






A		22/02/17	MM	BB	EB
REV.	DESCRIPCION	FECHA	ELABORO	REVISO	APROBO
COMITENTE:	COMITENTE: SECRETARÍA DE ESTADO DEL HÁBITAT	ESTUDIO:			
	OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL	 BISA Barbagelata Ingeniería S.A.			
	UBICACIÓN: GRANDOLI, AZCUÉNAGA, ROSAS Y AYACUCHO – CIUDAD DE SANTA FE				
DOCUMENTO TIPO:			HOJA: 1 DE 11	REVISIÓN: 	
INFORME TÉCNICO					

	OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL	Fecha: 22/02/17	
		Nº estudio: 0414	
	INFORME TÉCNICO	Rev: A Hoja: 2 de 11	

INFORME TÉCNICO

1. OBJETO DEL ESTUDIO

Estudiar las características de los suelos, desde el punto de vista geotécnico, en el lugar de emplazamiento de la obra. Determinar tipos de fundación aconsejables, sus características generales y análisis de alternativas.

Proveer datos de diseño necesarios para el proyecto y dimensionamiento de los tipos de fundación. Recomendar detalles constructivos adaptados a las condiciones del suelo.

2. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO Y DE LA OBRA

Terreno

Se trata de un muy amplio terreno, que abarca tres manzanas aproximadamente, ubicado en noroeste de la ciudad, entre calles Grandoli, Azcuénaga, Rosas y Ayacucho. La cota topográfica es de +8,60 m., respecto al Hidrómetro del Puerto, con lo cual resulta $8,60 \text{ m.} + 8,20 \text{ m.} = 16,80 \text{ m. I.G.M.}$

Obra

Se trata del desarrollo de un conjunto habitacional, constituido por viviendas desarrolladas en planta baja y dos niveles elevados. La tecnología constructiva será de tipo convencional, con una estructura resistente independiente.


3. TRABAJOS REALIZADOS

a) Campaña

Se efectuaron doce perforaciones, identificadas como P₁ a P₁₂, cuya ubicación se aprecia en el croquis adjunto, de 10,00.-m. de profundidad cada una, como se desprende de las planillas respectivas.

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.

	OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL	Fecha: 22/02/17	
		Nº estudio: 0414	
	INFORME TÉCNICO	Rev: A Hoja: 3 de 11	

Los niveles de boca de las perforaciones se refirieron a un punto fijo arbitrario ubicado sobre el cordón de la vereda, al que se asignó la cota +50.-m. También se controló el nivel instantáneo de agua subterránea.

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 .
- Evaluación de la eventual agresividad química de suelos y aguas.

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 analizarán perfiles geotécnicos por manzana, de acuerdo a las distintas ubicaciones y a la equidistancia entre los sondeos.

Sondeos P09 – P10 – P11 y P12 – Ayacucho, Grandoli, Pavón y Rosas


- En el estrato superior, de 2.-m, se detectaron arcillas de baja plasticidad CL y limos de baja plasticidad ML, de color castaño oscuro y castaño claro, con restos de vegetación. La plasticidad es decreciente, media a baja [IP entre 21 y 8%]. La consistencia es media a blanda (N entre 8 y 2 golpes).
- Entre el límite anterior y 3.-m, se hallaron arcillas de baja plasticidad y limos de baja plasticidad, de color castaño claro y gris verdoso, con algo de arena. La plasticidad es baja [IP entre 12 y 19%]. La consistencia es errática, media a muy compacta (N entre 5 y 21 golpes).

	OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL	Fecha: 22/02/17	
		Nº estudio: 0414	
	INFORME TÉCNICO	Rev: A	
		Hoja: 4 de 11	

- A continuación y hasta 6.-m, se encontraron arenas limosas SM, arenas pobremente graduadas SP y arenas pobremente graduadas limosas SP-SM, de color castaño claro, ocre y amarillento. La densificación es suelta a media (N entre 5 y 22 golpes).
- Entre la profundidad anterior y 8.-m se hallaron arenas pobremente graduadas limosas, arenas limosas y arenas pobremente graduadas, de color castaño claro y amarillento. La densificación es media (N de 14 a 21 golpes).
- Por debajo y hasta el final de los sondeos, se encontraron también arenas pobremente graduadas limosas, arenas limosas y arenas pobremente graduadas, de color amarillento. La densificación es media a muy densa (N entre 23 y +50 golpes).
- El nivel de agua subterránea fue detectado a 1,00 m. de profundidad, y se desconoce su altura máxima y/o niveles de oscilación, en vistas a la naturaleza del estudio realizado.

Sondeos P01 – P02 – P03 y P04 – Pavón, Grandoli, Larrea y Rosas

- En el estrato manto, de 1.-m, se detectaron arcillas de baja plasticidad CL y arcillas limosas CL-ML, de color castaño oscuro y castaño, con material de relleno. La plasticidad es baja a media [IP entre 5 y 20%]. La consistencia es blanda a compacta (N entre 2 y 14 golpes).
- Entre el límite anterior y 4.-m, se hallaron arcillas de baja plasticidad, arcillas limosas, limos de baja plasticidad ML y arenas arcillosas SC, de color castaño claro, castaño, castaño verdoso y castaño grisáceo, con algunos calcáreos dispersos. La plasticidad es baja a nula [IP entre 13% y NP]. La consistencia es errática, blanda a dura (N entre 6 y 43 golpes) para arcillas y limos, y la densificación es densa (N de 45 golpes) para las arenas.
- A continuación y hasta 6.-m, se encontraron arenas limosas SM y arenas pobremente graduadas limosas SP-SM, de color castaño oscuro y ocre. La densificación es media (N entre 12 y 25 golpes).
- Entre la profundidad anterior y 8.-m se hallaron arenas limosas, arenas pobremente graduadas limosas y arenas pobremente graduadas SP, de color ocre y amarillento. La densificación es media a densa (N de 16 a 45 golpes).
- Por debajo y hasta el final de los sondeos, se encontraron arenas pobremente graduadas limosas y arenas pobremente graduadas, de color amarillento y ocre. La densificación es densa a muy densa (N entre 38 y +50 golpes).

	OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL	Fecha: 22/02/17	
		Nº estudio: 0414	
	INFORME TÉCNICO	Rev: A	
		Hoja: 5 de 11	

- El nivel de agua subterránea fue detectado a 1,60 m. de profundidad, y se desconoce su altura máxima y/o niveles de variación, en vistas a la naturaleza del estudio realizado.

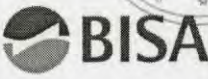
Sondeos P05 – P06 – P07 y P08 – Larrea, Grandoli, Azcuénaga y Rosas

- En el estrato superior, de 2.-m, se detectaron arcillas de baja plasticidad CL, arcillas plásticas CH y arcillas limosas CL-ML, de color castaño claro y castaño oscuro, con material de relleno. La plasticidad es baja a alta [IP entre 5 y 37%]. La consistencia es media a muy compacta (N entre 4 y 18 golpes).
- Entre el límite anterior y 4.-m, se hallaron arcillas de baja plasticidad, arcillas limosas, limos de baja plasticidad ML y arenas limo arcillosas SM-SC, de color castaño claro y ocre, con algunos calcáreos dispersos. La plasticidad es baja [IP entre 3 y 17%]. La consistencia es blanda a muy compacta (N entre 2 y 18 golpes) para arcillas y limos, y la densificación es suelta (N de 6 golpes) para las arenas.
- A continuación y hasta 6.-m, se encontraron arenas limosas SM y arenas pobremente graduadas limosas SP-SM, de color castaño claro, ocre y amarillento. La densificación es media a densa (N entre 12 y 35 golpes) para las arenas.
- Entre la profundidad anterior y 8.-m se hallaron arenas limosas, arenas pobremente graduadas limosas y arenas pobremente graduadas SP, de color amarillento. La densificación es media a densa (N de 18 a 40 golpes).
- Por debajo y hasta el final de los sondeos, se encontraron también arenas limosas, arenas pobremente graduadas limosas y arenas pobremente graduadas, de color amarillento. La densificación es densa (N entre 30 y 45 golpes).
- El nivel de agua subterránea fue detectado a 0,50 m. de profundidad, y se desconoce su altura máxima y/o niveles de oscilación, en vistas a la naturaleza del estudio realizado.

5. CONCLUSIONES

El perfil geotécnico es apto para la fundación de la obra proyectada, con algunas precauciones.

