

DATOS HIDROGEOLOGICOS DE LA PROVINCIA DE MENDOZA

Direc. ~~General~~ de Minas y Geología.

1948

553.664 (2012 142)



REPUBLICA



ARGENTINA

SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA MINERA
PERU 566

PERFECTO J. SANCHEZ
Director General

LUIS R. LAMBERT
Director de Geología

LA SULFATERA DE
CHOIQUE (NUEVA ROMA)
(Provincia de Buenos Aires)

Por

I. RAFAEL CORDINI



BUENOS AIRES
1948



SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA MINERA
DIRECCION DE GEOLOGIA

SIRVASE CITAR Nota N° _____

LA SULFATERA DE CHOIQUE (NUEVA ROMA)

PROVINCIA DE BUENOS AIRES

C O N T E N I D O

Generalidades	
El paisaje	1
Las aguas de la zona	4
Condiciones del yacimiento	8
Sales contenidas en la costra	10
Sales contenidas en los fangos negros	12
Sales en solución	14
Las aguas dentro del depósito salino	15
El yaciente del depósito	15
Resumen y conclusiones	16



SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA MINERA
DIRECCION DE GEOLOGIA

SIRVASE CITAR Nota N°.....

LA SULFATERA DE CHOIQUE (NUEVA ROMA)

PROVINCIA DE BUENOS AIRES

GENERALIDADES.

En abril de 1948 la Dirección General de Industria Minera destacó una comisión para que estudiase los cuerpos salinos contenidos en la fosa de Utracán-Acha, al NNW. de estación General Acha (La Pampa).

Terminada la tarea, el mismo equipo técnico efectuó trabajos de cubicación y reconocimiento en la sulfatera de Choiqué, llamada también de Nueva Roma (provincia de Buenos Aires). Esta última es un cuerpo salino pequeño pero la corta distancia que la separa de la estación Nueva Roma fué uno de los factores que se tuvieron en cuenta para cubicarla antes que otros, de tamaño mayor, pero más alejados de medios de transporte ya existentes.

En campaña fué acompañado por el señor Emilio F. Rubio; en las tareas de laboratorio colaboraron la profesora A. B. de Caminos (química), la doctora C. L. de Pandolfi (petrografía) y los señores A. Romero y H. Alcaraz (ayudantes). A todos ellos expreso mi agradecimiento por la importante ayuda prestada.

EL PAISAJE.

En la región de Nueva Roma, el paisaje es el de una llanura recortada por fosas poco profundas que se extienden casi siempre de SE. a NW.; en el fondo de las mismas, es habitual encontrar un cuerpo salino y lo general, es que este último sea una sulfatera.



SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA MINERA
DIRECCION DE GEOLOGIA

- 2 -

SIRVASE CITAR Nota No. _____

Las partes altas están recubiertas de manera casi continua por una costra (N° 200) formada por una roca de origen clástico-químico. Los materiales que predominan en ella, englobados dentro de una masa de carbonato de calcio, son en su mayoría silíceos, de contornos más bien angulosos; contiene además rodados arcillosos muy alterados y rodados de la misma tosca (más vieja), discernibles por el color más oscuro, mayor alteración y mayor corrosión de los componentes.

Esta roca que cubre enormes extensiones en el sur de la provincia de Buenos Aires y el oriente del territorio de La Pampa, no ha sido aun bien estudiada; convendrá en el futuro una revisión completa que fije su composición, situación y usos posibles. Como dato ilustrativo se dan a continuación dos análisis químicos del citado material; uno de ellos (N° 200), es la costra calcárea en el Km. 27 del camino Bahía Blanca - Nueva Roma. El segundo (N° 20), pertenece al mismo material pero obtenido ahora en el borde SSE. de la fosa de la Colorada Grande.

	<u>N° 200</u>	<u>N° 20</u>
Pérdida por calcinación	33,52	35,78 (1)
Residuo insoluble en ClH	24,38	16,21
<u>Parte soluble en ClH</u>		
Aluminio (Al ₂ O ₃)	1,68	2,78
Hierro (Fe ₂ O ₃)	1,68	0,30
Calcio (CaO)	37,10	43,06
Magnesio (MgO)	0,97	1,05
Sulfatos (SO ₃)	0,36	0,30

(1) Agua = 1,52; CO₂ = 34,26.



SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA MINERA
DIRECCION DE GEOLOGIA

Fórm. D. G. I. M. 13 · 48

SIRVASE CITAR Nota No. _____

- 3 -



Fig. 1 - Aspecto del paisaje en el Km. 27 del camino Bahía Blanca a Nueva Roma. En primer plano, a la derecha, se ve la costra calcárea M 200. Los bajos, hacia el fondo, están ocupados por salitrales.

En el fondo de las fosas se encuentra el mismo material, pero recubierto por espesores variables de sedimentos muy recientes. Al constituir un estrato impermeable, que muchas veces tiene hasta 1,50 m. de espesor, convierte los "bajos" en zonas pantanosas que terminan salinizándose. De ese modo se inutilizan totalmente regiones enteras porque, si bien el área salinizada es apreciable para fines de cultivo, resulta en cambio demasiado pequeña y con depósitos salinos muy delgados cuando se la considera como posible reserva de sales. Aunque fuera de lugar, resulta cierta la observación que, una investigación geológica con vistas a corregir el drenaje de tales "bajos", permitiría la recuperación de esos terrenos ahora improductivos.

Dado el caracter de aplicación de este trabajo



SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA MINERA
DIRECCION DE GEOLOGIA

- 4 -

SIRVASE CITAR Nota No.

no cabe considerar aquí con detalle a los sedimentos loessoides situados por debajo de la costra calcárea. Para la interpretación del depósito salino que nos ocupa, resulta de interés más inmediato el estudio de las aguas subterráneas de la región.

LAS AGUAS DE LA ZONA.

Para describirlas conviene agruparlas como sigue:

1º) Aguas profundas, en los bordes de la cuenca, alejadas de la sulfatera proriamente dicha.

Muestra Z. Surgente en el campo Iturbide; borde N. del Salitral Grande, a unos 15 km. al sur de la sulfatera. Profundidad = 225 m.; caudal aproximado = 800 l/h.

Muestra X. Surgente en el borde norte del Salitral Grande, a unos 7 km. al E. 25° S. del surgente de la muestra Z. Profundidad no conocida; se dice que sobre pasa los 100 m.

<u>Análisis químico</u>	<u>Muestra Z</u>	<u>Muestra X</u>
Aspecto directo	límpido	límpido
Aspecto decantada	"	"
Aspecto filtrada	"	"
Color	incolora	incolora
Olor	inodora	inodora
Reac. a la fenolf. en frío	alc. m. debil	alc. m. debil
" " " " " caliente	alcalina	alcalina
Mat. en suspensión, total	no tiene	no tiene
Residuo seco a 180°C.	g/l 3,984	2,620
Dureza total de CO ₃ Ca	" 0,560	0,050
Alc. en CO ₃ Ca de bicarbonatos	" 0,175	0,220
" " CO ₃ Ca de carbonatos	" 0	0
Bicarbonatos (CO ₃ H)	" 0,213	0,268
Carbonatos (CO ₃)	" 0	0
Cloruros (Cl)	" 1,702	0,653
Sulfatos (SO ₄)	" 0,655	0,438
Nitratos (NO ₃)	" v	0,002
Nitritos (NO ₂)	" v	v
Amoníaco (NH ₄)	" v	v
Calcio (Ca)	" 0,119	0,004
Magnesio (Mg)	" 0,063	0,066
Sodio (Na) (calculado)	" 1,235	1,220
Potasio (K)	" 0,012	0,010
Bromo (Br)	" v	v
Iodo (I)	" v	v



SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA MINERA
DIRECCION DE GEOLOGIA

- 5 -

SIRVASE CITAR Nota N°

<u>Combinaciones hipotéticas</u>			<u>Muestra Z</u>	<u>Muestra X</u>
Bicarbonato de magnesio (CO ₃ H) ₂ Mg	g/l		0,256	0,031
" " calcio (CO ₃ H) ₂ Ca	"		-	0,053
" " potasio (CO ₃ HK)	"		-	0,044
" " sodio (CO ₃ HNa)	"		-	0,243
Sulfato de magnesio (SO ₄ Mg)	"		0,103	-
" " calcio (SO ₄ Ca)	"		0,405	-
" " potasio (SO ₄ K ₂)	"		0,027	-
" " sodio (SO ₄ Na ₂)	"		0,403	0,648
Nitrato de sodio (NO ₃ Na)	"		v	0,003
Cloruro de sodio (ClNa)	"		2,806	1,076

Puede apreciarse que, aunque muy mineralizadas, estas no son aguas capaces de producir depósitos salinos considerables. La fosa de Choiqué es de edad plioceno-pleistocena; resulta muy poco probable, dado el corto tiempo transcurrido desde el hundimiento, que aguas con unos 3 g/l de sales hayan depositado todos los elementos salinos de la sulfatera.

