

OBRA: CONDUCTO VERA MUJICA – ETAPA III
UBICACIÓN: Rosario – Pcia. de Santa Fe.
COMITENTE: AGUAS SANTAFESINAS S.A.

030107

INFORME ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. OBJETO DEL ESTUDIO

Estudiar las características de los suelos, desde el punto de vista geotécnico, en el lugar de emplazamiento de la obra.

Proveer datos de diseño necesarios para el proyecto y dimensionamiento de las obras.

Recomendar detalles constructivos adaptados a las condiciones del suelo.

2. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO Y DE LA OBRA

(Información suministrada por el Comitente)

Terreno:

Se ubica en el sector noreste de la Ciudad de Rosario, muy próximo a la barranca, en una zona baja, con pendiente hacia el Río, entre las vías del ferrocarril Central Argentino y el Parque Pte. Perón - estación de ómnibus.

El tramo del conducto principal abarca la calle Vera Mujica, desde Santa Fe hasta Brown, y posteriormente por Francia hasta la barranca. El tramo secundario va por calle Salta desde Alberdi hasta su intersección con la calle Vera Mujica.

Obra:

Se trata de un colector principal y un tramo secundario, de la red de desagües pluviales, constituido por conductos circulares de hormigón (simple o armado), de diámetro variable entre 1,30 y 2,80 m., con varias cámaras de acceso de hormigón armado.

El proceso constructivo de los conductos se efectuará con un sistema de excavación en túnel.

La profundidad de fundación de los conductos ha sido proyectada por el Comitente, de acuerdo al siguiente detalle:

Sondeos	P1	P2	P3	P4
Profundidad de fundación [m.]	12,00	6,30	11,80	12,30

3. TRABAJOS REALIZADOS

a) Campaña



MECANICA DE SUELOS E INGENIERIA GEOTECNICA

Se efectuaron cuatro perforaciones, identificadas como P₁ a P₄, cuya ubicación se aprecia en los croquis adjuntos. El programa inicial de trabajo preveía la ejecución de 58 m. de estudio, pero las características geotécnicas del terreno fueron condicionando la profundidad de los sondeos por la presencia de tosca muy dura, con lo cual las profundidades de las perforaciones resultaron de la siguiente manera: 000108

Sondeos	P1	P2	P3	P4
Profundidad [m.]	14,00	8,00	14,00	14,00

El número, ubicación y profundidad de las perforaciones fueron determinadas por el comitente, en función de la localización de las obras y los requerimientos del estudio.

Perforación	Ubicación
P1	Intersección calle Vera Mujica y Tucumán
P2	Bordabehere, Alberdi y Salta
P3	Calle Francia, a 50 m. Plaza Ing. Della Paolera
P4	Calle Velez Sarsfield y Francia

En cada perforación se efectuaron ensayos de Penetración normalizada (S.P.T.) metro a metro mediante la hincia de un sacamuestras de zapata intercambiable tipo Moretto, con el que se recuperaron testigos indisturbados, a efectos de evaluar los parámetros de corte de los estratos y su capacidad resistente.

Se obtuvieron además muestras alteradas a efectos de reconstruir la secuencia estratigráfica, mediante ensayos de identificación física.

Se tomaron muestras de suelo para análisis químicos de agresividad.

Los niveles de boca de los sondeos se refirieron a dos puntos fijos arbitrarios ubicados, para las perforaciones P₁, P₂ y P₄, sobre el cordón de la calle correspondiente, y para la perforación P₃ sobre la alcantarilla existente, a los que se les asignó la cota +50.-m.

b) Laboratorio

Ensayo de las muestras extraídas para la determinación de las siguientes características físicas:

- Límites de Atterberg LL-LP (s/normas IRAM 10501/68 y 10502/68)
- Humedad natural
- Granulometría (vía húmeda)
- Lavado sobre Tamiz No. 200 (s/norma IRAM 10507/69)
- Densidad seca y húmeda
- Ensayos de compresión triaxial rápidos no drenados escalonados (UU), a fin determinar los valores de cohesión y ángulo de fricción interna ϕ .

MECANICA DE SUELOS E INGENIERIA GEOTECNICA

- Evaluación de la eventual agresividad química de aguas y suelos respecto a las estructuras de hormigón.

000109

Todos los ensayos en el terreno y laboratorio se encuentran representados en las planillas correspondientes a cada uno de los sondeos.

En ellos se detallan además los perfiles geotécnicos y la clasificación de los suelos en el Sistema SUCS, destacando el número de golpes *N* del ensayo de Penetración normalizado, correspondiente a los últimos 30 cm. de un segmento total de 45 cm.

4. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL GEOTÉCNICO

Se indican a continuación los distintos estratos detectados (para cada perforación) y sus principales características físico - mecánicas.

Las profundidades indicadas son promedios de las perforaciones y están referidas al nivel del terreno natural.

La densificación está cuantificada por el resultado "N" del ensayo de penetración (S.P.T.) normalizado.

Se analizarán perfiles geotécnicos por separado, en función de la distancia entre sondeos.

Perf.	Estr.	Profundidad Espesor [m.]	Suelo	Prop. físicas			Densificación		Parámetros de corte		
			Color	PT200 [%]	LL [%]	IP [%]	Estado	N	c Kg/cm ²	ϕ [°]	q_u Kg/cm ²
P1	E-1	±0,00 a -2,00 <i>h = 2,00</i>	Arcilla (CL) Castaño oscuro y castaño claro	92 a 96	46 a 35	24 a 16	Compacta	9 a 14	---	---	---
	E-2	-2,00 a -4,00 <i>h = 2,00</i>	Arcilla (CL) castaño oscuro	96 a 92	34 a 37	15 a 14	Compacta a muy compacta	10 a 26	0,53	5	1,16
	E-3	-4,00 a -7,00 <i>h = 3,00</i>	Limos (ML) Castaño oscuro	78 a 94	42 a 44	15 a 17	Muy compacta a dura	26 a 32	0,92	7	2,08
	E-4	-7,00 a -9,00 <i>h = 2,00</i>	Limos (ML) Castaño claro	60 a 70	47 a 49	18 a 21	Dura	50 a 42	---	---	---
	E-5	-9,00 a - 11,00 <i>h = 2,00</i>	Arcillas y limos Castaño claro	88 a 58	49 a 48	22 a 20	Dura	35	---	---	---
	E-6	-11,00 a - 14,00 <i>h = 3,00</i>	Limos (ML) Castaño claro	78 a 66	50 a 48	21 a 19	Dura	30 a +50	0,99	8	2,28
P2	E-1	±0,00 a -2,00 <i>h = 2,00</i>	Arcilla plástica (CH) Castaño oscuro	96	54 a 52	29 a 26	Compacta a muy compacta	9 a 16	0,71	5	1,55

MECANICA DE SUELOS E INGENIERIA GEOTECNICA

	E-2	-2,00 a -4,00 <i>h</i> = 2,00	Arcillas (CL) Castaño claro	94	38 a 37	14 a 15	Muy compacta	20 a 22	0,84	7	1,90
	E-3	-4,00 a -6,00 <i>h</i> = 2,00	Arcillas (CL) Castaño claro	94	37 a 42	13 a 18	Dura	40	---	---	---
	E-4	-6,00 a -8,00 <i>h</i> = 2,00	Limo (ML) castaño claro	96	42 a 43	13 a 16	Dura	46 a 48	---	---	---
P3	E-1	±0,00 a -2,00 <i>h</i> = 2,00	Arcilla (CL) Castaño claro	96	32	13	Media	4 a 7	0,41	4	0,88
	E-2	-2,00 a -4,00 <i>h</i> = 2,00	Arcillas (CL) Castaño claro	96 a 94	37 a 38	16	Compacta	43 a 34	---	---	---
	E-3	-4,00 a -7,00 <i>h</i> = 3,00	Arcillas y limos (ML) Castaño claro	94 a 58	45 a 37	13 a 18	Muy compacta a dura	20 a 40	0,79	7	1,79
	E-4	-7,00 a -9,00 <i>h</i> = 2,00	Arcilla (CL) Castaño claro	76 a 96	36 a 38	14 a 17	Dura	35 a 39	---	---	---
	E-5	-9,00 a -11,00 <i>h</i> = 2,00	Limos plásticos (MH) y arcillas plásticas (CH) Castaño claro y castaño oscuro	92 a 74	51 a 50	22 a 23	Dura	44 a 50	---	---	---
	E-6	-11,00 a -14,00 <i>h</i> = 3,00	Limos (ML) Castaño oscuro	74 a 64	49 a 50	20 a 16	Dura	+50	---	---	---
P4	E-1	±0,00 a -1,00 <i>h</i> = 1,00	Arena limosa (SM) Castaño claro	20	N.P.	N.P.	Suelta	7	---	---	---
	E-2	-1,00 a -3,00 <i>h</i> = 2,00	Arcilla (CL) Castaño oscuro	96	40 a 38	20 a 19	Compacta	9 a 10	0,53	6	1,18
	E-3	-3,00 a -6,00 <i>h</i> = 3,00	Arcillas (CL) Castaño oscuro	94 a 96	43 a 41	19	Muy compacta	20 a 22	0,87	7	1,97
	E-4	-6,00 a -7,00 <i>h</i> = 1,00	Arena arcillosa (SC) Castaño oscuro	44	37	18	Densa	35	---	---	---

MECANICA DE SUELOS E INGENIERIA GEOTECNICA

E-5	-7,00 a - 12,00 h = 5,00	Arcilla (CL) Castaño oscuro y verde oscuro	58 a 96	37 a 50	18 a 22	Dura	+50	---	---	---
E-6	-12,00 a - 14,00 h = 2,00	Limo (ML) Verde oscuro	62	45 a 46	15	Dura a muy dura	+50	---	---	---

Nivel freático:

El nivel freático no se detectó a las profundidades de estudio. No se conoce su régimen de variación ni niveles máximos.

En correspondencia el nivel del Río Paraná el 15/09/10 fue de +2,55 m. (-0,03) en el Hidrómetro del Puerto de Rosario.

En síntesis:

Se trata de un perfil típico y característico de la zona, constituido por un estrato superior de arcillas y arcillas plásticas "medias a muy compactas", seguido de un estrato de limos "muy compactos a duros", a excepción de P4 en donde se encuentran algunas estratificaciones de arenas limosas y arcillosas.

5. CONCLUSIONES

El perfil geotécnico es apto para la fundación de las obras proyectadas.

No se prevén problemas durante la excavación del conducto, ya que se trata de suelos limosos duros. Por idénticas razones los empujes laterales serán reducidos.