Las características del perfil geotécnico, condicionan el tipo de fundación a adoptar, por debilitamientos en los estratos intermedios, presumiblemente debidos a la fluctuación

	OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL	Fecha: 22/02/17	
		Nº estudio: 0414	
	INFORME TÉCNICO	Rev: A Hoja: 6 de 11	

del nivel freático, combinado con la presencia de una antigua cava. Se considerarán fundaciones "directas", mediante bases o macizos, e "indirectas" mediante pilotes cortos. En todos los casos el agua y los suelos 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:

Sondeos P09 – P10 – P11 y P12 – Ayacucho, Grandoli, Pavón y Rosas

Alternativa de fundaciones superficiales

Se consideran fundaciones "superficiales" o directas, mediante una platea integral o plateas parciales, proyectadas de acuerdo a los siguientes datos de diseño:

– Profundidad de fundación, tensiones admisibles y coeficiente de balasto:


Profundidad [m.]	N	Tensiones admisibles [Kg/cm ²]		Coeficiente de balasto "k" [Kg/cm ³]
		Con diagrama uniforme*	Con diagrama no uniforme*	
0,50/1,00	6	0,55	0,66	1,50

*El tipo de diagrama a adoptar depende de la evaluación de las cargas, para cargas permanentes - diagrama uniforme - coeficiente de seguridad de 3, para un análisis que incluye cargas accidentales diagrama no uniforme $F = 2,5$.

Nota: Se recomienda realizar una compactación previa del terreno natural y un relleno compactado de al menos 30 cm de suelo seleccionado de $IP < 15\%$ como base para el apoyo de las fundaciones superficiales.

Alternativa de fundaciones indirectas

Se adoptan fundaciones "indirectas" mediante pilotines excavados y posteriormente hormigonados "in situ", proyectados de acuerdo a los siguientes datos de diseño:

	OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL	Fecha: 22/02/17	
		Nº estudio: 0414	
	INFORME TÉCNICO	Rev: A Hoja: 7 de 11	

- Cotas y tensiones admisibles de punta:

Profundidad [m.]	N	Tensión admisible de punta (t/m ²)	
		Cargas permanentes	Cargas perm. + accidentales
4,50	9	24,00	29,00
6,50	17	44,00	53,00

- Fricción lateral admisible y coeficiente de balasto:

Profundidad [m.]	Npr.	fl adm [t/m ²]	kh [Kg/cm ³]
De ±0,00 a 0,30	----	viga cabezal	----
De 0,30 a 2,00	4	0,30	1,00
De 2,00 a 5,00	12	1,10	2,10
De 5,00 a 7,00	17	1,30	2,16

Sondeos P01 – P02 – P03 y P04 – Pavón, Grandoli, Larrea y Rosas

Alternativa de fundaciones superficiales

Se consideran fundaciones "superficiales" o directas, mediante bases aisladas, combinadas o continuas, proyectadas de acuerdo a los siguientes datos de diseño:


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

Profundidad [m.]	Npr	Tensiones admisibles [Kg/cm ²]		Coeficiente de balasto "k" [Kg/cm ³]
		Con diagrama uniforme*	Con diagrama no uniforme*	
1,50	19	1,30	1,56	2,75

*El tipo de diagrama a adoptar depende de la evaluación de las cargas, para cargas permanentes - diagrama uniforme - coeficiente de seguridad de 3, para un análisis que incluye cargas accidentales diagrama no uniforme $F = 2,5$.

Alternativa de fundaciones indirectas

Se adoptan fundaciones "indirectas" mediante pilotines excavados y posteriormente hormigonados "in situ", proyectados de acuerdo a los siguientes datos de diseño:

	OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL	Fecha: 22/02/17	
		Nº estudio: 0414	
	INFORME TÉCNICO	Rev: A	
		Hoja: 8 de 11	

- Cotas y tensiones admisibles de punta:

Profundidad [m.]	N	Tensión admisible de punta (t/m ²)	
		Cargas permanentes	Cargas perm. + accidentales
3,00	26	36,00	43,00
7,00	27	70,00	84,00

- Fricción lateral admisible y coeficiente de balasto:

Profundidad [m.]	Npr.	fl adm [t/m ²]	kh [Kg/cm ³]
De ±0,00 a 0,30	----	viga cabezal	----
De 0,30 a 1,00	5	0,40	1,00
De 1,00 a 4,00	23	1,80	2,90
De 4,00 a 7,00	27	2,00	3,20

Sondeos P05 – P06 – P07 y P08 – Larrea, Grandoli, Azcuénaga y Rosas

Alternativa de fundaciones superficiales

Se consideran fundaciones "superficiales" o directas, mediante bases aisladas, combinadas o continuas, proyectadas de acuerdo a los siguientes datos de diseño:

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


Profundidad [m.]	Npr	Tensiones admisibles [Kg/cm ²]		Coeficiente de balasto "k" [Kg/cm ³]
		Con diagrama uniforme*	Con diagrama no uniforme*	
1,50	11	0,85	1,00	2,20

*El tipo de diagrama a adoptar depende de la evaluación de las cargas, para cargas permanentes - diagrama uniforme - coeficiente de seguridad de 3, para un análisis que incluye cargas accidentales diagrama no uniforme $F = 2,5$.

Alternativa de fundaciones indirectas

Se adoptan fundaciones "indirectas" mediante pilotines excavados y posteriormente hormigonados "in situ", proyectados de acuerdo a los siguientes datos de diseño:

1º Junta 2507. Piso 4 oficina 11 - Tel. 0342 - 4811838 - 3000 Santa Fe Argentina/ Oficina Paraná 03434220201.
 e-mail: info@bisa.com.ar
 www.bisa.com.ar

	OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL	Fecha: 22/02/17	
		Nº estudio: 0414	
	INFORME TÉCNICO	Rev: A	
		Hoja: 9 de 11	

- Cotas y tensiones admisibles de punta:

Profundidad [m.]	N	Tensión admisible de punta (t/m ²)	
		Cargas permanentes	Cargas perm. + accidentales
4,50	12	40,00	48,00
7,00	26	62,00	75,00

- Fricción lateral admisible y coeficiente de balasto:

Profundidad [m.]	Npr.	fl adm [t/m ²]	kh [Kg/cm ³]
De ±0,00 a 0,30	----	viga cabezal	----
De 0,30 a 2,00	8	0,70	1,36
De 2,00 a 4,00	9	0,80	1,40
De 4,00 a 7,00	24	1,80	3,00


Recomendaciones generales.

Alternativa de fundaciones superficiales

- Se recomienda limpiar, compactar mecánicamente y nivelar el fondo de excavaciones previo a la ejecución de las fundaciones.
- Efectuar un "piso" de hormigón pobre o de limpieza bien compactado, previamente a la colocación de armaduras y posterior hormigonado.
- Los rellenos de excavaciones serán realizados con aporte de suelo adecuado (IP < 15) normalmente humedecido y compactado a medida que se coloca. Se prohíbe expresamente la inundación de las excavaciones rellenas e incluso debe evitarse la infiltración de agua de lluvia o de cualquier origen luego de finalizado el relleno.

Alternativa de fundaciones indirectas

- Los pilotes se efectuarán en forma mecánica, y se extremarán las precauciones sobre posibles derrumbes e ingreso de agua.

	OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL	Fecha: 22/02/17	
		Nº estudio: 0414	
	INFORME TÉCNICO	Rev: A	
		Hoja: 10 de 11	

- Se extremarán los controles de los pilotes durante la ejecución en cuanto a:
 - Perfecto replanteo del eje del pilote (evitar excentricidades).
 - Perfecta verticalidad de la excavación (evitar inclinación).
 - Perfecto centrado de las armaduras colocando separadores (evitar armaduras sin recubrimientos).

- Se convendrán términos contractuales con:

- El subcontratista de pilotes en cuanto a cualquier defecto ejecutivo del mismo, sean derrumbes, cortes, desviaciones, insuficiente presión de precarga, limitación del exceso de hormigón respecto al volumen teórico o nominal, etc.

Las relaciones dimensionales (aproximadas) entre el pilote nominal y el real ejecutado no podrán superar los valores indicados a continuación:

Suelo	D_1 / D_0	V_1 / V_0	$\Delta V / V_0$
Cohesivo compacto	1,05 a 1,10	1,10 a 1,15	0,10 a 0,15
Cohesivo blando o suelo mixto	1,10 a 1,15	1,15 a 1,20	0,15 a 0,20
Granular medio o suelto	1,15 a 1,35	1,20 a 1,40	0,20 a 0,40
Rellenos sanitarios (basurales, etc.)	1,25 a 1,40	1,30 a 1,45	0,30 a 0,45

Donde:


D_0 y V_0 corresponden al pilote nominal o teórico.

D_1 y V_1 corresponden al pilote ejecutado real.

Las relaciones exactas $\Delta V / V_0$ se determinarán con las dimensiones teóricas (según planos) y las reales del consumo de hormigón (según control de obra).

A partir del estudio de suelos y de la ejecución del primer pilote, se adoptarán medidas constructivas que tiendan a minimizar esta relación, tales como encamisado superior, aumento de la densidad del lodo bentonítico, exceso columna de agua interior, etc.

- Con el proveedor de hormigón en cuanto a: dosajes, asentamientos, equipos de transportes (mixers) y llegada a tiempo en la secuencia del hormigonado del pilote.

	OBRA: CONJUNTO HABITACIONAL	Fecha: 22/02/17	
		Nº estudio: 0414	
	INFORME TÉCNICO	Rev: A	
		Hoja: 11 de 11	

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.



Consultora Barbagelata Ingeniería S.A.
San Lorenzo 63 - Paraná, Entre Ríos, Argentina.