2º) Aguas profundas en los bordes de la cuenca, próximas a la sulfatera.

Muestra 211 B. Agua de la perforación en el chalet La Lydia, distante 1.700 m. hacia el NE. de la sulfatera de Choiqué. No se conoce la profundidad pero ella es mayor de 25 m. Presumiblemente pertenece a la segunda napa.

Muestra 211 C. "Molino del Galpón". A unos 400 m. de la anterior.

<u>Análisis químico</u>	<u>211 B</u>	<u>211 C</u>
Aspecto directo	límpido	límpido
Color	incolora	incolora
Olor	inodora	inodora
Reac. a la fenol. en frío	alc. m. debil	alc. v. deb.
" " " " " caliente	alcalina	alcalina
Mat. en suspensión, total	escasa	escasa
Residuo seco a 180°C.	g/l 2,880	1,880
Dureza total de CO ₃ Ca	" 0,400	0,230
Alc. en CO ₃ Ca de bicarbonatos	" 0,250	0,275
" " CO ₃ Ca " carbonatos	" 0	0
Bicarbonatos (CO ₃ H)	" 0,305	0,335
Carbonatos (CO ₃)	" 0	0
Cloruros (Cl)	" 0,745	0,567
Sulfatos (SO ₄)	" 0,918	0,444
Nitratos (NO ₃)	" 0,004	v
Nitritos (NO ₂)	" v	v



SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA MINERA
DIRECCION DE GEOLOGIA

- 6 -

SIRVASE CITAR Nota N°.....

		<u>211 B</u>	<u>211 C</u>
Amoníaco (NH ₄)	g/l	0	0
Calcio (Ca)	"	0,064	0,038
Magnesio (Mg)	"	0,059	0,035
Sodio (Na) calculado	"	0,853	0,598
Potasio (K)	"	0,001	v
Bromo (Br)	"	v	v
Iodo (I)	"	v	v
<u>Combinaciones hipotéticas</u>			
Bicarbonato de magnesio (CO ₃ H) ₂ Mg	g/l	0,357	0,210
" " calcio (CO ₃ H) ₂ Ca	"	0,009	0,154
" " potasio (CO ₃ HK)	"	-	-
" " sodio (CO ₃ HNa)	"	-	0,061
Sulfato de calcio (SO ₄ Ca)	"	0,210	-
" " potasio (SO ₄ K ₂)	"	0,002	-
" " sodio (SO ₄ Na ₂)	"	1,138	0,657
Nitrato de sodio (NO ₃ Na)	"	0,006	-
Cloruro de sodio (ClNa)	"	1,227	0,935

Estas aguas tienen aun menor contenido salino que las anteriores.

3º) Aguas freáticas en el interior de la cuenca, excluidas las del depósito salino s. stricto.

Muestra 201. Pozo de 7 m. de profundidad situado a 150 m. del ángulo SW. del depósito salino.

Análisis químico

Aspecto directo		límpida
Color		amarillenta
Clor		inodora
Reac. a la fenolf. en frío		no vira
" " " " " caliente		" "
Materia en suspensión, total		escasa
Residuo seco a 130°C.	g/l	13,600
Dureza total de CO ₃ Ca	"	2,220
Alc. en CO ₃ Ca de bicarbonatos	"	0,270
" " CO ₃ Ca " carbonatos	"	0
Bicarbonatos (CO ₃ H)	"	0,329
Carbonatos (CO ₃)	"	0
Cloruros (Cl)	"	6,737
Sulfatos (SO ₄)	"	3,621
Nitratos (NO ₃)	"	v
Nitritos (NO ₂)	"	v
Amoníaco (NH ₄)	"	"
Calcio (Ca)	"	0,600
Magnesio (Mg)	"	0,175
Sodio (Na) calculado	"	5,205
Potasio (K)	"	0,007
Bromo (Br)	"	v
Iodo (I)	"	v



SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA MINERA
DIRECCION DE GEOLOGIA

- 7 -

SIRVASE CITAR Nota N°.....