Los suelos que componen el perfil no presentan características de agresividad química al hormigón.

6. RECOMENDACIONES

En base a las características generales de la obra a ejecutar y a las demás consideraciones precedentes, se estiman aconsejables las siguientes recomendaciones:

Recomendaciones particulares:

Se consideran los siguientes datos de diseño:

- Profundidades de fundación, tensiones admisibles y coeficiente de balasto:

Sondeo	Profundidad [m.]	N	Tensiones admisibles [Kg/cm ²]		Coeficiente de balasto [Kg/cm ³]	
			Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
P1	-12,00	30	3,80	2,90	5,00	4,00
P2	-6,30	46	4,50	3,80	5,50	4,70
P3	-11,80	50	5,50	4,50	7,00	5,50
P4	-12,30	50	5,50	4,50	7,00	5,50

MECANICA DE SUELOS E INGENIERIA GEOTECNICA

Los parámetros geotécnicos a considerar para cada sondeo es la siguiente:

000112

Parámetro	Sondeo			
	P1 (-12.00 m)	P2 (-6.30 m)	P3 (-11.80 m)	P4 (-12.30 m)
Cohesión "C" (kg/cm ²)	1.00	1.10	1.20	1.20
Fricción "Φ" (°)	8	9	10	10
γ_{nat} (ton/m ³)	1.85	1.90	1.90	1.90

Recomendaciones generales.

- En los procesos ejecutivos se procurará que acopios de tierras permanezcan tiempos mínimos posibles en las inmediaciones de las excavaciones.
- Debe atenderse la eventual infiltración de aguas superficiales (freáticas) y muy en particular de fuentes naturales puntuales muy localizadas tales como cunetas, cloacales, otro.
- Deben extremarse los recaudos en el proyecto de los sistemas de impermeabilización de las instalaciones enterradas, garantizando su impermeabilización con el uso de geomembranas, asfalto o aditivos en las paredes y fondo de hormigón.
- Además deben cuidarse los recubrimientos de armaduras, calidad del hormigón, procedimientos de colocación y curado para evitar fisuramientos por contracción y retracción, otro.

7. ACLARACIONES

Los alcances del presente estudio se limitan al terreno (en las condiciones existentes) y las obras indicadas en -2-, a los objetivos requeridos en -1- y durante un tiempo razonable para el inicio y finalización de las obras correspondientes.

Variaciones en tales puntos que requieran reconsideraciones o ampliaciones serán analizadas en informes técnicos complementarios o nuevos estudios a convenir oportunamente con quién corresponda.

Santa Fe, 5 de Octubre de 2010.

INCOCIV S.R.L.

Ing. JUSTO DOME
GERENTE

MECANICA DE SUELOS E INGENIERIA GEOTECNICA

Calle San Lorenzo N° 63

3100 Paraná

(54) 343-4230211 y rotativas

email: jdome@incociv.com.ar

1° Junta 2507 - 4° P. - OF. 11

3000 Santa Fe

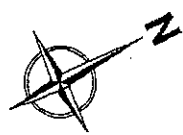
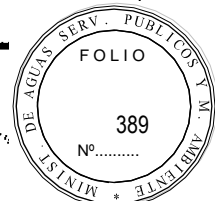
(54) 342-4520872 / 4536231

email: estudiofabbri@incociv.com.ar

A

B

C

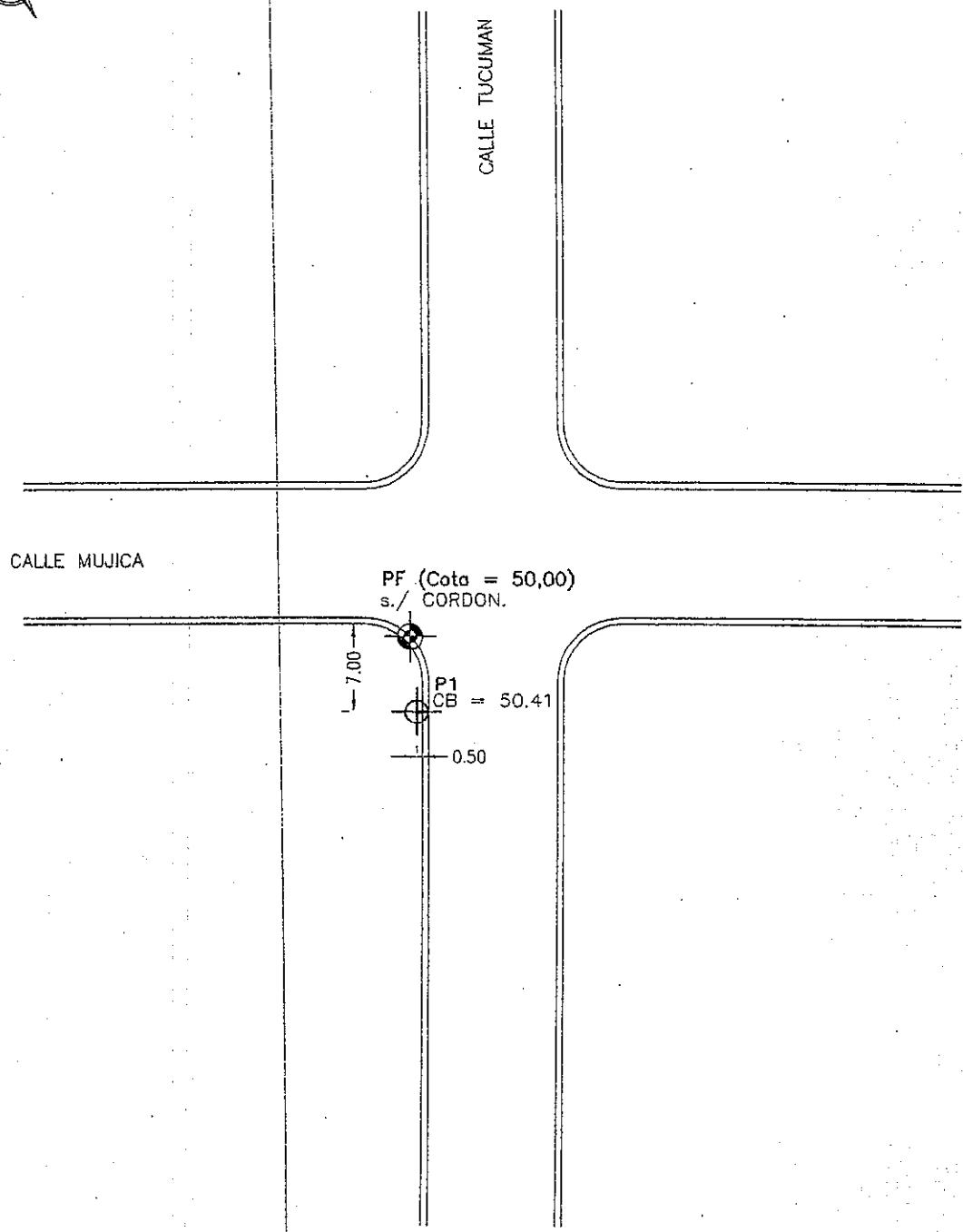


NUMERO DE PLANO: 1

1

2

3



FORMATO IRAM A4 (210mm x 297mm)

COMITENTE:

AGUAS SANTAFESINAS - ROSARIO

OBRA: CONDUCTO VERA MUJICA - ETAPA III

UBICACION: ROSARIO (SANTA FE)

ESTUDIO Y PROYECTO:

**INCOCIV**
CONSULTORA

N° ESTUDIO: OT-1774

LAMINA:

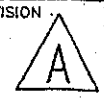
CROQUIS DE UBICACION

ESCALA:

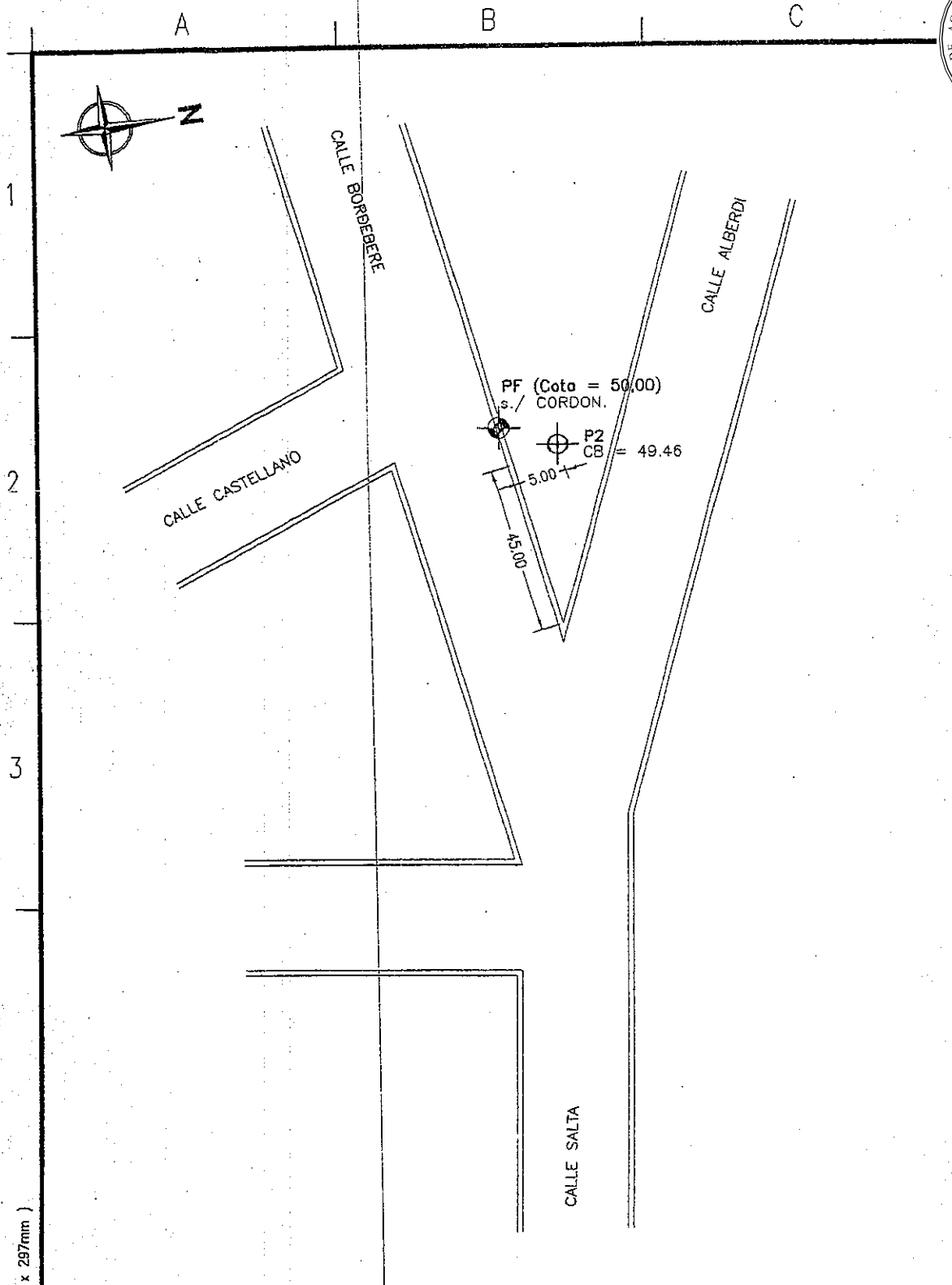
DIBUJO

REVISION

FECHA:


15/09/10

Archivo CAD:



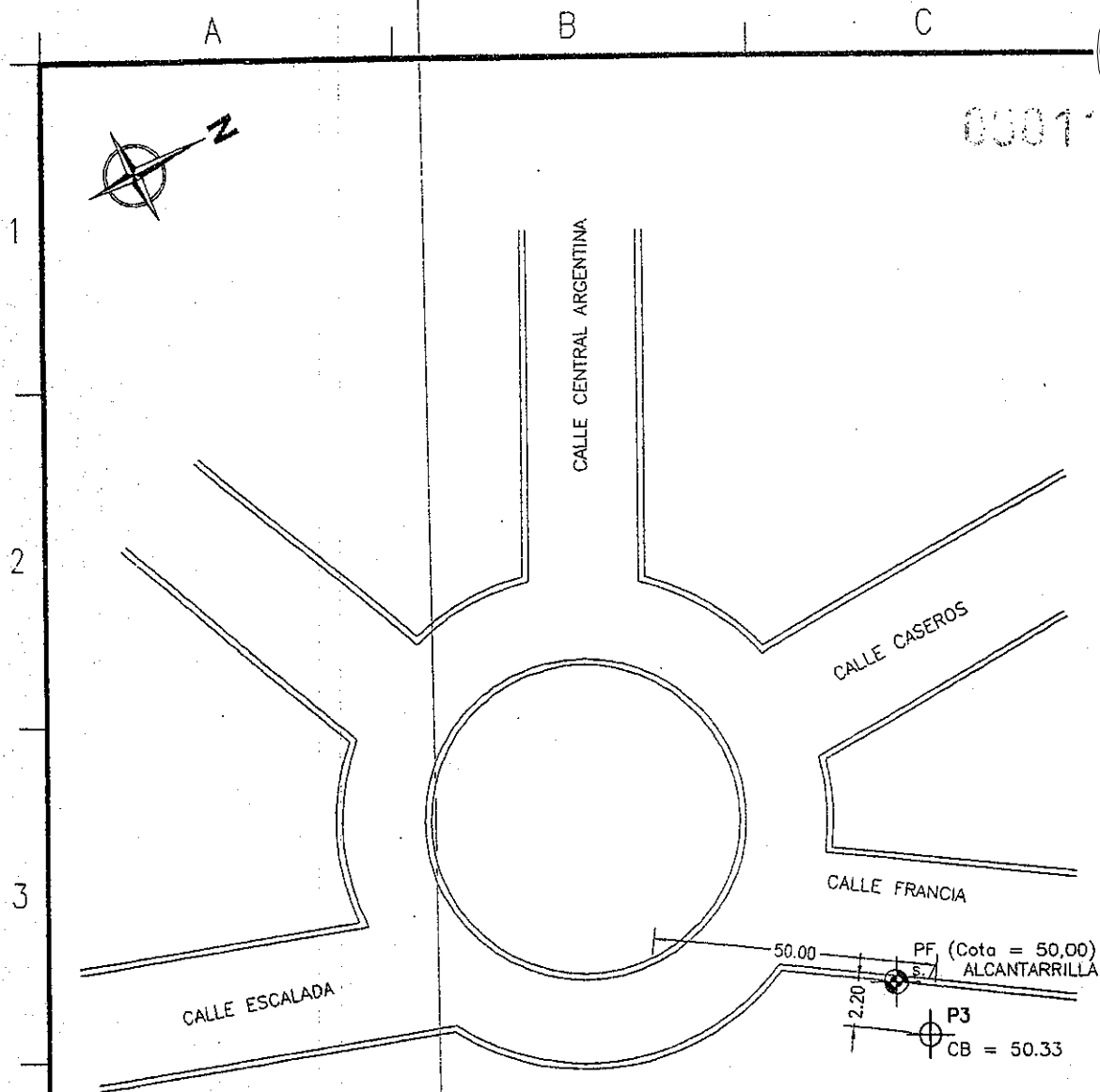
NUMERO DE PLANO:

FORMATO IRAM A4 (210mm x 297mm)

LAMINA:	COMITENTE:	AGUAS SANTAFESINAS - ROSARIO	ESTUDIO Y PROYECTO:
	OBRA:	CONDUCTO VERA MUJICA - ETAPA III	 N° ESTUDIO: 07-1774
	UBICACION:	ROSARIO (SANTA FE)	
			DIBUJO
			FECHA:
			15/09/10
			REVISION
			A



CROQUIS DE UBICACION

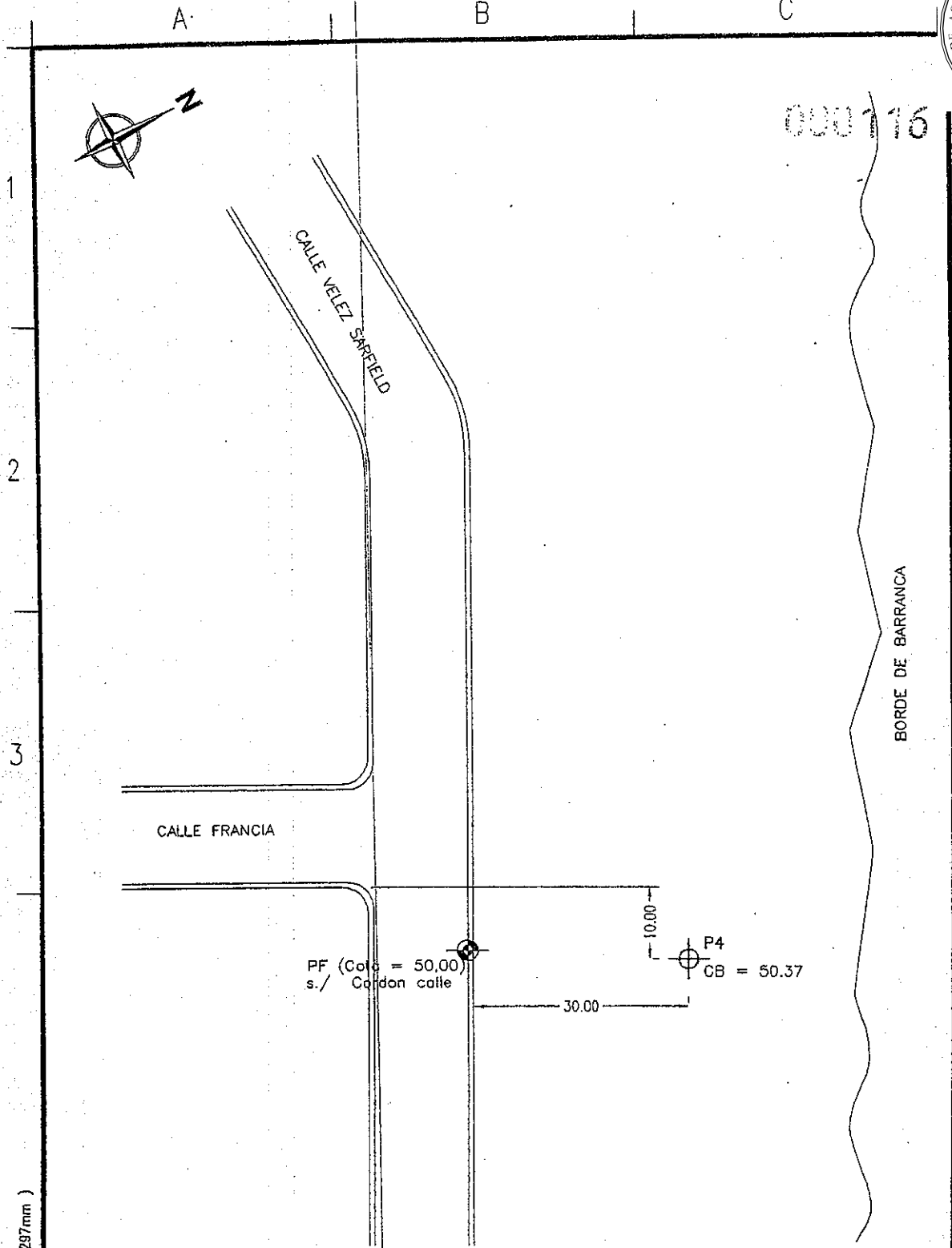
Archivo CAD:



NUMERO DE PLANO: 1



FORMATO IRAM A4 (210mm x 297mm)

LAMINA:	COMITENTE:	AGUAS SANTAFESINAS - ROSARIO	
	OBRA:	CONDUCTO VERA MUJICA - ETAPA III	
	UBICACION:	ROSARIO (SANTA FE)	
CROQUIS DE UBICACION		ESTUDIO Y PROYECTO:	 INCOCIV CONSULTORA Nº ESTUDIO: OT-1774
		ESCALA:	REVISION
		DIBUJO	
		FECHA:	
		15/09/10	
		Archivo CAD:	



NUMERO DE PLANO: 1

FORMATO IRAM A4 (210mm x 297mm)

LAMINA: CROQUIS DE UBICACION	COMITENTE: AGUAS SANTAFESINAS — ROSARIO	ESTUDIO Y PROYECTO:  INCOCIV CONSULTORA N° ESTUDIO: QT-1774
	OBRA: CONDUCTO VERA MUJICA — ETAPA III	REVISION 
	UBICACION: ROSARIO (SANTA FE)	
FECHA: 15/09/10		Archivo CAD:



Latitud: S32 56 12.2
Longitud: W60 39 56.2

OBRA: CONDUCTO VERA MUJICA - ETAPA III
COMITENTE: AGUAS SANTAFESINAS - ROSARIO
UBICACIÓN: ROSARIO (SANTA FE)
FECHA: SEPTIEMBRE (15) DE 2010

Perforación P1

Nivel Freático: No se halló

Cota de Boca (m): 50.41

Prof. m	Cota m	Clasif.	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat.	Límites de Atterberg				Índ. Cons.	Rel. LL/Ip	Ensayo Penetración				Densidades		Ensayo triaxial		Observ.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
										Rel. LL/Ip	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)			Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)		Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm

OBRA: CONDUCTO VERA MUJICA - ETAPA III

COMITENTE: AGUAS SANTAFESINAS - ROSARIO

UBICACIÓN: ROSARIO (SANTA FE)

FECHA: SEPTIEMBRE (15) DE 2010



Latitud: S32 56 12.2
Longitud: W80 39 56.2

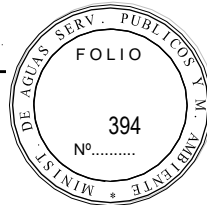
Perforación P1

Cota de Boca (m): 50.41

Nivel Freático: No se halló

Prof. m	Cota m	Clasif.	Descripción	Color	Granulometría				Hum. fict.	Límites de Atterberg			Ind. Cons. (L-0) / Ip	Rel. LL/Ip	Ensayo Penetración				Densidades		Ensayo triaxial		Observ.			
					%					LL	LP	IP			Penetr. (kg/cm²)	Penetr. (cm)	Penetr. (kg/cm²)	C	φ							
					75	10	20	600																		
10.50	39.91																									
11.00	39.41	ML	Limo magro, duro.	Castaño claro	86	78	68	59	27.0	48.2	28.1	20.1	1.05	2.4	35	30		1,884	1,483							Con rédulos cementados.
11.50	38.91																									
12.00	38.41	ML	Limo magro, muy compacto.	Castaño claro	92	86	80	70	34.3	49.1	29.2	19.9	0.75	2.5	30	30		1,842	1,372	0.98	8°					Con caláreas.
12.50	37.91																									
13.00	37.41	ML	Limo magro, duro.	Castaño claro	88	84	82	78	35.6	49.5	28.1	21.4	0.74	2.3	33	30		1,895	1,419							Con caláreas.
13.50	36.91																									
14.00	36.41	ML	Limo magro, muy duro.	Castaño claro	96	88	78	66	31.7	48.3	29.5	18.8	0.89	2.6	50	11		1,919	1,488							a 13.51 m: Tosca. SPT (5911, NO, NO) Rebote.
14.50	35.91																									
15.00	35.41																									
15.50	34.91																									
16.00	34.41																									
16.50	33.91																									
17.00	33.41																									
17.50	32.91																									
18.00	32.41																									
18.50	31.91																									
19.00	31.41																									
19.50	30.91																									
20.00	30.41																									

000178





OBRA: CONDUCTO VERA MUJICA - ETAPA III

COMITENTE: AGUAS SANTAFESINAS - ROSARIO

UBICACIÓN: ROSARIO (SANTA FE)

FECHA: SEPTIEMBRE (15) DE 2010

Latitud: S32 55 40.4
Longitud: W60 39 43.4



Perforación P3

Cota de Boca (m): 50,33

Nivel Freático: No se halló

Prof. m	Cota m	Clasif.	Descripción	Color	Granulometría				Ind. Conf.	Límites de Atterberg				Rel. LL/IP	Ensayo Penetración				Densidades		Ensayo triaxial		Observ.		
					PT %	PT 10 %	PT 40 %	PT 200 %		L.L. %	L.P. %	(LL-IP) %	Penetr. (cm)		Resist. Penetr.	Penetr. (cm)	Resist. Penetr.	Nat. t/m ³	Seca t/m ³	C Kg/cm ²	φ				
0,50	49,83																								
1,00	49,33	CL	Arcilla magra, blando.	Castaño claro	100	100	100	96	23,9		32,4	19,2	13,2	0,64	2,5	4	30		1,901	1,534					
1,50	48,83																								
2,00	48,33	CL	Arcilla magra, medianamente compacto.	Castaño claro	100	100	100	96	22,8		32,1	19,3	12,6	0,72	2,5	7	30		1,758	1,431	0,41	4°			
2,50	47,83																								
3,00	47,33	CL	Arcilla magra, duro.	Castaño claro	100	100	100	96	22,4		37,1	21,3	15,8	0,93	2,3	43	30		1,806	1,475					
3,50	46,83																								
4,00	46,33	CL	Arcilla magra, duro.	Castaño claro	100	100	98	94	22,3		38,2	22,1	16,1	0,99	2,4	34	30		1,705	1,394				Con caláreos.	
4,50	45,83																								
5,00	45,33	ML	Limo magro, muy compacto.	Castaño claro	94	92	88	84	29,5		45,1	32,1	13,0	1,20	3,5	20	30		1,717	1,326	0,79	7°		Con caláreos.	
5,50	44,83																								
6,00	44,33	CL	Arcilla magra, duro.	Castaño claro	100	100	98	94	27,4		43,0	25,0	18,0	0,87	2,4	34	30		1,776	1,394				Con caláreos.	
6,50	43,83																								
7,00	43,33	CL	Arcilla magra, duro.	Castaño claro	82	76	68	58	27,1		37,1	21,4	15,7	0,64	2,4	40	30		1,818	1,431				Con caláreos.	
7,50	42,83																								
8,00	42,33	CL	Arcilla magra, duro.	Castaño claro	98	96	88	76	30,8		36,1	22,1	14,0	0,38	2,6	35	30		1,776	1,358				Con caláreos.	
8,50	41,83																								
9,00	41,33	CL	Arcilla magra, duro.	Castaño claro	100	100	100	96	32,5		38,2	21,1	17,1	0,34	2,2	35	30		1,770	1,336				Con caláreos.	
9,50	40,83																								
10,00	40,33	MH	Limo elástico, duro.	Castaño claro	100	100	96	92	28,8		50,9	28,8	22,1	1,08	2,3	44	30		1,812	1,406				Con caláreos.	

0000120

DE AG

000120



OBRA: CONDUCTO VERA MUJICA - ETAPA III

COMITENTE: AGUAS SANTAFESINAS - ROSARIO

UBICACION: ROSARIO (SANTA FE)

FECHA: SEPTIEMBRE (15) DE 2010

Latitud: S32 55 40.4

Longitud: W60 39 43.4

Nivel Freático: No se halló

Cota de Boca (m): 50.33

Perforación P3

Prof. m	Cota m	Clasif.	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. %	Límites de Atterberg			Ind. Cons. (LL-IP) / IP	Rel. LL/IP	Ensayo Penetración				Densidades		Ensayo triaxial	Observ.		
					PT 4 %	PT 10 %	PT 40 %	PT 200 %		LL %	L.P. %	I.P. %			Penetr. (cm)	Resist. (kg/cm²)	Penetr. (cm)	Teora γ/m³	C kg/cm²					
10,50	39,83																							
11,00	39,33	CH	Arella grasa, duro.	Castaño oscuro	82	80	78	74	30,9	50,4	27,0	23,4	0,83	2,2							1,836	1,402		Con caliceros. SPT (15/15, 17/15, 33/15).
11,50	38,83																							
12,00	38,33	ML	Limo magro, muy duro.	Castaño oscuro	90	86	80	74	27,2	49,1	29,2	19,9	1,10	2,5							1,860	1,462		Con caliceros. SPT (17/15, 35/15, 15/0).
12,50	37,83																							
13,00	37,33	ML	Limo magro, muy duro.	Castaño oscuro	92	86	78	70	29,3	48,8	31,5	17,3	1,13	2,8							1,878	1,452		Con caliceros. SPT (23/15, 33/15, 17/5).
13,50	36,83																							
14,00	36,33	ML	Limo magro, muy duro.	Castaño oscuro	94	86	74	64	31,2	49,6	33,3	16,3	1,13	3,0							1,901	1,448		Con caliceros. SPT (21/15, 25/15, 26/15).
14,50	35,83																							
15,00	35,33																							
15,50	34,83																							
16,00	34,33																							
16,50	33,83																							
17,00	33,33																							
17,50	32,83																							
18,00	32,33																							
18,50	31,83																							
19,00	31,33																							
19,50	30,83																							
20,00	30,33																							

OBRA: CONDUCTO VERA MUJICA - ETAPA.III

COMITENTE: AGUAS SANTAFESINAS - ROSARIO

UBICACIÓN: ROSARIO (SANTA FE)

FECHA: SEPTIEMBRE (15) DE 2010



Latitud: S32.55 29.7

Longitud: W60 39 38.5

Perforación P4

Cota de Boca (m): 50.37

Nivel Freático: No se halló

Prof. m	Cota m	Clasif.	Descripción	Color	Granulometría				Límites de Atterberg				Índ. Cons. (LL-IP) / IP	Rel. LL/IP	Ensayo Penetración				Densidades		Ensayo triaxial		Observ.			
					10	20	40	PT 200	LL	L.P.	%	%			Penetr. (cm)	Resist. (cm)	Penetr. (cm)	Inst.	Teora	C	φ					
0,50	49,87																									
1,00	49,37	SM	Arena limosa, suelto.	Castaño claro	100	98	90	20	5,5																	
1,50	48,87																									
2,00	48,37	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño oscuro	100	100	100	96	21,7	39,7	19,4	20,3	0,89	2,0												
2,50	47,87																									
3,00	47,37	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño oscuro	100	100	100	98	22,8	38,1	19,3	18,6	0,82	2,0												
3,50	46,87																									
4,00	46,37	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Castaño oscuro	100	100	98	94	25,1	42,0	23,1	10,8	0,88	2,2												
4,50	45,87																									
5,00	45,37	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Castaño oscuro	100	100	100	96	26,9	43,1	24,2	10,9	0,86	2,3												
5,50	44,87																									
6,00	44,37	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Castaño oscuro	100	100	98	94	28,7	41,2	22,3	12,9	0,66	2,2												
6,50	43,87																									
7,00	43,37	SC	Arena arcillosa, denso.	Castaño oscuro	92	76	55	44	27,1	35,5	18,5	12,1	0,52	2,0												
7,50	42,87																									
8,00	42,37	CL	Arcilla magra, duro.	Castaño oscuro	94	84	70	58	28,4	37,1	19,3	17,2	0,49	2,1												
8,50	41,87																									
9,00	41,37	CL	Arcilla magra, muy duro.	Castaño oscuro	98	86	76	29,8		40,0	22,4	17,6	0,55	2,3												
9,50	40,87																									
10,00	40,37	CL	Arcilla magra, muy duro.	Castaño oscuro	100	98	94	88	29,5	41,2	21,3	19,9	0,64	2,1												

OBRA: CONDUCTO VERA MUJICA - ETAPA III
COMITENTE: AGUAS SANTAFESINAS - ROSARIO
UBICACIÓN: ROSARIO (SANTA FE)
FECHA: SEPTIEMBRE (15) DE 2010



Latitud: S32 55 29,7
Longitud: W60 39 39,5

Perforación P4

Cota de Boca (m): 50,37

Nivel Freático: No se halló

Prof. m	Cota m	Clasif.	Descripción	Color	Granulometría				Húm. Nat. %	Límites de Atterberg			Ind. Cons. (LL-PL) / IP	Rel. LL/PL	Ensayo Penetración				Densidades		Ensayo triaxial		Observ.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
					PT 4 %	PT 10 %	PT 40 %	PT 200 %		LL %	LP %	IP %			Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Ynat. t/m³	Isaca t/m²	C Kg/cm²	↑ °	↓ °																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
10,50	39,87																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								



ESTUDIO DE INGENIERIA GEOTECNICA

ANSELMO JOSE FABBRI

1era JUNTA 2507 - 4to Piso - Ofic. 11 - (3.000) Santa Fe.