OBRA: GEOTECNIA
COMITENTE: SECRETARIA DE ESTADO DEL HABITAT
UBICACIÓN: CIUDAD DE SANTA FE
FECHA: FEBRERO (02) DE 2017

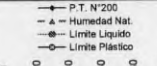

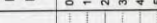




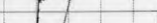



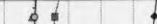







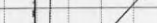



Coordenadas geográficas
Latitud: S31 35 15.3
Longitud: W60 43 56.5

Perforación: P-01

Cota de Boca (m): 50,40

Nivel Freático (m): 48,80

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg					Ensayo Penetración		Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr. (cm)		Penetración (cm)	γ _{nat} t/m ³	γ _{seca} t/m ³	C Kg/cm ²	φ °		
0,50	49,90																				
1,00	49,40	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño.	100	100	100	97	23,1	41,4	21,8	19,6		14	30		1,939	1,575			
1,50	48,90																				
2,00	48,40	CL	Arcilla magra, duro.	Castaño.	100	100	100	93	17,3	31,4	18,8	12,6		32	30		2,074	1,768			
2,50	47,90																				
3,00	47,40	CL	Arcilla magra, duro.	Castaño verdoso.	100	100	100	87	18,0	28,8	19,0	9,8		43	30		2,105	1,784			
3,50	46,90																				
4,00	46,40	SC	Arena arcillosa, denso.	Castaño.	100	100	97	50	17,6	27,8	19,1	8,7		46	30		2,136	1,816			
4,50	45,90																				
5,00	45,40	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso, medio denso.	Ocre.	100	100	100	12	17,7			NP		17	30		2,031	1,725	0,20	18°	Saturado.
5,50	44,90																				
6,00	44,40	SM	Arena limosa, medio denso.	Ocre.	100	100	97	27	19,5			NP		20	30		2,037	1,705			Saturado.
6,50	43,90																				
7,00	43,40	SM	Arena limosa, medio denso.	Ocre.	100	100	100	13	15,0			NP		27	30		2,025	1,761			Saturado.
7,50	42,90																				
8,00	42,40	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso, denso.	Amarillento.	100	100	100	8	17,1			NP		45	30		2,031	1,735			Saturado.
8,50	41,90																				
9,00	41,40	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso, denso.	Amarillento.	100	100	100	10	17,8			NP		46	30		2,043	1,734			Saturado.
9,50	40,90																				
10,00	40,40	SP	Arena pobr. graduada, muy denso.	Amarillento.	100	100	100	4	17,6			NP		50	27		2,062	1,753			Saturado. SPT (14/15, 25/15, 30/15)

Descripción e Identificación de Suelos.
Revisión: 0 - Agosto 2015

Consultora Barbagelata Ingeniería S.A.
San Lorenzo 63 - Paraná, Entre Ríos, Argentina.



OBRA: GEOTECNIA
COMITENTE: SECRETARÍA DE ESTADO DEL HABITAT
UBICACIÓN: CIUDAD DE SANTA FE
FECHA: FEBRERO (02) DE 2017

Perforación: P-02

Cota de Boca (m): 50,11

Nivel Freático (m): 48,31

Coordenadas geográficas
Latitud: S31 35 17.0
Longitud: W60 43 56.9

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			P.T. N°200 —●— Humedad Nat. —▲— Límite Líquido —○— Límite Plástico —□—	Ensayo Penetración		Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %		Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	γ _{nat} t/m ³	γ _{seca} t/m ³	C Kg/cm ²	φ ^o	
0,50	49,61																			
1,00	49,11	CL	Arcilla magra, blando.	Castaño oscuro.	100	100	100	97	29,8	30,7	17,5	13,2	○	2	30	1,761	1,356			SPT (1/15, 1/15, 1/15)
1,50	48,61																			
2,00	48,11	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Castaño.	100	98	93	85	18,7	29,6	18,0	11,6	○	22	30	2,074	1,747			Algunos calcáreos dispersos.
2,50	47,61																			
3,00	47,11	CL	Arcilla magra, duro.	Castaño grisáceo.	100	100	100	77	16,5	28,6	20,2	8,4	○	35	30	2,093	1,797			Con algo de arena.
3,50	46,61																			
4,00	46,11	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Castaño.	100	100	100	55	19,4	23,6	14,5	9,1	○	25	30	2,154	1,805	0,66	11°	Con arena.
4,50	45,61																			
5,00	45,11	SM	Arena limosa, medio denso.	Castaño oscuro.	100	100	100	16	21,0			NP	▲	19	30	2,062	1,704			Saturado.
5,50	44,61																			
6,00	44,11	SM	Arena limosa, medio denso.	Ocre.	100	100	100	14	19,9			NP	▲	25	30	2,050	1,710			Saturado.
6,50	43,61																			
7,00	43,11	SM	Arena limosa, medio denso.	Ocre.	100	100	100	15	21,6			NP	▲	18	30	2,068	1,701			Saturado.
7,50	42,61																			
8,00	42,11	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso, medio denso.	Ocre.	100	97	37	5	15,1			NP	▲	16	30	2,074	1,802			Saturado.
8,50	41,61																			
9,00	41,11	SP	Arena pobr. graduada, denso.	Amarillento.	100	97	94	4	14,9			NP	▲	38	30	2,086	1,815			Saturado.
9,50	40,61																			
10,00	40,11	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso, denso.	Ocre.	100	100	100	6	19,9			NP	▲	43	30	2,074	1,730			Saturado.

Descripción e Identificación de Suelos.
Revisión: 0 - Agosto 2015

Consultora Barbagelata Ingeniería S.A.
San Lorenzo 63 - Paraná, Entre Ríos, Argentina.

OBRA: GEOTECNIA
COMITENTE: SECRETARÍA DE ESTADO DEL HABITAT
UBICACIÓN: CIUDAD DE SANTA FE
FECHA: FEBRERO (02) DE 2017



Coordenadas geográficas
Latitud: S31 35 17.4
Longitud: W60 43 55.0

Perforación: P-03

Cota de Boca (m): 50,05

Nivel Freático (m): 48,45

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración		Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %							
0,70	49,35																		Relleno.
1,00	49,05	CL	Arcilla magra, blando.	Castaño oscuro.	93	89	85	78	24,2	28,2	17,2	11,0			1,724	1,389			Relleno.
1,50	48,55																		
2,00	48,05	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Castaño claro.	100	100	100	94	13,9	26,7	16,5	10,2			2,080	1,827			
2,50	47,55																		
3,00	47,05	CL-ML	Limo arcilloso magro, compacto.	Castaño claro.	100	100	100	80	19,7	22,2	17,1	5,1			2,031	1,697			
3,50	46,55																		
4,00	46,05	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño claro.	100	100	100	52	18,1	20,9	11,3	9,6			1,970	1,669	0,40	8°	Con arena.
4,50	45,55																		
5,00	45,05	SP-SM	Arena pobre, graduada, limoso, medio denso.	Ocre.	100	100	100	10	17,9			NP			2,031	1,723			Saturado.
5,50	44,55																		
6,00	44,05	SM	Arena limosa, medio denso.	Ocre.	100	100	100	14	18,1			NP			1,951	1,651			Saturado.
6,50	43,55																		
7,00	43,05	SP-SM	Arena pobre, graduada, limoso, medio denso.	Amarillento.	100	100	100	9	18,7			NP			2,025	1,705			
7,50	42,55																		
8,00	42,05	SM	Arena limosa, denso.	Amarillento.	100	100	100	16	17,9			NP			2,080	1,765			
8,50	41,55																		
9,00	41,05	SP-SM	Arena pobre, graduada, limoso, denso.	Amarillento.	100	100	100	8	17,6			NP			2,093	1,779			SPT (15/15, 20/15, 30/15)
9,50	40,55																		
10,00	40,05	SP	Arena pobre, graduada, denso.	Amarillento.	100	100	100	2	18,9			NP			2,062	1,735			SPT (15/15, 20/15, 30/15)

Descripción e identificación de Suelos.
Revisión: 0 - Agosto 2015

Consultora Barbagelata Ingeniería S.A.
San Lorenzo 63 - Paraná, Entre Ríos, Argentina.