Combinaciones hipotéticas

Bicarbonato de magnesio	(CO ₃ H) ₂ Mg	g/l	0,395
Sulfato	" magnesio (SO ₄ Mg)	"	0,540
"	" calcio (SO ₄ Ca)	"	2,040
"	" potasio (SO ₄ K ₂)	"	0,015
"	" sodio (SO ₄ Na ₂)	"	2,577
Nitrato de sodio	(NO ₃ Na)	"	v
Cloruro de sodio	(ClNa)	"	11,107

Estas aguas tienen una mineralización muy alta. Resulta interesante un fenómeno que no he podido explicar: las aguas que posiblemente contribuyeron a formar el depósito salino son más cloruradas que sulfatadas, pero en el depósito mismo predominan los sulfatos de manera absoluta.

Es muy probable que la mayor parte del depósito se deba a los aportes de sales arrastradas hasta la cuenca por las aguas freáticas.

En la figura 2, todavía como concepción teórica, pero ya con muchas probabilidades de certeza se establecen las condiciones de génesis del depósito de Nueva Roma.



SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA MINERA
DIRECCION DE GEOLOGIA

- 8 -

SIRVASE CITAR Nota N° _____

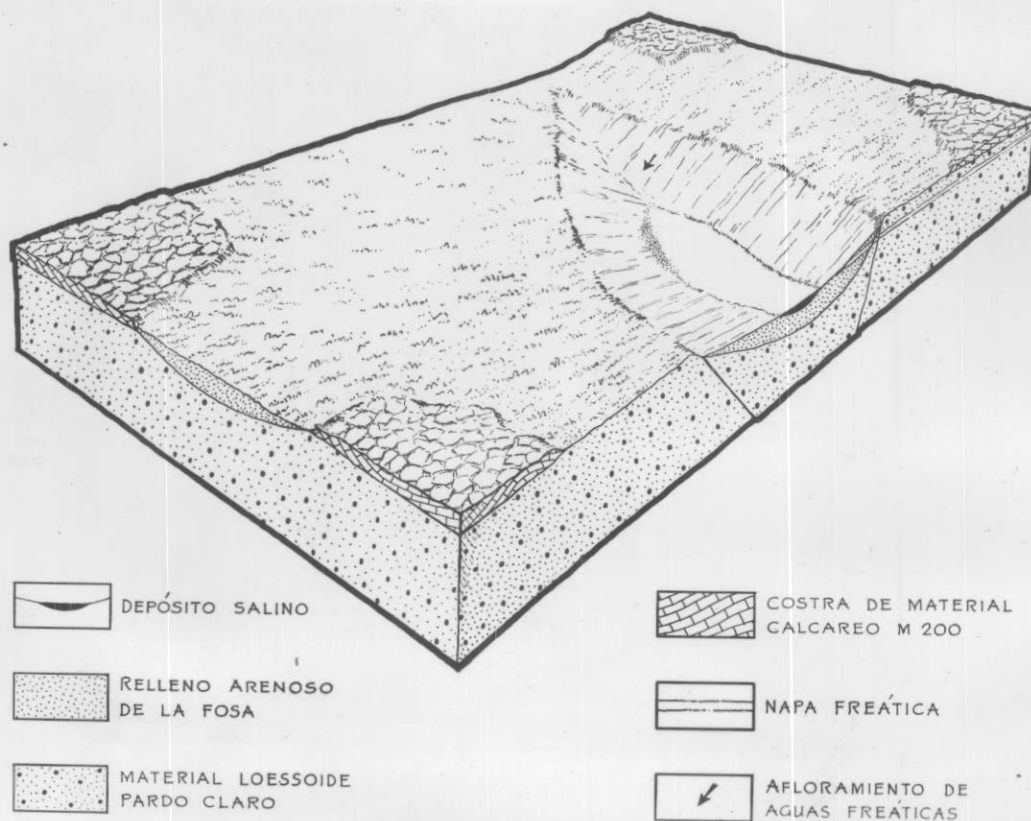


Fig. 2 - Block diagrama representando esquemáticamente las condiciones del yacimiento de Nueva Roma. Este cuerpo salino se formó en el fondo de un "graben" plioceno-pleistoceno. El aporte de sales debido al ascenso de aguas profundas, si existe, es muy poco significativo. Las aguas freáticas, muy mineralizadas, afloran en los faldeos de la fosa y salinizan el fondo al evaporarse.