(0342) 4520872 / 4536231 - estudiofabri@incoCiv.com.ar

OBRA: CONDUCTO VERA MUJICA - ETAPA III

COMITENTE: AGUAS SANTAFESINAS

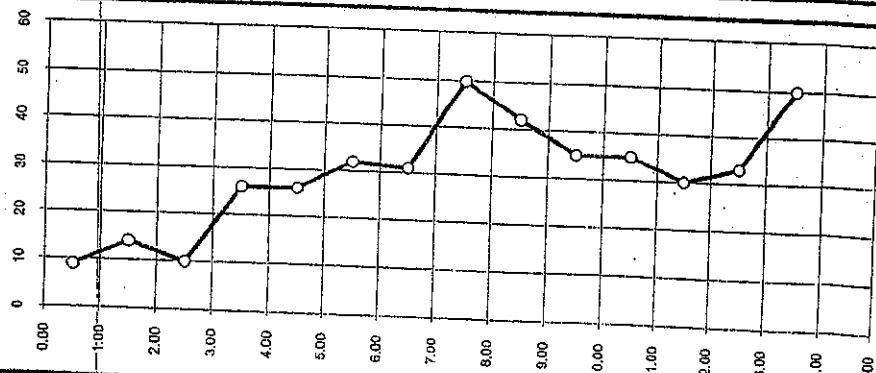
UBICACIÓN: Rosario - Pcia. de Santa Fe

FECHA: 15 de Septiembre 2010

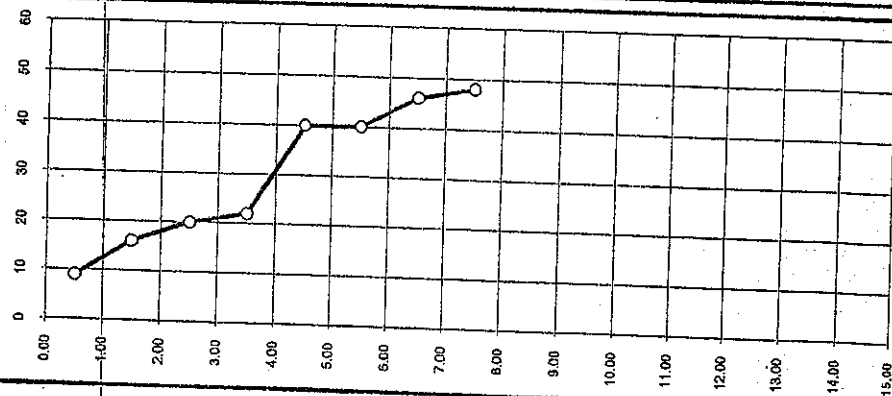
Perforación N°: 1, 2, 3, 4 y promedio

Nivel freático: no se detectó.

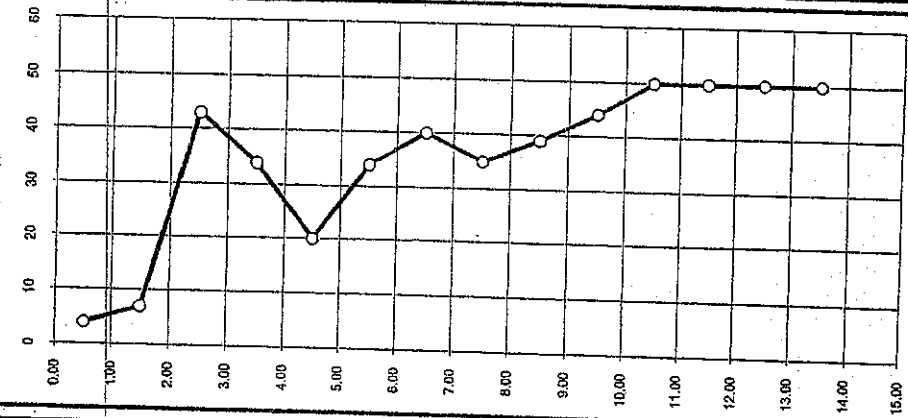
RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - S.P.T. - P1



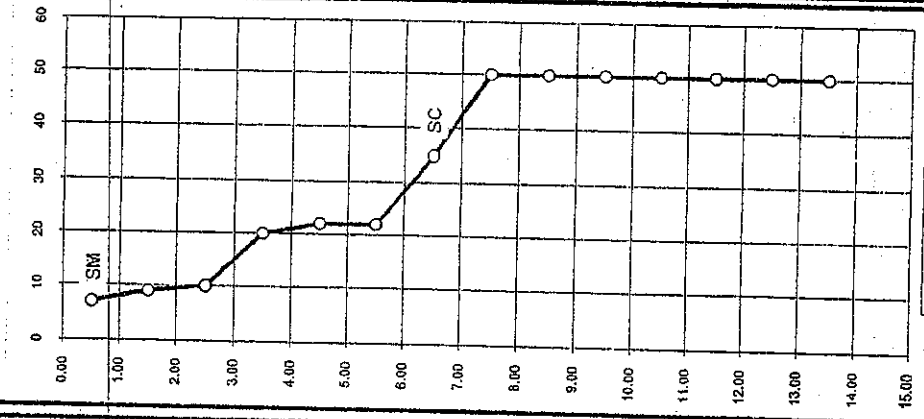
RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - S.P.T. - P2



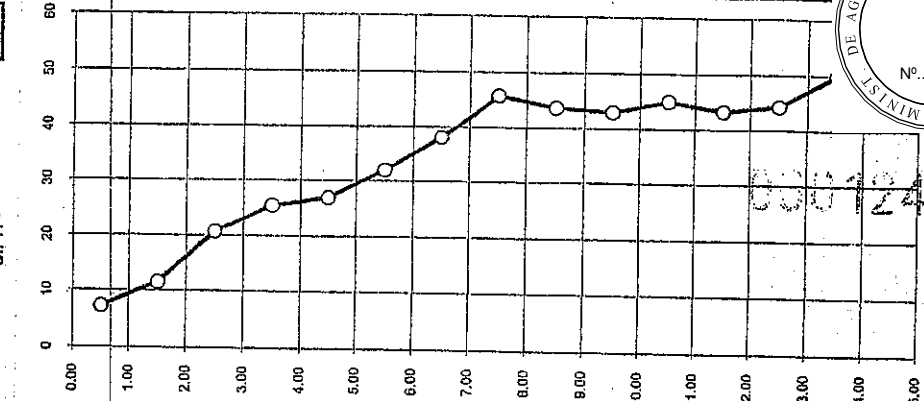
RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - S.P.T. - P3



RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - S.P.T. - P4



RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN - S.P.T. - Pr





INCOCIV
CONSULTORA

ESTUDIO DE INGENIERIA GEOTECNICA

ANSELMO JOSE FABBRI

1era JUNTA 2507 - 4to Piso - Ofic. 11 - (3000) Santa Fe.

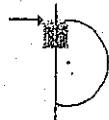
(0342) 4520872 / 4536231 - estudiofabbri@incoxiv.com.ar

OBRA: CONDUCTO VERA MUJICA - ETAPA III

COMITENTE: AGUAS SANTAFESINAS

UBICACIÓN: Rosario - Pcia. de Santa Fe

FECHA: 15 de Septiembre 2010



Perforación N°: 1, 2, 3, 4 y promedio

Nivel freático: no se detectó.

Profundidad (m)	Cota (m)	Estr.	P1 - C.B.=50.41 m.						P2 - C.B.=50.23 m.						P3 - C.B.=50.33 m.						P4 - C.B.=50.37 m.						Promedio					
			Nº/g	SUCS	IP	c Kg/cm²	φ °	Nº/g	SUCS	IP	c Kg/cm²	φ °	Nº/g	SUCS	IP	c Kg/cm²	φ °	Nº/g	SUCS	IP	c Kg/cm²	φ °	Nº/g	SUCS	IP	Pr.	SUCS	IP	c Kg/cm²	φ °		
0.50 ~ 1.00			8	CL	24.1	-	-	-	9	CH	28.5	-	-	-	4	CL	13.2	-	-	-	-	-	7	SM	N.P.	-	-	-	-	-	21.9	-
1.50 ~ 2.00			14	CL	15.8	-	-	-	16	CH	26.0	0.71	5	-	7	CL	12.8	0.41	4.0	-	-	-	9	CL	20.3	-	-	-	-	18.7	0.56	4.5
2.50 ~ 3.00			10	CL	15.2	0.53	5	-	20	CL	14.0	-	-	-	43	CL	15.8	-	-	-	-	-	10	CL	18.8	0.53	6.0	-	16.0	0.53	5.5	
3.50 ~ 4.00			26	CL	13.5	-	-	-	22	CL	14.5	0.84	7	-	34	CL	15.1	-	-	-	-	-	20	CL	18.9	-	-	-	15.8	0.84	7.0	
4.50 ~ 5.00			26	ML	15.8	0.92	7	-	40	CL	13.0	-	-	-	20	ML	13.0	0.79	7.0	-	-	-	22	CL	18.9	0.87	7.0	-	15.2	0.86	7.0	
5.50 ~ 6.00			32	ML	15.4	-	-	-	40	CL	18.0	-	-	-	34	CL	18.0	-	-	-	-	-	22	CL	18.9	-	-	-	17.6	-	-	
6.50 ~ 7.00			31	ML	17.3	-	-	-	46	ML	13.1	-	-	-	40	CL	15.7	-	-	-	-	-	35	SC	18.1	-	-	-	16.1	-	-	
7.50 ~ 8.00			50	ML	18.0	-	-	-	48	ML	15.7	-	-	-	35	CL	14.0	-	-	-	-	-	50	CL	17.8	-	-	-	16.4	-	-	
8.50 ~ 9.00			42	ML	20.8	-	-	-				-	-	-	39	CL	17.1	-	-	-	-	-	50	CL	17.6	-	-	-	18.5	-	-	
9.50 ~ 10.00			35	CL	21.6	-	-	-				-	-	-	44	MH	22.1	-	-	-	-	-	50	CL	19.9	-	-	-	21.2	-	-	
10.50 ~ 11.00			35	ML	20.1	-	-	-				-	-	-	50	CH	23.4	-	-	-	-	-	50	CL	22.3	-	-	-	21.9	-	-	
11.50 ~ 12.00			30	ML	19.9	0.99	8	-				-	-	-	50	ML	19.9	-	-	-	-	-	50	CL	21.6	-	-	-	20.5	0.99	8.0	
12.50 ~ 13.00			33	ML	21.4	-	-	-				-	-	-	50	ML	17.3	-	-	-	-	-	50	ML	15.4	-	-	-	18.0	-	-	
13.50 ~ 14.00			50	ML	18.8	-	-	-				-	-	-	50	ML	16.3	-	-	-	-	-	50	ML	14.9	-	-	-	16.7	-	-	
F.P.																																
~																																
~																																
~																																
~																																