OBRA: GEOTECNIA
COMITENTE: SECRETARIA DE ESTADO DEL HABITAT
UBICACIÓN: CIUDAD DE SANTA FE
FECHA: FEBRERO (02) DE 2017

Coordenadas geográficas
Latitud: S31 35 15.7
Longitud: W60 43 54.8

Perforación: P-04

Cota de Boca (m): 50,36

Nivel Freático (m): 48,56

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			C	Ensayo Penetración		Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %		Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	γ _{nat} t/m ³	γ _{seca} t/m ³	C Kg/cm ²	φ °	
0,70	49,66																			Relleno.
1,00	49,36	CL-ML	Limo arcilloso magro, blando.	Castaño oscuro.	94	88	86	80	23,0	22,5	17,8	4,7		3	30	1,834	1,491			Relleno.
1,50	48,86																			
2,00	48,36	CL	Arcilla magra, medianamente compacto.	Castaño claro.	100	100	100	89	26,8	25,8	18,3	7,5		6	30	1,964	1,549			
2,50	47,86																			
3,00	47,36	CL-ML	Limo arcilloso magro, compacto.	Castaño claro.	100	100	100	78	21,7	24,5	18,4	6,1		12	30	2,013	1,655			Con algo de arena.
3,50	46,86																			
4,00	46,36	ML	Limo magro, compacto.	Castaño claro.	100	100	100	80	21,7			NP		13	30	1,988	1,634	0,47	8°	Con algo de arena.
4,50	45,86																			
5,00	45,36	SM	Arena limosa, medio denso.	Ocre.	100	100	100	13	19,6			NP		18	30	2,019	1,688			Saturado.
5,50	44,86																			
6,00	44,36	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso, medio denso.	Ocre.	100	100	100	6	20,2			NP		25	30	2,050	1,705			
6,50	43,86																			
7,00	43,36	SP	Arena pobr. graduada, denso.	Ocre.	100	100	100	3	17,1			NP		32	30	2,129	1,818			
7,50	42,86																			
8,00	42,36	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso, denso.	Ocre.	100	100	100	9	19,0			NP		32	30	2,080	1,749			
8,50	41,86																			
9,00	41,36	SP	Arena pobr. graduada, muy denso.	Amarillento.	100	100	100	4	18,2			NP		50	25	2,068	1,750			SPT (20/15, 30/15, NO)
9,50	40,86																			
10,00	40,36	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso, muy denso.	Amarillento.	100	100	100	8	17,8			NP		50	25	2,025	1,719			SPT (20/15, 30/15, NO)

Descripción e Identificación de Suelos.
Revisión: 0 - Agosto 2015

Consultora Barbagelata Ingeniería S.A.
 San Lorenzo 63 - Paraná, Entre Ríos, Argentina.

OBRA: GEOTECNIA
 COMITENTE: SECRETARIA DE ESTADO DEL HABITAT
 UBICACIÓN: CIUDAD DE SANTA FE
 FECHA: FEBRERO (02) DE 2017



Coordenadas geográficas
 Latitud: S31 35 14.4
 Longitud: W60 43 54.4

Perforación: P-05

Cota de Boca (m): 50,24

Nivel Freático (m): 48,84


Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración		Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %							
0,50	49,74																		
1,00	49,24	CL	Arcilla magra, medianamente compacto.	Castaño oscuro.	100	100	100	92	24,3	38,2	20,7	17,5	8	30	1,779	1,432			Relleno.
1,50	48,74																		
2,00	48,24	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Castaño claro.	100	100	100	90	21,4	37,0	18,5	18,5	16	30	2,025	1,668			
2,50	47,74																		
3,00	47,24	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño claro.	100	100	100	85	20,5	27,7	17,5	10,2	14	30	2,068	1,716			
3,50	46,74																		
4,00	46,24	CL-ML	Limo arcilloso magro, compacto.	Ocre.	100	99	98	69	20,6	20,5	13,6	8,9	13	30	2,105	1,745	0,13	6°	Con calcáreos. Saturado.
4,50	45,74																		
5,00	45,24	SM	Arena limosa, medio denso.	Ocre.	100	100	100	22	16,2			NP	17	30	2,093	1,801			
5,50	44,74																		
6,00	44,24	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso, denso.	Amarilento.	82	81	65	6	14,6			NP	35	30	2,086	1,821			
6,50	43,74																		
7,00	43,24	SM	Arena limosa, denso.	Amarilento.	100	100	96	18	19,5			NP	40	30	2,117	1,771			
7,50	42,74																		
8,00	42,24	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso, denso.	Amarilento.	100	100	98	11	18,3			NP	40	30	2,093	1,769			
8,50	41,74																		
9,00	41,24	SP	Arena pobr. graduada, medio denso.	Amarilento.	100	100	100	4	16,7			NP	30	30	2,068	1,772			
9,50	40,74																		
10,00	40,24	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso, denso.	Amarilento.	100	100	100	10	15,9			NP	45	30	2,185	1,885			

Descripción e Identificación de Suelos.
 Revisión: 0 - Agosto 2015

Consultora Barbagelata Ingeniería S.A.
 San Lorenzo 63 - Paraná, Entre Ríos, Argentina.



Coordenadas geográficas
 Latitud: S31 35 12.7
 Longitud: W60 43 54.5


OBRA: GEOTECNIA				COMITENTE: SECRETARIA DE ESTADO DEL HABITAT				UBICACIÓN: CIUDAD DE SANTA FE				FECHA: FEBRERO (02) DE 2017				 BISA Barbagelata Ingeniería s.a.					
Perforación: P-06				Cota de Boca (m): 50,68				Nivel Freático (m): 50,18				Coordenadas geográficas Latitud: S31 35 12.7 Longitud: W60 43 54.5									
Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración				Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	γ _{nat} t/m3	γ _{seca} t/m3	C Kg/cm²	φ °			
0,50	50,18																				
1,00	49,68	CL-ML	Limo arcilloso magro, medianamente compacto.	Castaño claro.	100	100	100	87	19,9	25,3	20,4	4,9	5	30	1,896	1,582					
1,50	49,18																				
2,00	48,68	CL	Arcilla magra, medianamente compacto.	Castaño claro.	100	100	100	97	19,7	26,8	19,4	7,4	8	30	2,031	1,697					
2,50	48,18																				
3,00	47,68	ML	Limo magro, blando.	Castaño claro.	100	100	100	84	22,9	19,3	16,3	3,0	3	30	1,988	1,618					Saturado.
3,50	47,18																				
4,00	46,68	CL-ML	Limo arcilloso magro, compacto.	Ocre.	100	94	91	86	22,2	20,7	16,0	4,7	11	30	2,013	1,648					Algunos calcáreos dispersos.
4,50	46,18																				
5,00	45,68	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso, medio denso.	Ocre.	100	100	100	12	18,4			NP	14	30	2,031	1,715					Saturado.
5,50	45,18																				
6,00	44,68	SM	Arena limosa, medio denso.	Amarillento.	100	100	100	13	21,4			NP	22	30	2,123	1,749	0,33	28°			
6,50	44,18																				
7,00	43,68	SM	Arena limosa, medio denso.	Amarillento.	100	100	100	16	16,3			NP	27	30	2,056	1,768					
7,50	43,18																				
8,00	42,68	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso, medio denso.	Amarillento.	100	100	100	6	16,3			NP	28	30	2,105	1,810					
8,50	42,18																				
9,00	41,68	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso, medio denso.	Amarillento.	100	100	100	5	16,3			NP	30	30	2,086	1,793					
9,50	41,18																				
10,00	40,68	SM	Arena limosa, denso.	Amarillento.	100	100	100	16	16,9			NP	44	30	2,074	1,774					

Descripción e Identificación de Suelos.
 Revisión: 0 - Agosto 2015

Consultora Barbagelata Ingeniería S.A.
San Lorenzo 63 - Paraná, Entre Ríos, Argentina.



Coordenadas geográficas
Latitud: S31 35 14.1
Longitud: W60 43 56.3

OBRA: GEOTECNIA				COMITENTE: SECRETARIA DE ESTADO DEL HABITAT				UBICACIÓN: CIUDAD DE SANTA FE				FECHA: FEBRERO (02) DE 2017				<div><div> BISA Barbagelata Ingeniería S.A.</div><div>Coordenadas geográficas Latitud: S31 35 14.1 Longitud: W60 43 56.3</div></div>											
Perforación: P-07				Cota de Boca (m): 50,31				Nivel Freático (m): 48,11																			
Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración				Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones						
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	γ _{nat.} t/m3	γ _{seca} t/m3	C Kg/cm ²	φ °									
0,80	49,51																				Relleno.						
1,00	49,31	CL	Arcilla magra, blando.	Castaño oscuro.	100	100	98	90	24,8	43,0	19,7	23,3			4	30			1,834	1,469		Relleno.					
1,50	48,81																										
2,00	48,31	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño oscuro.	100	100	98	92	23,6	33,8	21,4	12,4			12	30			2,062	1,668							
2,50	47,81																										
3,00	47,31	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Castaño claro.	100	100	98	84	18,3	34,0	17,5	15,5			18	30			2,136	1,805							
3,50	46,81																										
4,00	46,31	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño claro.	100	100	96	68	23,6	30,9	16,9	14,0			9	30			2,117	1,713		Con arena.					
4,50	45,81																										
5,00	45,31	SM	Arena limosa, medio denso.	Castaño claro.	100	100	100	26	22,9			NP			18	30			1,767	1,438		Saturado.					
5,50	44,81																										
6,00	44,31	SM	Arena limosa, medio denso.	Amarillento.	100	100	96	18	18,6			NP			19	30			2,086	1,759		Saturado.					
6,50	43,81																										
7,00	43,31	SM	Arena limosa, medio denso.	Amarillento.	100	100	98	14	22,0			NP			18	30			2,062	1,690	0,10	28°					
7,50	42,81																										
8,00	42,31	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso, medio denso.	Amarillento.	100	100	98	6	18,3			NP			25	30			2,062	1,743							
8,50	41,81																										
9,00	41,31	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso, denso.	Amarillento.	100	100	96	8	18,8			NP			35	30			2,074	1,746							
9,50	40,81																										
10,00	40,31	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso, denso.	Amarillento.	100	100	100	10	18,9			NP			40	30			2,086	1,755							

Descripción e Identificación de Suelos.
Revisión: 0 - Agosto 2015

Consultora Barbagelata Ingeniería S.A.
San Lorenzo 63 - Paraná, Entre Ríos, Argentina.