CONDICIONES DEL YACIMIENTO.

Choiqué es una sulfatera comparable a las llamadas "salinas de cosecha". Contendida en una cuenca de drenaje centrípeto, las aguas se estancan en la parte baja y redisuelven las sales; cuando la concentración sobrepasa el punto de



SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA MINERA
DIRECCION DE GEOLOGIA

- 9 -

SIRVASE CITAR Nota N°.....

solubilidad máxima, éstas se depositan formando costras en la superficie.

Las recolecciones de sulfato más puro se efectúan aprovechando la cristalización provocada por descenso brusco de temperatura, durante las noches de otoño e invierno.

La cuenca es pequeña. Tiene en total 38,21 hectáreas, de las cuales, en el momento de la visita, 37 Ha. estaban recubiertas por una costra salina de 47 cm. de espesor medio cuyo aspecto puede verse en la figura 3.



Fig. 3 - Costra salina superficial en la sulfatera de Choiqué (pertenencia La Lydia), el 21 - IV - 48. La parte superior está formada por sulfato bastante puro, de tinte rosado; hacia abajo, han cristalizado sulfato y cloruro de sodio mezclados con fango salino negro. Para la composición química, véanse análisis M 206 (sup.) y M 206 (inf.).



SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA MINERA
DIRECCION DE GEOLOGIA

SIRVASE CITAR Nota N°.....

- 10 -

SALES CONTENIDAS EN LA COSTRA.

La composición de la costra salina se determinó en siete muestras, cuya ubicación puede consultarse en la lámina I. En la lámina II, las mismas están situadas en el lugar que les corresponde dentro de los perfiles.

- M 204. Costra salina en el perfil I; entre 0,0 y 0,02 m. de profundidad.
- M 205. Parte inferior de la costra M 204; entre 0,02 y 0,08 m. de profundidad.
- M 206 (sup.). Parte superior de la costra salina en el centro de la sulfatera; 25 cm. de espesor.
- M 206 (inf.). Parte inferior de la costra salina anterior. 22 cm. de espesor.
- M 211 bis. Parte inferior de la costra salina en la perforación n° II, entre 0,27 y 0,49 m. de profundidad.
- M 211. Costra salina en el perfil III; entre 0,03 y 0,09 m. de profundidad.
- M 213. Parte inferior de la costra M 211; entre 0,15 y 0,49 m. de profundidad.

Análisis químico. Valoraciones calculadas en materia seca a 225°C., en kilogramos por ciento.

	<u>M 204</u>	<u>M 205</u>	<u>M 206</u> (<u>sup.</u>)
Bicarbonatos (CO ₃ H)	0,16	0,32	0,21
Carbonatos (CO ₃)	0	0	0
Cloruros (Cl)	0,82	2,92	1,48
Sulfatos (SO ₄)	65,42	61,29	63,46
Calcio (Ca)	0,15	0,67	0,24
Magnesio (Mg)	0,19	0,30	0,22
Potasio (K)	v	0,03	0,04
Sodio (Na) calculado	31,40	31,83	30,72
Insoluble en agua	0,22	0,83	2,39

Combinaciones hipotéticas en Kg. por ciento.

Bicarbonato de magnesio (CO ₃ H) ₂ Mg	0,19	0,39	0,24
Sulfato de magnesio (SO ₄ Mg)	0,78	1,16	0,91
" " calcio (SO ₄ Ca)	0,52	2,28	0,83
" " potasio (SO ₄ K ₂)	-	0,06	0,08
" " sodio (SO ₄ Na ₂)	95,30	89,53	91,87
Cloruro de sodio (ClNa)	1,34	4,82	2,44



SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA MINERA
DIRECCION DE GEOLOGIA

- 11 -

SIRVASE CITAR Nota N°

Análisis químico. Valoraciones calculadas en materia seca a 225°C., en kilogramos por ciento.

	<u>M 206</u> (<u>inf.</u>)	<u>M 211</u> <u>bis</u>	<u>M 211</u>	<u>M 213</u>
Bicarbonatos (CO ₃ H)	0,29	2,20	0,21	0,24
Carbonatos (CO ₃)	0	0	0	0
Cloruros (Cl)	2,57	1,56	2,28	0,71
Sulfatos (SO ₄)	64,03	61,65	18,12	65,84
Calcio (Ca)	0,38	4,01	1,46	0,40
Magnesio (Mg)	0,56	0,17	0,30	0,08
Potasio (K)	0,04	0,14	0,03	0,10
Sodio (Na) calculado	30,93	26,38	7,98	31,43
Insoluble en agua	0,79	2,76	68,24	1,02

Combinaciones hipotéticas en Kg. por ciento.