401

Nº.....

MINISTERIO DE AGRICULTURA

ANÁLISIS QUÍMICOS DE SUELO

ESTUDIO Nº 275
OBRA: CONDUCTO VERA MUJICA - ETAPA III
UBICACIÓN: ROSARIO - SANTA FE
COMITENTE: AGUAS SANTAFESINAS - ROSARIO
LUGAR DE EXTRACCIÓN: P 4
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ANÁLISIS: 02/11/2010

PROFUNDIDAD: 11,50 - 12,00 m

000126

I) DETERMINACIONES SOBRE EL SUELO:

(Según Métodos Cualitativos)

* Carbonato de Calcio [CO_3Ca]: NEGATIVO
* Sulfuros [S^{2-}]: NEGATIVO
* Yeso [SO_4Ca]: NEGATIVO

II) DETERMINACIONES SOBRE EL EXTRACTO ACUOSO:

(Según VN-E18/89 - IRAM 1873/04 - IRAM 1707-1/98 - Métodos Químicos y Electroquímicos)

* pH: 7,68
* Grado de Acidez Baumann - Gully: 0
* Resistividad: 8.845 $\Omega \cdot \text{cm}$
* Totales de Sales Disueltas: 0,094 g / 100 g de Suelo
* Alcalinidad [CO_3H]: - g / 100 g de Suelo
* Cloruros [Cl^-]: VESTIGIOS g / 100 g de Suelo
* Sulfatos [SO_4^{2-}]: VESTIGIOS g / 100 g de Suelo
* Calcio [Ca^{2+}]: - g / 100 g de Suelo
* Magnesio [Mg^{2+}]: VESTIGIOS g / 100 g de Suelo

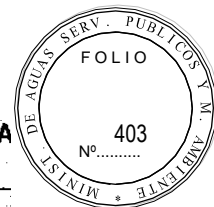
III) CONCLUSIONES:

La muestra analizada **NO PRESENTA** características de *agresividad química* hacia las estructuras de hormigón armado de cemento portland o sus componentes.

IV) RECOMENDACIONES:

1- Emplear agua apta para la elaboración del hormigón (IRAM 1601:1986).

**DETERMINACIONES QUÍMICAS PARA ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
AGRESIVIDAD DEL SUELOS HACIA LAS ESTRUCTURAS PROYECTADA**



DETERMINACIONES CUALITATIVAS	REACTIVOS PRO-ANÁLISIS	SOLUCIONES VALORADAS	SOLUCIONES CALIBRADORAS	MARCA	LOTE
Carbonato de Calcio		Ácido Clorhídrico 36,5 - 38,0 %		CICARELLI	53615
Sulfuros		Ácido Clorhídrico 36,5 - 38,0 %		CICARELLI	53615
Yeso	Bario Cloruro			CICARELLI	50615

DETERMINACIONES CUANTITATIVAS	REACTIVOS PRO-ANÁLISIS	SOLUCIONES VALORADAS	SOLUCIONES CALIBRADORAS	REACTIVO	
				MARCA	LOTE
pH			BUFFER pH 4,00	ANEDRA	18207-2
			BUFFER pH 7,00	ANEDRA	17743-2
			BUFFER pH 10,00	ANEDRA	17752-2
Grado de Acidez Baumann - Gully	Sodio Acetato			ANEDRA	17454-1
		Sodio Hidróxido 1 N		ANEDRA	17547-2
Resistividad Total de Sales Disueltas			HI 7031 (1413 μ S/cm)	HANNA	2278
Alcalinidad		Ácido Clorhídrico 0,1 N		ANEDRA	17189-2
Cloruros	Potasio Cromato			CICARELLI	45413
		Nitrato de Plata 0,1 N		ANEDRA	17694-2
Sulfatos	Bario Cloruro			CICARELLI	50615
		Bario Cloruro 0,01 M		CICARELLI	50615
Dureza Total		EDTA 0,1 M		ANEDRA	17421-2
		Amonio Hidróxido 28 - 30 %		CICARELLI	48667
	Amonio Cloruro			ANEDRA	14205-1
Calcio		EDTA 0,1 M		ANEDRA	17421-2
		Sodio Hidróxido 1 N		ANEDRA	17547-2
Magnesio (Dureza Total - Calcio)		EDTA 0,1 M		ANEDRA	17421-2

ANÁLISIS QUÍMICOS DE SUELO

ESTUDIO Nº 275

OBRA: CONDUCTO VERA MUJICA – ETAPA III

UBICACIÓN: ROSARIO – SANTA FE

COMITENTE: AGUAS SANTAFESINAS - ROSARIO

LUGAR DE EXTRACCIÓN: P 3

FECHA DE EJECUCIÓN DEL ANÁLISIS: 02/11/2010

PROFUNDIDAD: 11,50 - 12,00 m

000728

I) DETERMINACIONES SOBRE EL SUELO:

(Según Métodos Cualitativos)

* Carbonato de Calcio [CO_3Ca]: POSITIVO
* Sulfuros [S^-]: NEGATIVO
* Yeso [SO_4Ca]: NEGATIVO

II) DETERMINACIONES SOBRE EL EXTRACTO ACUOSO:

(Según VN-E18/89 - IRAM 1873/04 – IRAM 1707-1/98 - Métodos Químicos y Electroquímicos)

* pH: 7,69
* Grado de Acidez Baumann – Gully: 0
* Resistividad: 7.102 $\Omega \cdot \text{cm}$
* Totales de Sales Disueltas: 0,117 g / 100 g de Suelo
* Alcalinidad [CO_3H]: - g / 100 g de Suelo
* Cloruros [Cl]: VESTIGIOS g / 100 g de Suelo
* Sulfatos [SO_4^{2-}]: VESTIGIOS g / 100 g de Suelo
* Calcio [Ca^{2+}]: - g / 100 g de Suelo
* Magnesio [Mg^{2+}]: VESTIGIOS g / 100 g de Suelo

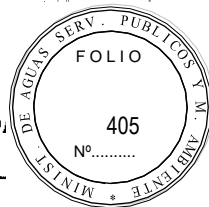
III) CONCLUSIONES:

La muestra analizada **NO PRESENTA** características de *agresividad química* hacia las estructuras de hormigón armado de cemento portland o sus componentes.

IV) RECOMENDACIONES:

1- Emplear agua apta para la elaboración del hormigón (IRAM 1601:1986).

**DETERMINACIONES QUÍMICAS PARA ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
AGRESIVIDAD DEL SUELOS HACIA LAS ESTRUCTURAS PROYECTAD.**

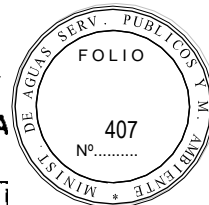


DETERMINACIONES CUALITATIVAS	REACTIVOS PRO-ANÁLISIS	SOLUCIONES VALORADAS	SOLUCIONES CALIBRADORAS	MARCA	LOTE
Carbonato de Calcio		Ácido Clorhídrico 36,5 - 38,0 %		CICARELLI	53615
Sulfuros		Ácido Clorhídrico 36,5 - 38,0 %		CICARELLI	53615
Yeso	Bario Cloruro			CICARELLI	50615

DETERMINACIONES CUANTITATIVAS	REACTIVOS PRO-ANÁLISIS	SOLUCIONES VALORADAS	SOLUCIONES CALIBRADORAS	REACTIVO	
				MARCA	LOTE
pH			BUFFER pH 4,00	ANEDRA	18207-2
			BUFFER pH 7,00	ANEDRA	17743-2
			BUFFER pH 10,00	ANEDRA	17752-2
Grado de Acidez Baumann - Gully	Sodio Acetato			ANEDRA	17454-1
		Sodio Hidróxido 1 N		ANEDRA	17547-2
Resistividad Total de Sales Disueltas			HI 7031 (1413 μ S/cm)	HANNA	2278
Alcalinidad		Ácido Clorhídrico 0,1 N		ANEDRA	17189-2
Cloruros	Potasio Cromato			CICARELLI	45413
		Nitrato de Plata 0,1 N		ANEDRA	17694-2
Sulfatos	Bario Cloruro			CICARELLI	50615
		Bario Cloruro 0,01 M		CICARELLI	50615
Dureza Total		EDTA 0,1 M		ANEDRA	17421-2
		Amonio Hidróxido 28 - 30 %		CICARELLI	48667
	Amonio Cloruro			ANEDRA	14205-1
Calcio		EDTA 0,1 M		ANEDRA	17421-2
		Sodio Hidróxido 1 N		ANEDRA	17547-2
Magnesio (Dureza Total - Calcio)		EDTA 0,1 M		ANEDRA	17421-2