Coordenadas geográficas
Latitud: S31 35 12.5
Longitud: W60 43 55.9

OBRA: GEOTECNIA				COMITENTE: SECRETARIA DE ESTADO DEL HABITAT				UBICACION: CIUDAD DE SANTA FE				FECHA: FEBRERO (02) DE 2017				<div><div><div></div><div>BISA</div><div>Barbagelata Ingeniería s.a.</div></div></div>											
Perforación: P-08				Cota de Boca (m): 50,24				Nivel Freático (m): 48,64				Coordenadas geográficas Latitud: S31 35 12.5 Longitud: W60 43 55.9															
Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración				Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones						
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	γ _{nat} t/m3	γ _{seca} t/m3	C Kg/cm²	φ °									
0,50	49,74																										
1,00	49,24	CH	Arcilla grasa, blando.	Castaño oscuro.	100	100	100	92	25,9	54,6	26,0	28,6		4	30			1,970	1,564			Reileno.					
1,50	48,74																										
2,00	48,24	CH	Arcilla grasa, medianamente compacto.	Castaño claro.	100	100	100	92	26,1	64,1	27,2	36,8		6	30			1,896	1,504								
2,50	47,74																										
3,00	47,24	CL	Arcilla magra, blando.	Castaño claro.	100	100	100	82	27,2	26,7	16,7	10,0		2	30			2,000	1,573			Saturado. SPT (1/15, 1/15, 1/15)					
3,50	46,74																										
4,00	46,24	SM-SC	Arena limo arcillosa, suelto.	Castaño claro.	100	98	96	34	20,4	15,6	10,7	4,9		6	30			2,031	1,687			Saturado.					
4,50	45,74																										
5,00	45,24	SM	Arena limosa, medio denso.	Ocre.	100	100	92	16	16,5			NP		12	30			2,154	1,849			Saturado.					
5,50	44,74																										
6,00	44,24	SP-SM	Arena pabr. graduada, limoso, medio denso.	Amarillento.	100	100	96	6	20,1			NP		16	30			2,129	1,773	0,05	27°						
6,50	43,74																										
7,00	43,24	SP-SM	Arena pabr. graduada, limoso, medio denso.	Amarillento.	100	100	88	8	20,0			NP		17	30			2,148	1,790								
7,50	42,74																										
8,00	42,24	SP	Arena pabr. graduada, medio denso.	Amarillento.	100	100	84	4	17,3			NP		25	30			2,093	1,784								
8,50	41,74																										
9,00	41,24	SP-SM	Arena pabr. graduada, limoso, denso.	Amarillento.	100	100	84	6	15,6			NP		35	30			2,148	1,859								
9,50	40,74																										
10,00	40,24	SP-SM	Arena pabr. graduada, limoso, denso.	Amarillento.	100	100	92	8	17,5			NP		35	30			2,093	1,781								

Descripción e Identificación de Suelos.
Revisión: 0 - Agosto 2015



Consultora Barbagelata Ingeniería S.A.
San Lorenzo 63 - Paraná, Entre Ríos, Argentina.

OBRA: GEOTECNIA
COMITENTE: SECRETARIA DE ESTADO DEL HABITAT
UBICACIÓN: CIUDAD DE SANTA FE
FECHA: FEBRERO (02) DE 2017



Coordenadas geográficas
Latitud: S31 35 20.2
Longitud: W60 43 57.6

Perforación: P-09

Cota de Boca (m): 49,71

Nivel Freático (m): 48,21

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			P.T. N°200 Humedad Nat. Límite Líquido Límite Plástico		Ensayo Penetración		Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %									
0,50	49,21																				Restos de vegetación.
1,00	48,71	CL	Arcilla magra, medianamente compacto.	Castaño oscuro	100	100	100	93	22,9	37,3	22,1	15,2			8	30			2,031	1,653	
1,50	48,21																				
2,00	47,71	CL	Arcilla magra, blando.	Castaño claro	100	100	100	95	25,2	30,3	22,7	7,5			4	30			1,945	1,541	Saturado.
2,50	47,21																				
3,00	46,71	CL	Arcilla magra, muy compacto.	Gris verdoso	100	98	96	73	19,1	31,1	18,3	12,8			21	30			1,945	1,633	0,60 6° Con algo de arena.
3,50	46,21																				
4,00	45,71	SP	Arena pobr. graduada, medio denso.	Castaño claro	100	100	100	4	16,9			NP			11	30			1,970	1,686	
4,50	45,21																				
5,00	44,71	SP- SM	Arena pobr. graduada, limoso, suelto.	Castaño claro	100	100	100	5	17,2			NP			16	30			2,037	1,738	
5,50	44,21																				
6,00	43,71	SP- SM	Arena pobr. graduada, limoso, medio denso.	Ocre	100	100	100	11	18,0			NP			15	30			2,080	1,762	
6,50	43,21																				
7,00	42,71	SP	Arena pobr. graduada, medio denso.	Castaño claro	100	100	100	4	17,4			NP			18	30			2,066	1,751	
7,50	42,21																				
8,00	41,71	SP- SM	Arena pobr. graduada, limoso, medio denso.	Amarillento	100	100	100	6	18,1			NP			20	30			1,908	1,616	
8,50	41,21																				
9,00	40,71	SP- SM	Arena pobr. graduada, limoso, denso.	Amarillento	100	100	100	6	17,9			NP			35	30			1,871	1,587	
9,50	40,21																				
10,00	39,71	SM	Arena limosa, muy denso.	Amarillento	100	100	100	14	17,7			NP			50	27			1,970	1,674	SPT (15/15, 25/15, 30/15)

Descripción e identificación de Suelos.
Revisión: 0 - Agosto 2015

Consultora Barbagelata Ingeniería S.A.
San Lorenzo 63 - Paraná, Entre Ríos, Argentina.



OBRA: GEOTECNIA
COMITENTE: SECRETARIA DE ESTADO DEL HABITAT
UBICACIÓN: CIUDAD DE SANTA FE
FECHA: FEBRERO (02) DE 2017

Perforación: P-10

Cota de Boca (m): 49,48

Nivel Freático (m): 48,28

Coordenadas geográficas
Latitud: S31 35 20,6
Longitud: W60 43 55,9

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			P.T. N°200 —●— Humedad Nat. —▲— Límite Líquido —■— Límite Plástico —○— Límite Plástico	Ensayo Penetración				Densidades		Ensayo triaxial C Kg/cm ² φ	Observaciones
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %		Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	γnat. t/m3	γseca t/m3		
0,50	48,98																				Restos de vegetación.
1,00	48,48	CL	Arcilla magra, medianamente compacto.	Castaño oscuro	100	100	100	88	25,6	33,3	20,9	12,4	—●—	8	30	—●—	—●—	1,841	1,466		
1,50	47,98																				
2,00	47,48	ML	Limo magro, blando.	Castaño claro	100	100	100	83	30,4	35,1	25,0	10,1	—●—	2	30	—●—	—●—	1,841	1,412		Saturado. SPT (1/15, 1/15, 1/15)
2,50	46,98																				
3,00	46,48	ML	Limo magro, medianamente compacto.	Castaño claro	100	100	100	82	26,3	36,6	24,7	11,9	—●—	5	30	—●—	—●—	1,982	1,570	0,18	5° Saturado.
3,50	45,98																				
4,00	45,48	SP	Arena pobr. graduada, muy suelta.	Castaño claro	100	100	100	4	20,7			NP	—●—	5	30	—●—	—●—	2,031	1,683		Saturado.
4,50	44,98																				
5,00	44,48	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso, suelta.	Castaño claro	100	100	100	6	20,0			NP	—●—	8	30	—●—	—●—	2,074	1,728		Saturado.
5,50	43,98																				
6,00	43,48	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso, medio denso.	Amarillento	100	100	100	8	19,7			NP	—●—	12	30	—●—	—●—	2,031	1,697		
6,50	42,98																				
7,00	42,48	SM	Arena limosa, medio denso.	Amarillento	100	100	100	16	17,5			NP	—●—	17	30	—●—	—●—	1,914	1,628		
7,50	41,98																				
8,00	41,48	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso, medio denso.	Amarillento	100	100	100	7	16,9			NP	—●—	21	30	—●—	—●—	1,970	1,685		
8,50	40,98																				
9,00	40,48	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso, medio denso.	Amarillento	100	100	100	8	17,1			NP	—●—	23	30	—●—	—●—	2,074	1,771		
9,50	39,98																				
10,00	39,48	SP-SM	Arena pobr. graduada, limoso, denso.	Amarillento	100	100	100	8	17,3			NP	—●—	35	30	—●—	—●—	1,970	1,679		

Descripción e Identificación de Suelos.
Revisión: 0 - Agosto 2015

Consultora Barbagelata Ingeniería S.A.
San Lorenzo 63 - Paraná, Entre Ríos, Argentina.

