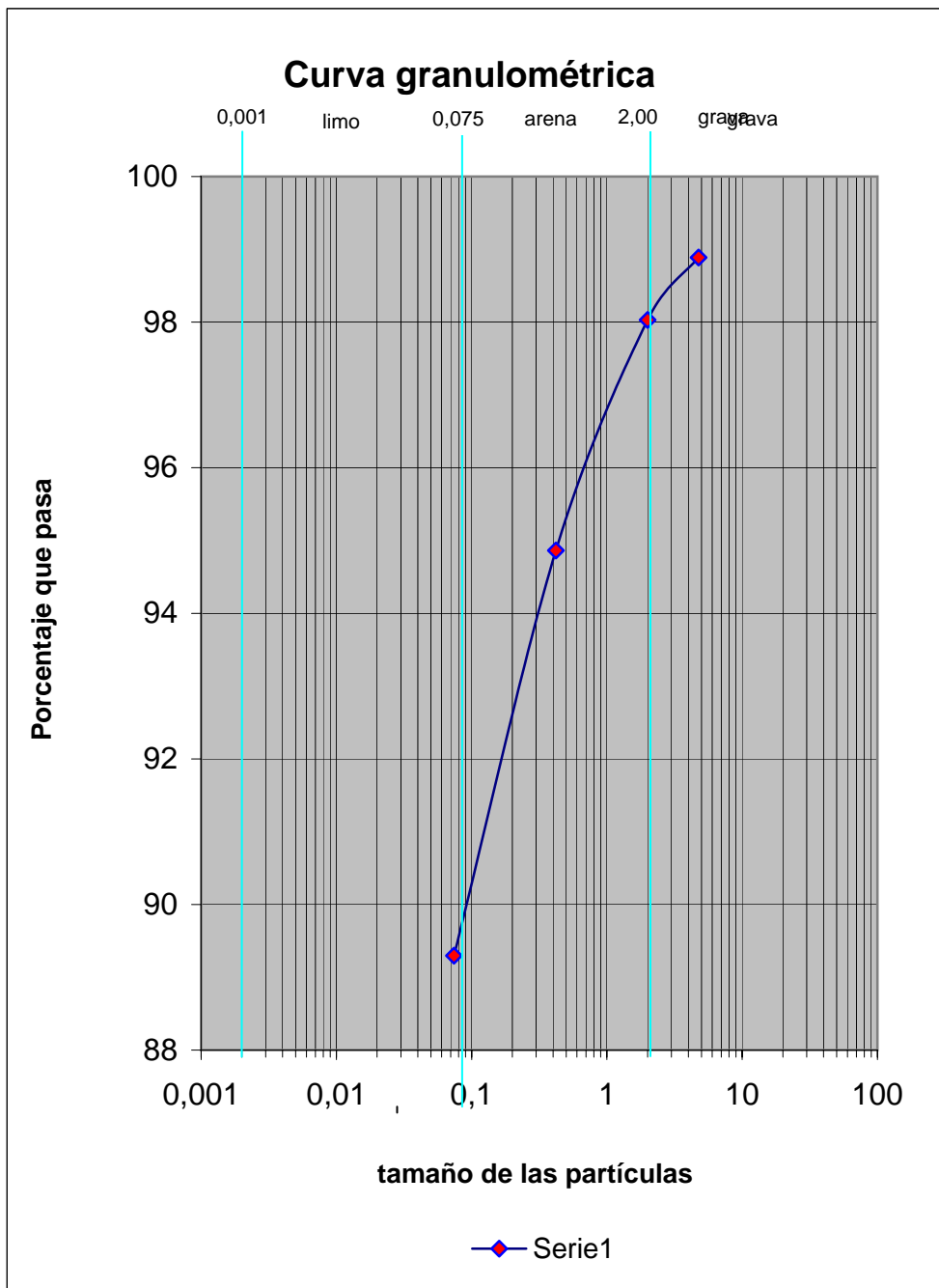
ENSAYO N° 2
Recibido

Operador M. Quijano
Realizado 18-05.2012

ENSAYO DE TAMIZADO

TAMICES "TYLER"		Residuo sobre cada tamiz			% que pasa
Número	Abertura mm	Parcial Gr.	Parcial %	Total %	Total %
2"	50,8				
1 1/2"	38,1				
1"	25,4				
3/4"	19,1				100
1/2"	12,7				
3/8"	9,52				
4	4,76	1,3	1,11	1,11	98,89
8	2,38				
10	2	1	0,86	1,97	98,03
16	1,19				
20	0,84				
30	0,59				
40	0,42	3,7	3,17	5,14	94,86
50	0,297				
60	0,25				
80	0,177				
100	0,149				
200	0,074	6,5	5,57	10,70	89,30
Peso total de la muestra		116,8			

CLASIFICACION DE SUELOS	AASHTO M - 145	A - 6 (10)
CLASIFICACION DE SUELOS	UNIFICAD A	



$$Cu = D_{60}/D_{10} > 4 \quad > 6$$

$$Cc = 1 > D_{30}^2 / (D_{10} * D_{60}) > 3$$