ANÁLISIS QUÍMICOS DE SUELO																			
ESTUDIO Nº	275																		
OBRA:	CONDUCTO VERA MUJICA – ETAPA III																		
UBICACIÓN:	ROSARIO – SANTA FE																		
COMITENTE:	AGUAS SANTAFESINAS - ROSARIO																		
LUGAR DE EXTRACCIÓN:	P 2																		
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ANÁLISIS:	02/11/2010																		
PROFUNDIDAD: 3,50 - 4,00 m																			
i) DETERMINACIONES SOBRE EL SUELO: (Según Métodos Cualitativos) <table border="0"> <tr> <td>* Carbonato de Calcio $[CO_3Ca]$:</td> <td>NEGATIVO</td> </tr> <tr> <td>* Sulfuros $[S^{2-}]$:</td> <td>NEGATIVO</td> </tr> <tr> <td>* Yeso $[SO_4Ca]$:</td> <td>NEGATIVO</td> </tr> </table>		* Carbonato de Calcio $[CO_3Ca]$:	NEGATIVO	* Sulfuros $[S^{2-}]$:	NEGATIVO	* Yeso $[SO_4Ca]$:	NEGATIVO												
* Carbonato de Calcio $[CO_3Ca]$:	NEGATIVO																		
* Sulfuros $[S^{2-}]$:	NEGATIVO																		
* Yeso $[SO_4Ca]$:	NEGATIVO																		
ii) DETERMINACIONES SOBRE EL EXTRACTO ACUOSO: (Según VN-E18/89 - IRAM 1873/04 – IRAM 1707-1/98 - Métodos Químicos y Electroquímicos) <table border="0"> <tr> <td>* pH:</td> <td>7,74</td> </tr> <tr> <td>* Grado de Acidez Baumann – Gully:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>* Resistividad:</td> <td>13.890 $\Omega \cdot cm$</td> </tr> <tr> <td>* Totales de Sales Disueltas:</td> <td>0,060 g / 100 g de Suelo</td> </tr> <tr> <td>* Alcalinidad $[CO_3H]$:</td> <td>- g / 100 g de Suelo</td> </tr> <tr> <td>* Cloruros $[Cl^-]$:</td> <td>VESTIGIOS g / 100 g de Suelo</td> </tr> <tr> <td>* Sulfatos $[SO_4^{2-}]$:</td> <td>VESTIGIOS g / 100 g de Suelo</td> </tr> <tr> <td>* Calcio $[Ca^{2+}]$:</td> <td>- g / 100 g de Suelo</td> </tr> <tr> <td>* Magnesio $[Mg^{2+}]$:</td> <td>VESTIGIOS g / 100 g de Suelo</td> </tr> </table>		* pH:	7,74	* Grado de Acidez Baumann – Gully:	0	* Resistividad:	13.890 $\Omega \cdot cm$	* Totales de Sales Disueltas:	0,060 g / 100 g de Suelo	* Alcalinidad $[CO_3H]$:	- g / 100 g de Suelo	* Cloruros $[Cl^-]$:	VESTIGIOS g / 100 g de Suelo	* Sulfatos $[SO_4^{2-}]$:	VESTIGIOS g / 100 g de Suelo	* Calcio $[Ca^{2+}]$:	- g / 100 g de Suelo	* Magnesio $[Mg^{2+}]$:	VESTIGIOS g / 100 g de Suelo
* pH:	7,74																		
* Grado de Acidez Baumann – Gully:	0																		
* Resistividad:	13.890 $\Omega \cdot cm$																		
* Totales de Sales Disueltas:	0,060 g / 100 g de Suelo																		
* Alcalinidad $[CO_3H]$:	- g / 100 g de Suelo																		
* Cloruros $[Cl^-]$:	VESTIGIOS g / 100 g de Suelo																		
* Sulfatos $[SO_4^{2-}]$:	VESTIGIOS g / 100 g de Suelo																		
* Calcio $[Ca^{2+}]$:	- g / 100 g de Suelo																		
* Magnesio $[Mg^{2+}]$:	VESTIGIOS g / 100 g de Suelo																		
iii) CONCLUSIONES: La muestra analizada NO PRESENTA características de <i>agresividad química</i> hacia las estructuras de hormigón armado de cemento portland o sus componentes.																			
iv) RECOMENDACIONES: 1- Emplear agua apta para la elaboración del hormigón (IRAM 1601:1986).																			

**DETERMINACIONES QUÍMICAS PARA ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
AGRESIVIDAD DEL SUELOS HACIA LAS ESTRUCTURAS PROYECTADA**

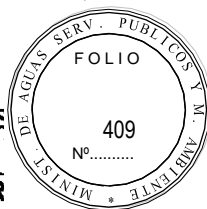


DETERMINACIONES CUALITATIVAS	REACTIVOS PRO-ANÁLISIS	SOLUCIONES VALORADAS	SOLUCIONES CALIBRADORAS	MARCA	LOTE
Carbonato de Calcio		Ácido Clorhídrico 36,5 - 38,0 %		CICARELLI	53615
Sulfuros		Ácido Clorhídrico 36,5 - 38,0 %		CICARELLI	53615
Yeso	Bario Cloruro			CICARELLI	50615

DETERMINACIONES CUANTITATIVAS	REACTIVOS PRO-ANÁLISIS	SOLUCIONES VALORADAS	SOLUCIONES CALIBRADORAS	REACTIVO	
				MARCA	LOTE
pH			BUFFER pH 4,00	ANEDRA	18207-2
			BUFFER pH 7,00	ANEDRA	17743-2
			BUFFER pH 10,00	ANEDRA	17752-2
Grado de Acidez Baumann - Gully	Sodio Acetato			ANEDRA	17454-1
		Sodio Hidróxido 1 N		ANEDRA	17547-2
Resistividad Total de Sales Disueltas			HI 7031 (1413 μ S/cm)	HANNA	2278
Alcalinidad		Ácido Clorhídrico 0,1 N		ANEDRA	17189-2
Cloruros	Potasio Cromato			CICARELLI	45413
		Nitrato de Plata 0,1 N		ANEDRA	17694-2
Sulfatos	Bario Cloruro			CICARELLI	50615
		Bario Cloruro 0,01 M		CICARELLI	50615
Dureza Total		EDTA 0,1 M		ANEDRA	17421-2
		Amonio Hidróxido 28 - 30 %		CICARELLI	48667
	Amonio Cloruro			ANEDRA	14205-1
Calcio		EDTA 0,1 M		ANEDRA	17421-2
		Sodio Hidróxido 1 N		ANEDRA	17547-2
Magnesio (Dureza Total - Calcio)		EDTA 0,1 M		ANEDRA	17421-2

ANÁLISIS QUÍMICOS DE SUELO																			
ESTUDIO N°	275																		
OBRA:	CONDUCTO VERA MUJICA - ETAPA III																		
UBICACIÓN:	ROSARIO - SANTA FE																		
COMITENTE:	AGUAS SANTAFESINAS - ROSARIO																		
LUGAR DE EXTRACCIÓN:	P 2																		
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ANÁLISIS:	02/11/2010																		
PROFUNDIDAD: 1,50 - 2,00 m																			
I) DETERMINACIONES SOBRE EL SUELO: (Según Métodos Cualitativos) <table> <tr> <td>* Carbonato de Calcio [CO₃Ca]:</td> <td>NEGATIVO</td> </tr> <tr> <td>* Sulfuros [S⁻]:</td> <td>NEGATIVO</td> </tr> <tr> <td>* Yeso [SO₄Ca]:</td> <td>NEGATIVO</td> </tr> </table>		* Carbonato de Calcio [CO ₃ Ca]:	NEGATIVO	* Sulfuros [S ⁻]:	NEGATIVO	* Yeso [SO ₄ Ca]:	NEGATIVO												
* Carbonato de Calcio [CO ₃ Ca]:	NEGATIVO																		
* Sulfuros [S ⁻]:	NEGATIVO																		
* Yeso [SO ₄ Ca]:	NEGATIVO																		
II) DETERMINACIONES SOBRE EL EXTRACTO ACUOSO: (Según VN-E18/89 - IRAM 1873/04 - IRAM 1707-1/98 - Métodos Químicos y Electroquímicos) <table> <tr> <td>* pH:</td> <td>7,77</td> </tr> <tr> <td>* Grado de Acidez Baumann - Gully:</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>* Resistividad:</td> <td>25.844 Ω . cm</td> </tr> <tr> <td>* Totales de Sales Disueltas:</td> <td>0,032 g / 100 g de Suelo</td> </tr> <tr> <td>* Alcalinidad [CO₃H]:</td> <td>- g / 100 g de Suelo</td> </tr> <tr> <td>* Cloruros [Cl]:</td> <td>NEGATIVO g / 100 g de Suelo</td> </tr> <tr> <td>* Sulfatos [SO₄²⁻]:</td> <td>NEGATIVO g / 100 g de Suelo</td> </tr> <tr> <td>* Calcio [Ca²⁺]:</td> <td>- g / 100 g de Suelo</td> </tr> <tr> <td>* Magnesio [Mg²⁺]:</td> <td>NEGATIVO g / 100 g de Suelo</td> </tr> </table>		* pH:	7,77	* Grado de Acidez Baumann - Gully:	0	* Resistividad:	25.844 Ω . cm	* Totales de Sales Disueltas:	0,032 g / 100 g de Suelo	* Alcalinidad [CO ₃ H]:	- g / 100 g de Suelo	* Cloruros [Cl]:	NEGATIVO g / 100 g de Suelo	* Sulfatos [SO ₄ ²⁻]:	NEGATIVO g / 100 g de Suelo	* Calcio [Ca ²⁺]:	- g / 100 g de Suelo	* Magnesio [Mg ²⁺]:	NEGATIVO g / 100 g de Suelo
* pH:	7,77																		
* Grado de Acidez Baumann - Gully:	0																		
* Resistividad:	25.844 Ω . cm																		
* Totales de Sales Disueltas:	0,032 g / 100 g de Suelo																		
* Alcalinidad [CO ₃ H]:	- g / 100 g de Suelo																		
* Cloruros [Cl]:	NEGATIVO g / 100 g de Suelo																		
* Sulfatos [SO ₄ ²⁻]:	NEGATIVO g / 100 g de Suelo																		
* Calcio [Ca ²⁺]:	- g / 100 g de Suelo																		
* Magnesio [Mg ²⁺]:	NEGATIVO g / 100 g de Suelo																		
III) CONCLUSIONES: La muestra analizada NO PRESENTA características de <i>agresividad química</i> hacia las estructuras de hormigón armado de cemento portland o sus componentes.																			
IV) RECOMENDACIONES: 1- Emplear agua apta para la elaboración del hormigón (IRAM 1601:1986).																			