OBRA: GEOTECNIA
COMITENTE: SECRETARIA DE ESTADO DEL HABITAT
UBICACIÓN: CIUDAD DE SANTA FE
FECHA: FEBRERO (02) DE 2017



Coordenadas geográficas
Latitud: S31 35 18.9
Longitud: W60 43 55.5

Perforación: P-11

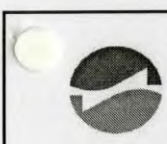
Cota de Boca (m): 49,51

Nivel Freático (m): 48,51

Prof. m	Cota m	Clasif. SUCS	Descripción	Color	Granulometría				Hum. Nat. w %	Límites de Atterberg			Ensayo Penetración				Densidades		Ensayo triaxial		Observaciones
					% PT 4	% PT 10	% PT 40	% PT 200		L.L. %	L.P. %	I.P. %	Resist. Penetr. (cm)	Penetr. (cm)	Resist. Penetr. (cm)	Penetración (cm)	ynat t/m3	yseca t/m3	C Kg/cm ²	φ ^o	
0,50	49,01																				Restos de vegetación.
1,00	48,51	CL	Arcilla magra, blando.	Castaño oscuro	100	100	100	93	26,2	39,6	22,5	17,1	4	30			1,718	1,362			
1,50	48,01																				
2,00	47,51	CL	Arcilla magra, medianamente compacto.	Castaño oscuro	100	100	100	88	22,8	31,4	19,2	12,2	5	30			1,871	1,523			
2,50	47,01																				
3,00	46,51	CL	Arcilla magra, compacto.	Castaño claro	100	100	100	85	20,1	31,1	18,2	12,9	14	30			2,007	1,671			
3,50	46,01																				
4,00	45,51	SM	Arena limosa, medio denso.	Castaño claro	100	100	100	14	15,5			NP	22	30			2,007	1,737			Saturado.
4,50	45,01																				
5,00	44,51	SP-SM	Arena pobre, graduada, limoso, medio denso.	Amarillento	100	100	100	12	17,9			NP	18	30			2,025	1,717			
5,50	44,01																				
6,00	43,51	SP-SM	Arena pobre, graduada, limoso, suelto.	Amarillento	100	100	100	8	17,6			NP	10	30			2,056	1,748			
6,50	43,01																				
7,00	42,51	SP-SM	Arena pobre, graduada, limoso, medio denso.	Amarillento	100	100	100	6	18,2			NP	14	30			2,062	1,745			
7,50	42,01																				
8,00	41,51	SP-SM	Arena pobre, graduada, limoso, medio denso.	Amarillento	100	100	100	10	17,1			NP	18	30			2,099	1,792			
8,50	41,01																				
9,00	40,51	SP	Arena pobre, graduada, medio denso.	Amarillento	100	100	98	4	15,5			NP	25	30			1,970	1,705	0,04	30°	
9,50	40,01																				
10,00	39,51	SP-SM	Arena pobre, graduada, limoso, denso.	Amarillento	100	100	92	6	15,9			NP	35	30			1,994	1,720			

Descripción e Identificación de Suelos.
Revisión: 0 - Agosto 2015

Revisión: 0 - Agosto 2015

 BISA Barbagelata Ingeniería S.A.	OBRA: GEOTECNIA COMITENTE: MINISTERIO DE ECONOMÍA - PROVINCIA DE SANTA FE UBICACIÓN: CIUDAD DE SANTA FE FECHA: FEBRERO (02) DE 2017
---	--

Perforación N°: 9, 10, 11, 12 y promedio

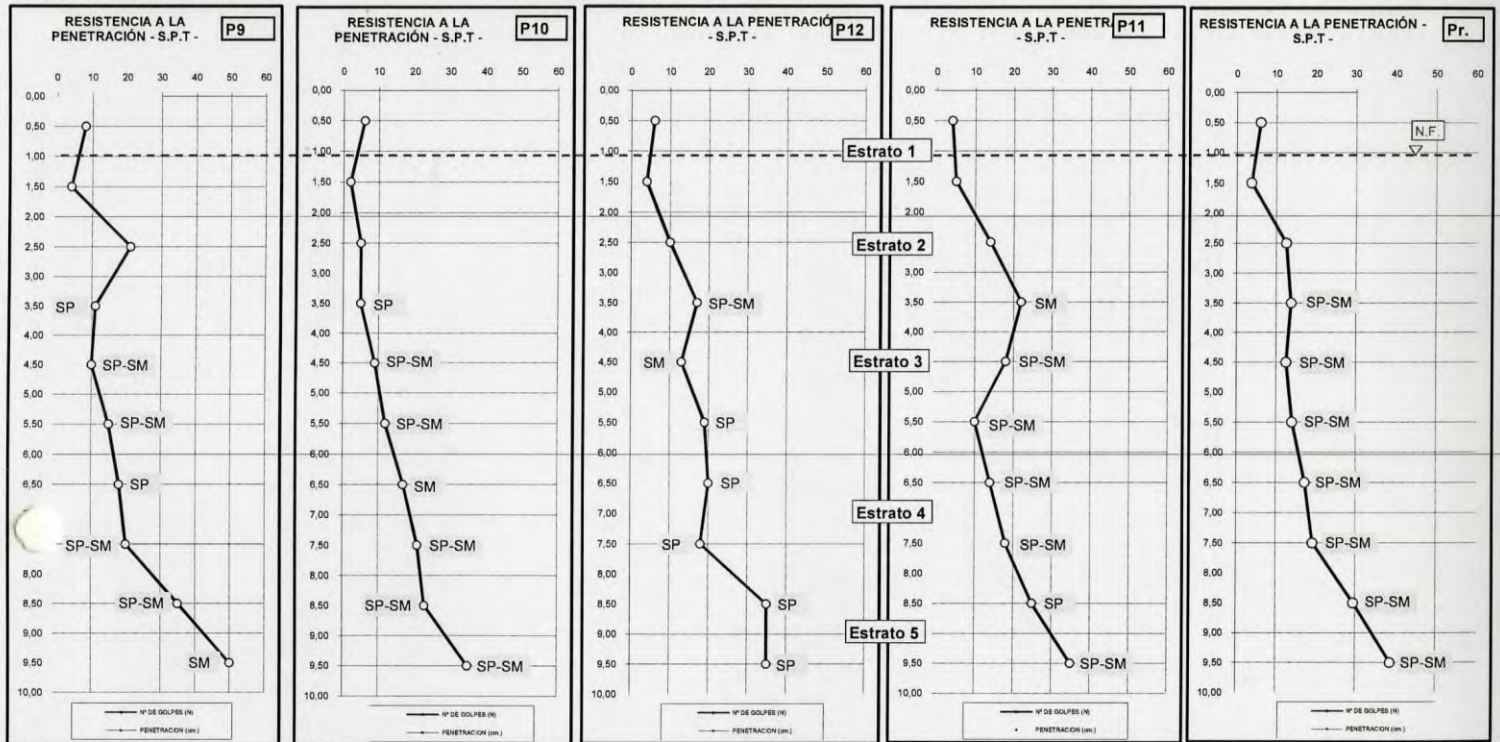
Nivel freático: 1,00 m.

Profundidad (m)	Cota (m)	Estr.	P9 - CB = 49,71 m.					P10 - CB = 49,48 m.					P12 - CB = 49,61 m.					P11 - CB = 49,51 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	Pr. Pr.	SUCS	IP	c Kg/cm²	φ °
0,50 ~ 1,00		E-1	8	CL	15,2	-	-	6	CL	12,4	-	-	6	CL	20,8	-	-	4	CL	17,1	-	-	6,0	-	CL	16,4	-	-
1,50 ~ 2,00			4	CL	7,6	-	-	2	ML	10,1	-	-	4	CL	10,8	-	-	5	CL	12,2	-	-	3,8	-	CL/ML	10,2	-	-
2,50 ~ 3,00		E-2	21	CL	12,8	0,60	6	5	ML	11,9	0,18	5	10	CL	19,0	0,27	7	14	CL	12,9	-	-	12,5	12,5	CL/ML	14,2	0,35	6,0
3,50 ~ 4,00		E-3	11	SP	NP	-	-	5	SP	NP	-	-	17	SP-SM	NP	-	-	22	SM	NP	-	-	13,8	-	SP-SM	N.P.	-	-
4,50 ~ 5,00			10	SP-SM	NP	-	-	9	SP-SM	NP	-	-	13	SM	NP	-	-	18	SP-SM	NP	-	-	12,5	13,4	SP-SM	N.P.	-	-
5,50 ~ 6,00			15	SP-SM	NP	-	-	12	SP-SM	NP	-	-	19	SP	NP	-	-	10	SP-SM	NP	-	-	14,0	-	SP-SM	N.P.	-	-
6,50 ~ 7,00		E-4	18	SP	NP	-	-	17	SM	NP	-	-	20	SP	NP	-	-	14	SP-SM	NP	-	-	17,3	-	SP-SM	N.P.	-	-
7,50 ~ 8,00			20	SP-SM	NP	-	-	21	SP-SM	NP	-	-	18	SP	NP	-	-	18	SP-SM	NP	-	-	19,3	18,3	SP-SM	N.P.	-	-
8,50 ~ 9,00		E-5	35	SP-SM	NP	-	-	23	SP-SM	NP	-	-	35	SP	NP	-	-	25	SP	NP	0,04	30	29,5	34,1	SP-SM	N.P.	0,04	30,0
9,50 ~ 10,00			50	SM	NP	-	-	35	SP-SM	NP	-	-	35	SP	NP	-	-	35	SP-SM	NP	-	-	38,8	-	SP-SM	N.P.	-	-
F.P.																												

N.F.

Perforación N°: 9, 10, 11, 12 y promedio

Nivel freático: 1,00 m.





BISA

Barbagelata Ingegneria S.A.

OBRA: GEOTECNIA

COMITENTE: MINISTERIO DE ECONOMÍA - PROVINCIA DE SANTA FE

UBICACIÓN: CIUDAD DE SANTA FE

FECHA: FEBRERO (02) DE 2017

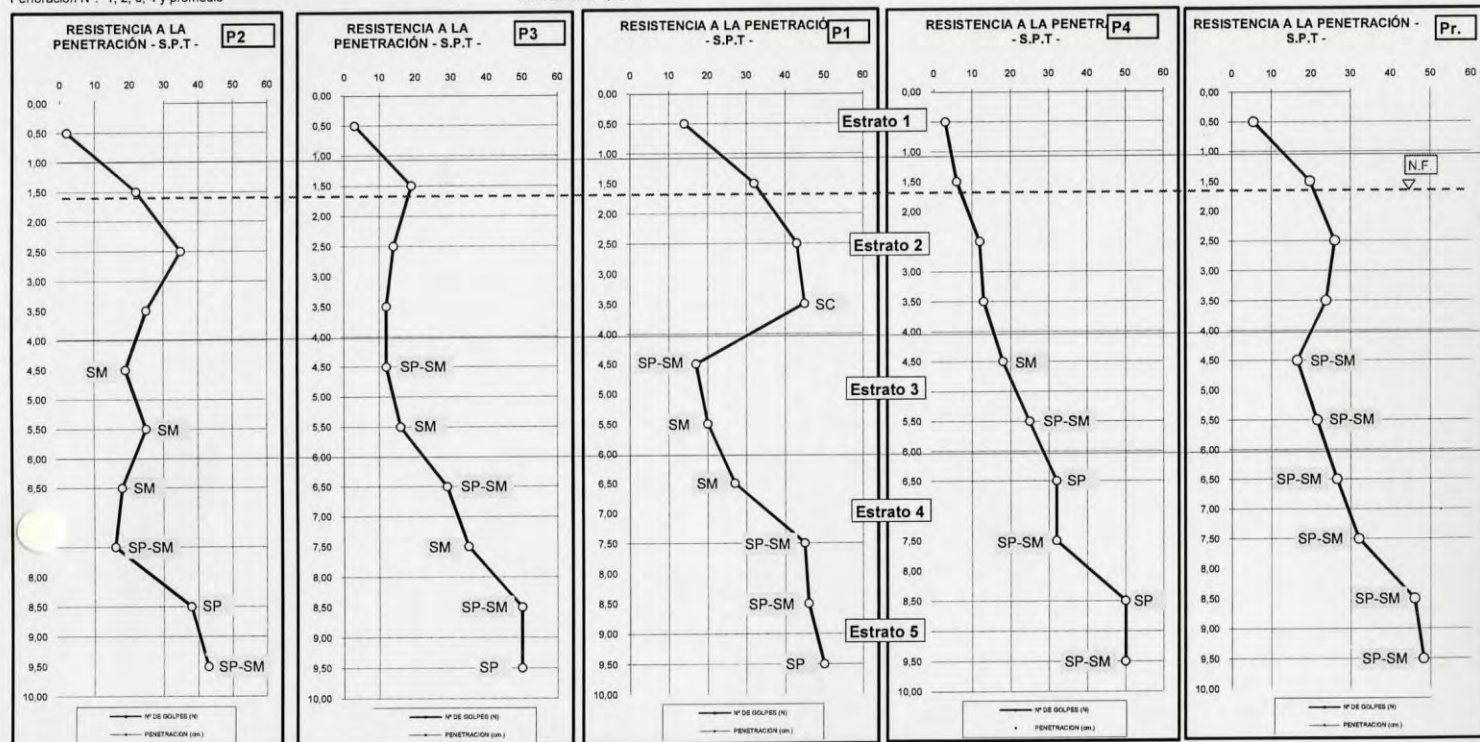
Perforación N°: 1, 2, 3, 4 y promedio

Nivel freático: 1,60 m.

[illegible]

Perforación N°: 1, 2, 3, 4 y promedio

Nivel freático: 1,60 m.



ANÁLISIS QUÍMICO DE AGUA

ESTUDIO N° 532
OBRA: Estudio Geotécnico
UBICACIÓN: Calles: Candioti, Azcuénaga, Rosas y Ayacucho – Ciudad de Santa Fe
COMITENTE: Secretaría de Estado del Habitat
LUGAR DE EXTRACCIÓN: P 2 **PROFUNDIDAD:** N.F. – 1,80 m
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ANÁLISIS: 10/02/2017

I) CARACTERES ORGANOLÉPTICOS:

* **Color:** Incolora
 * **Olor:** Inodora
 * **Aspecto:** Turbio

II) DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS:

(Según IRAM 1872/04 - Métodos Electroquímicos - IRAM 1601/12)

* **pH:** 7,30
 * **Conductividad Específica:** 318 $\mu\text{S} / \text{cm}$
 * **Total de Sales Solubles:** 239 mg / litro

III) DETERMINACIONES QUÍMICAS:

(Según IRAM 1872/04 - IRAM 1708/98 - IRAM 1601/12 - Métodos Químicos)

* **Carbonatos:** 0 $\text{mg CO}_3^{2-} / \text{litro}$
 * **Bicarbonatos:** 116 $\text{mg CO}_3\text{H}^- / \text{litro}$
 * **Cloruros:** 36 $\text{mg Cl}^- / \text{litro}$
 * **Sulfatos:** 43 $\text{mg SO}_4^{2-} / \text{litro}$
 * **Dureza Total:** 88 $\text{mg CO}_3\text{Ca} / \text{litro}$
 * **Calcio:** 16 $\text{mg Ca}^{2+} / \text{litro}$
 * **Magnesio:** 12 $\text{mg Mg}^{2+} / \text{litro}$
 * **Amonio:** NEGATIVO $\text{mg NH}_4^+ / \text{litro}$
 * **Anhídrido Carbónico Agresivo:** 0 $\text{mg CO}_3^{2-} / \text{litro}$

IV) CONCLUSIONES:

La muestra analizada **NO PRESENTA** características de *agresividad química* hacia las estructuras de hormigón armado de cemento pórtland o sus componentes, según CIRSOC 201:2005-PARTE 2-CAPÍTULO 2.2.4.-Tabla 2.3.

V) RECOMENDACIONES:

1. Emplear agua apta para la elaboración del hormigón (IRAM 1601:2012, según CIRSOC 201:2005-PARTE 2- CAPÍTULO 3.3.1.).

ANÁLISIS QUÍMICOS DE SUELO

ESTUDIO N° 532
OBRA: Estudio Geotécnico
UBICACIÓN: Calles: Candiotti, Azcuénaga, Rosas y Ayacucho – Ciudad de Santa Fe
COMITENTE: Secretaria de Estado del Habitat
LUGAR DE EXTRACCIÓN: P 1 **PROFUNDIDAD:** 4,00 m
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ANÁLISIS: 10/02/2017

I) DETERMINACIONES SOBRE EL SUELO:

(Según Métodos Cualitativos)

* Carbonato de Calcio [CO_3Ca]:	NEGATIVO
* Sulfuros [$\text{S}^{=}$]:	NEGATIVO
* Yeso [SO_4Ca]:	NEGATIVO

II) DETERMINACIONES SOBRE EXTRACTOS:

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

* pH:	8,22	
* Grado de Acidez Baumann – Gully:	0	
* Conductividad:	22	$\mu\text{S}/\text{cm}$
* Sales Solubles Totales:	0,017	g / 100 g de Suelo
* Alcalinidad [CO_3H^-]:	*****	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 *agresividad química* hacia las estructuras de hormigón armado de cemento pórtland o sus componentes, según CIRSOC 201:2005-PARTE 2-CAPÍTULO 2.2.4.-Tabla 2.4.

IV) RECOMENDACIONES:

- 1- Emplear agua apta para la elaboración del hormigón (IRAM 1601:2012).