**DETERMINACIONES QUÍMICAS PARA ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
AGRESIVIDAD DEL SUELOS HACIA LAS ESTRUCTURAS PROYECTADAS**



DETERMINACIONES CUALITATIVAS	REACTIVOS PRO-ANÁLISIS	SOLUCIONES VALORADAS	SOLUCIONES CALIBRADORAS	R	
				MARCA	LOTE
Carbonato de Calcio		Ácido Clorhídrico 36,5 - 38,0 %		CICARELLI	53615
Sulfuros		Ácido Clorhídrico 36,5 - 38,0 %		CICARELLI	53615
Yeso	Bario Cloruro			CICARELLI	50615

DETERMINACIONES CUANTITATIVAS	REACTIVOS PRO-ANÁLISIS	SOLUCIONES VALORADAS	SOLUCIONES CALIBRADORAS	REACTIVO	
				MARCA	LOTE
pH			BUFFER pH 4,00	ANEDRA	18207-2
			BUFFER pH 7,00	ANEDRA	17743-2
			BUFFER pH 10,00	ANEDRA	17752-2
Grado de Acidez Baumann - Gully	Sodio Acetato			ANEDRA	17454-1
		Sodio Hidróxido 1 N		ANEDRA	17547-2
Resistividad Total de Sales Disueltas			HI 7031 (1413 μ S/cm)	HANNA	2278
Alcalinidad		Ácido Clorhídrico 0,1 N		ANEDRA	17189-2
Cloruros	Potasio Cromato			CICARELLI	45413
		Nitrato de Plata 0,1 N		ANEDRA	17694-2
Sulfatos	Bario Cloruro			CICARELLI	50615
		Bario Cloruro 0,01 M		CICARELLI	50615
Dureza Total		EDTA 0,1 M		ANEDRA	17421-2
		Amonio Hidróxido 28 - 30 %		CICARELLI	48667
	Amonio Cloruro			ANEDRA	14205-1
Calcio		EDTA 0,1 M		ANEDRA	17421-2
		Sodio Hidróxido 1 N		ANEDRA	17547-2
Magnesio (Dureza Total - Calcio)		EDTA 0,1 M		ANEDRA	17421-2

ANÁLISIS QUÍMICOS DE SUELO

ESTUDIO Nº 275

OBRA: CONDUCTO VERA MUJICA – ETAPA III

UBICACIÓN: ROSARIO – SANTA FE

COMITENTE: AGUAS SANTAFESINAS - ROSARIO

LUGAR DE EXTRACCIÓN: P 1

PROFUNDIDAD: 4,50 - 5,00 m

FECHA DE EJECUCIÓN DEL ANÁLISIS: 02/11/2010

I) DETERMINACIONES SOBRE EL SUELO:

(Según Métodos Cualitativos)

* Carbonato de Calcio [CO_3Ca]:	POSITIVO
* Sulfuros [S^{2-}]:	NEGATIVO
* Yeso [SO_4Ca]:	NEGATIVO

II) DETERMINACIONES SOBRE EL EXTRACTO ACUOSO:

(Según VN-E18/89 - IRAM 1873/04 – IRAM 1707-1/98 - Métodos Químicos y Electroquímicos)

* pH:	8,22
* Grado de Acidez Baumann – Gully:	0
* Resistividad:	11.142 $\Omega \cdot \text{cm}$
* Totales de Sales Disueltas:	0,074 g / 100 g de Suelo
* Alcalinidad [CO_3H]:	- g / 100 g de Suelo
* Cloruros [Cl^-]:	VESTIGIOS g / 100 g de Suelo
* Sulfatos [SO_4^{2-}]:	VESTIGIOS g / 100 g de Suelo
* Calcio [Ca^{2+}]:	- g / 100 g de Suelo
* Magnesio [Mg^{2+}]:	VESTIGIOS g / 100 g de Suelo

III) CONCLUSIONES:

La muestra analizada **NO PRESENTA** características de **agresividad química** hacia las estructuras de hormigón armado de cemento portland o sus componentes.

IV) RECOMENDACIONES:

1- Emplear agua apta para la elaboración del hormigón (IRAM 1601:1986).

**DETERMINACIONES QUÍMICAS PARA ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
AGRESIVIDAD DEL SUELOS HACIA LAS ESTRUCTURAS PROYECTADAS**



DETERMINACIONES CUALITATIVAS	REACTIVOS PRO-ANÁLISIS	SOLUCIONES VALORADAS	SOLUCIONES CALIBRADORAS	RI	
				MARCA	LOTE
Carbonato de Calcio		Ácido Clorhídrico 36,5 - 38,0 %		CICARELLI	53615
Sulfuros		Ácido Clorhídrico 36,5 - 38,0 %		CICARELLI	53615
Yeso	Bario Cloruro			CICARELLI	50615

DETERMINACIONES CUANTITATIVAS	REACTIVOS PRO-ANÁLISIS	SOLUCIONES VALORADAS	SOLUCIONES CALIBRADORAS	REACTIVO	
				MARCA	LOTE
pH			BUFFER pH 4,00	ANEDRA	18207-2
			BUFFER pH 7,00	ANEDRA	17743-2
			BUFFER pH 10,00	ANEDRA	17752-2
Grado de Acidez Baumann - Gully	Sodio Acetato			ANEDRA	17454-1
		Sodio Hidróxido 1 N		ANEDRA	17547-2
Resistividad Total de Sales Disueltas			HI 7031 (1413 μ S/cm)	HANNA	2278
Alcalinidad		Ácido Clorhídrico 0,1 N		ANEDRA	17189-2
Cloruros	Potasio Cromato			CICARELLI	45413
		Nitrato de Plata 0,1 N		ANEDRA	17694-2
Sulfatos	Bario Cloruro			CICARELLI	50615
		Bario Cloruro 0,01 M		CICARELLI	50615
Dureza Total		EDTA 0,1 M		ANEDRA	17421-2
		Amonio Hidróxido 28 - 30 %		CICARELLI	48667
	Amonio Cloruro			ANEDRA	14205-1
Calcio		EDTA 0,1 M		ANEDRA	17421-2
		Sodio Hidróxido 1 N		ANEDRA	17547-2
Magnesio (Dureza Total - Calcio)		EDTA 0,1 M		ANEDRA	17421-2

ANÁLISIS QUÍMICOS DE SUELO

ESTUDIO Nº 275
OBRA: CONDUCTO VERA MUJICA - ETAPA III
UBICACIÓN: ROSARIO - SANTA FE
COMITENTE: AGUAS SANTAFESINAS - ROSARIO
LUGAR DE EXTRACCIÓN: P 1
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ANÁLISIS: 02/11/2010

PROFUNDIDAD: 11,50 - 12,00 m

I) DETERMINACIONES SOBRE EL SUELO:

(Según Métodos Cualitativos)

* Carbonato de Calcio $[CO_3Ca]$: POSITIVO
* Sulfuros $[S^-]$: NEGATIVO
* Yeso $[SO_4Ca]$: NEGATIVO

II) DETERMINACIONES SOBRE EL EXTRACTO ACUOSO:

(Según VN-E18/89 - IRAM 1873/04 - IRAM 1707-1/98 - Métodos Químicos y Electroquímicos)

* pH: 7,97
* Grado de Acidez Baumann - Gully: 0
* Resistividad: 10.616 $\Omega \cdot cm$
* Totales de Sales Disueltas: 0,078 g / 100 g de Suelo
* Alcalinidad $[CO_3H^-]$: - g / 100 g de Suelo
* Cloruros $[Cl^-]$: VESTIGIOS g / 100 g de Suelo
* Sulfatos $[SO_4^{2-}]$: VESTIGIOS g / 100 g de Suelo
* Calcio $[Ca^{2+}]$: - g / 100 g de Suelo
* Magnesio $[Mg^{2+}]$: VESTIGIOS g / 100 g de Suelo

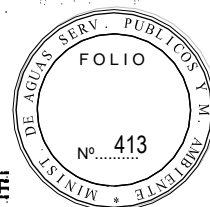
III) CONCLUSIONES:

La muestra analizada **NO PRESENTA** características de *agresividad química* hacia las estructuras de hormigón armado de cemento portland o sus componentes.

IV) RECOMENDACIONES:

1- Emplear agua apta para la elaboración del hormigón (IRAM 1601:1986).

**DETERMINACIONES QUÍMICAS PARA ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
AGRESIVIDAD DEL SUELOS HACIA LAS ESTRUCTURAS PROYECTADAS**



DETERMINACIONES CUALITATIVAS	REACTIVOS PRO-ANÁLISIS	SOLUCIONES VALORADAS	SOLUCIONES CALIBRADORAS	RE	
				MARCA	LOTE
Carbonato de Calcio		Ácido Clorhídrico 36,5 - 38,0 %		CICARELLI	53615
Sulfuros		Ácido Clorhídrico 36,5 - 38,0 %		CICARELLI	53615
Yeso	Bario Cloruro			CICARELLI	50615

DETERMINACIONES CUANTITATIVAS	REACTIVOS PRO-ANÁLISIS	SOLUCIONES VALORADAS	SOLUCIONES CALIBRADORAS	REACTIVO	
				MARCA	LOTE
pH			BUFFER pH 4,00	ANEDRA	18207-2
			BUFFER pH 7,00	ANEDRA	17743-2
			BUFFER pH 10,00	ANEDRA	17752-2
Grado de Acidez Baumann - Gully	Sodio Acetato			ANEDRA	17454-1
		Sodio Hidróxido 1 N		ANEDRA	17547-2
Resistividad Total de Sales Disueltas			HI 7031 (1413 μ S/cm)	HANNA	2278
Alcalinidad		Ácido Clorhídrico 0,1 N		ANEDRA	17189-2
Cloruros	Potasio Cromato			CICARELLI	45413
		Nitrato de Plata 0,1 N		ANEDRA	17694-2
Sulfatos	Bario Cloruro			CICARELLI	50615
		Bario Cloruro 0,01 M		CICARELLI	50615
Dureza Total		EDTA 0,1 M		ANEDRA	17421-2
		Amonio Hidróxido 28 - 30 %		CICARELLI	48667
	Amonio Cloruro			ANEDRA	14205-1
Calcio		EDTA 0,1 M		ANEDRA	17421-2
		Sodio Hidróxido 1 N		ANEDRA	17547-2
Magnesio (Dureza Total - Calcio)		EDTA 0,1 M		ANEDRA	17421-2