ANÁLISIS QUÍMICOS DE SUELO

ESTUDIO N° 532
OBRA: Estudio Geotécnico
UBICACIÓN: Calles: Candioti, Azcuénaga, Rosas y Ayacucho – Ciudad de Santa Fe
COMITENTE: Secretaría de Estado del Habitad
LUGAR DE EXTRACCIÓN: P 3 **PROFUNDIDAD:** 10,00 m
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ANÁLISIS: 10/02/2017

I) DETERMINACIONES SOBRE EL SUELO:

(Según Métodos Cualitativos)

* Carbonato de Calcio [CO ₃ Ca]:	NEGATIVO
* Sulfuros [S ⁻]:	NEGATIVO
* Yeso [SO ₄ Ca]:	NEGATIVO

II) DETERMINACIONES SOBRE EXTRACTOS:

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

* pH:	8,16
* Grado de Acidez Baumann – Gully:	0
* Conductividad:	28 μS/cm
* Sales Solubles Totales:	0,021 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 *agresividad química* hacia las estructuras de hormigón armado de cemento pórtland o sus componentes, según CIRSOC 201:2005-PARTE 2-CAPÍTULO 2.2.4.-Tabla 2.4.

IV) RECOMENDACIONES:

- 1- Emplear agua apta para la elaboración del hormigón (IRAM 1601:2012).

ANÁLISIS QUÍMICOS DE SUELO

ESTUDIO N° 532
OBRA: Estudio Geotécnico
UBICACIÓN: Calles: Candiotti, Azcuénaga, Rosas y Ayacucho – Ciudad de Santa Fe
COMITENTE: Secretaria de Estado del Habitat
LUGAR DE EXTRACCIÓN: P 5 **PROFUNDIDAD:** 10,00 m
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ANÁLISIS: 10/02/2017

I) DETERMINACIONES SOBRE EL SUELO:

(Según Métodos Cualitativos)

* Carbonato de Calcio $[\text{CO}_3\text{Ca}]$:	NEGATIVO
* Sulfuros $[\text{S}^-]$:	NEGATIVO
* Yeso $[\text{SO}_4\text{Ca}]$:	NEGATIVO

II) DETERMINACIONES SOBRE EXTRACTOS:

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

* pH:	8,23
* Grado de Acidez Baumann – Gully:	0
* Conductividad:	35 $\mu\text{S}/\text{cm}$
* Sales Solubles Totales:	0,026 g / 100 g de Suelo
* Alcalinidad $[\text{CO}_3\text{H}^-]$:	***** g / 100 g de Suelo
* Cloruros $[\text{Cl}^-]$:	NEGATIVO g / 100 g de Suelo
* Sulfatos $[\text{SO}_4^{2-}]$:	NEGATIVO g / 100 g de Suelo
* Calcio $[\text{Ca}^{2+}]$:	***** g / 100 g de Suelo
* Magnesio $[\text{Mg}^{2+}]$:	NEGATIVO g / 100 g de Suelo

III) CONCLUSIONES:

La muestra analizada **NO PRESENTA** características de *agresividad química* hacia las estructuras de hormigón armado de cemento pórtland o sus componentes, según CIRSOC 201:2005-PARTE 2-CAPÍTULO 2.2.4.-Tabla 2.4.

IV) RECOMENDACIONES:

- 1- Emplear agua apta para la elaboración del hormigón (IRAM 1601:2012).

ANÁLISIS QUÍMICOS DE SUELO

ESTUDIO N° 532
OBRA: Estudio Geotécnico
UBICACIÓN: Calles: Candiotti, Azcuénaga, Rosas y Ayacucho – Ciudad de Santa Fe
COMITENTE: Secretaria de Estado del Habitat
LUGAR DE EXTRACCIÓN: P 7 **PROFUNDIDAD:** 7,00 m
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ANÁLISIS: 10/02/2017

I) DETERMINACIONES SOBRE EL SUELO:

(Según Métodos Cualitativos)

* Carbonato de Calcio [CO ₃ Ca]:	POSITIVO
* Sulfuros [S ⁼]:	NEGATIVO
* Yeso [SO ₄ Ca]:	NEGATIVO

II) DETERMINACIONES SOBRE EXTRACTOS:

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

* pH:	8,38	
* Grado de Acidez Baumann – Gully:	0	
* Conductividad:	12	μS/cm
* Sales Solubles Totales:	0,009	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 *agresividad química* hacia las estructuras de hormigón armado de cemento pórtland o sus componentes, según CIRSOC 201:2005-PARTE 2-CAPÍTULO 2.2.4.-Tabla 2.4.

IV) RECOMENDACIONES:

- 1- Emplear agua apta para la elaboración del hormigón (IRAM 1601:2012).

ANÁLISIS QUÍMICOS DE SUELO

ESTUDIO N° 532
OBRA: Estudio Geotécnico
UBICACIÓN: Calles: Candiotti, Azcuénaga, Rosas y Ayacucho – Ciudad de Santa Fe
COMITENTE: Secretaria de Estado del Habitat
LUGAR DE EXTRACCIÓN: P 9 **PROFUNDIDAD:** 10,00 m
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ANÁLISIS: 10/02/2017

I) DETERMINACIONES SOBRE EL SUELO:

(Según Métodos Cualitativos)

* Carbonato de Calcio [CO ₃ Ca]:	NEGATIVO
* Sulfuros [S ⁼]:	NEGATIVO
* Yeso [SO ₄ Ca]:	NEGATIVO

II) DETERMINACIONES SOBRE EXTRACTOS:

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

* pH:	8,18	
* Grado de Acidez Baumann – Gully:	0	
* Conductividad:	19	μS/cm
* Sales Solubles Totales:	0,014	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 *agresividad química* hacia las estructuras de hormigón armado de cemento pórtland o sus componentes, según CIRSOC 201:2005-PARTE 2-CAPÍTULO 2.2.4.-Tabla 2.4.

IV) RECOMENDACIONES:

- 1- Emplear agua apta para la elaboración del hormigón (IRAM 1601:2012).

ANÁLISIS QUÍMICOS DE SUELO

ESTUDIO N° 532
OBRA: Estudio Geotécnico
UBICACIÓN: Calles: Candioti, Azcuénaga, Rosas y Ayacucho – Ciudad de Santa Fe
COMITENTE: Secretaria de Estado del Habitat
LUGAR DE EXTRACCIÓN: P 11 **PROFUNDIDAD:** 3,00 m
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ANÁLISIS: 10/02/2017

I) DETERMINACIONES SOBRE EL SUELO:

(Según Métodos Cualitativos)

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

II) DETERMINACIONES SOBRE EXTRACTOS:

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

* pH:	8,36
* Grado de Acidez Baumann – Gully:	0
* Conductividad:	4 $\mu\text{S}/\text{cm}$
* Sales Solubles Totales:	0,003 g / 100 g de Suelo
* Alcalinidad [CO_3H^-]:	***** 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 *agresividad química* hacia las estructuras de hormigón armado de cemento pórtland o sus componentes, según CIRSOC 201:2005-PARTE 2-CAPÍTULO 2.2.4.-Tabla 2.4.

IV) RECOMENDACIONES:

- 1- Emplear agua apta para la elaboración del hormigón (IRAM 1601:2012).

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

DETERMINACIONES CUALITATIVAS	REACTIVOS PRO-ANÁLISIS	SOLUCIONES VALORADAS	SOLUCIONES CALIBRADORAS	REACTIVO	
				MARCA	LOTE
Carbonato de Calcio		Ácido Clorhídrico 36,5 - 38,0 %		CICARELLI	62748
Sulfuros		Ácido Clorhídrico 36,5 - 38,0 %		CICARELLI	62748
Yeso	Bario Cloruro			CICARELLI	60363

DETERMINACIONES CUANTITATIVAS	REACTIVOS PRO-ANÁLISIS	SOLUCIONES VALORADAS	SOLUCIONES CALIBRADORAS	REACTIVO	
				MARCA	LOTE
pH			BUFFER pH 4,00	BIOPACK	13542015
			BUFFER pH 7,00	BIOPACK	13532015
			BUFFER pH 10,00	BIOPACK	12242015
Grado de Acidez Baumann – Gully	Sodio Acetato			CICARELLI	67308
		Sodio Hidróxido 1 N		BIOPACK	11012016
Resistividad Total de Sales Disueltas			HI 7031 (1413 μ S/cm)	HANNA	6695
Alcalinidad		Ácido Clorhídrico 0,1 N		BIOPACK	4692015
Cloruros	Potasio Cromato			BIOPACK	10482015
		Nitrato de Plata 0,0282 N		BIOPACK	3012016
Sulfatos	Bario Cloruro			CICARELLI	60363
		Bario Cloruro 0,01 M		CICARELLI	60363
Dureza Total		EDTA 0,01 M		BIOPACK	13262016
		Reguladora pH 10		BIOPACK	4822015
Calcio		EDTA 0,01 M		BIOPACK	13262016
		Sodio Hidróxido 1 N		BIOPACK	11012016
Magnesio (Dureza Total - Calcio)		EDTA 0,01 M		BIOPACK	13262016