Bicarbonato de magnesio (CO ₃ H) ₂ Mg	0,34	1,00	0,25	0,29
Bicarbonato de calcio (CO ₃ H) ₂ Ca	-	1,81	-	-
Sulfato de magnesio (SO ₄ Mg)	2,51	-	1,28	0,17
Sulfato de calcio (SO ₄ Ca)	1,29	12,10	4,95	1,36
Sulfato de potasio (SO ₄ K ₂)	0,09	0,30	0,08	0,23
Sulfato de sodio (SO ₄ Na ₂)	90,34	78,31	20,06	95,58
Cloruro de sodio (ClNa)	4,23	2,58	3,76	1,17

Consideremos además las siguientes magnitudes:

Superficie de la costra	37 Ha.
Espesor medio	0,47 m.
Volumen	17.400 m ³ .
Peso específico medio (sales con su agua de cristalización)	1.544 Kg/m ³ .
Peso total de la costra	269.000 t.

Estos elementos nos permiten apreciar, con un error de 1,31 % (alrededor de 3.500 t. en defecto) que el contenido de la costra es muy aproximadamente el siguiente:



SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA MINERA
DIRECCION DE GEOLOGIA

- 12 -

SIRVASE CITAR Nota N° _____

	<u>Toneladas</u>
Insoluble en agua	35.965,30
Bicarbonato de magnesio $(CO_3H)_2Mg$	403,00
Sulfato de magnesio $(SO_4Mg.7H_2O)$	3.820,00
" " calcio $(SO_4Ca.2H_2O)$	4.790,00
" " potasio (SO_4K_2)	87,75
" " sodio $(SO_4Na_2.10H_2O)$	216.300,00
Cloruro de sodio $(ClNa)$	4.125,00

SALES CONTENIDAS EN LOS FANGOS NEGROS.

De la misma manera que en todas las sulfateras de La Pampa, en Choiqué la costra de sulfato y cloruro se ha formado sobre una capa de fango salino negro, mal oliente, clasificable en el grupo de las gyttias. Para establecer la composición química se analizaron las siguientes muestras:

- M 202. Fangos salino negro en el perfil I, entre 0,08 y 0,38 m. de profundidad.
- M 203. Fangos más arenoso, por debajo del anterior. Estrato delgado entre 0,38 y 0,43 m. de profundidad.
- M 207. Fangos con bastante cantidad de arena, por debajo de M 203. Entre 0,43 y 1,18 m. de profundidad.
- M 208. Fangos negro muy fino y plástico, entre 1,18 y 1,93 m. de profundidad.
- M 212. Fangos salino en el perfil III, entre 0,49 y 0,79 m. de profundidad.

Análisis químico. Valoraciones calculadas en materia seca a 225°C., en kilogramos por ciento.

	<u>M 202</u>	<u>M 203</u>	<u>M 207</u>
Bicarbonatos (CO_3H)	0,09	0,10	0,20
Carbonatos (CO_3)	0	0	0
Cloruros (Cl)	5,01	1,78	2,54
Sulfatos (SO_4)	20,15	45,83	17,25
Calcio (Ca)	2,07	0,89	1,42
Magnesio (Mg)	0,34	0,19	0,34
Potasio (K)	0,10	0,04	0,03
Sodio (Na) calculado	9,86	21,74	7,69
Insoluble en agua	62,04	27,92	69,25



SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA MINERA
DIRECCION DE GEOLOGIA

- 13 -

SIRVASE CITAR Nota No.....

Combinaciones hipotéticas en Kg. por ciento.

Bicarbonato de magnesio $(CO_3H)_2Mg$	0,11	0,11	0,24
Sulfato de magnesio (SO_4Mg)	1,60	0,86	1,49
" " calcio (SO_4Ca)	7,03	3,02	4,84
" " potasio (SO_4K_2)	0,22	0,09	0,07
" " sodio (SO_4Na_2)	20,39	63,54	18,64
Cloruro de sodio $(ClNa)$	8,26	2,94	4,19

- - - - -

Análisis químico. Valoraciones calculadas en materia seca a 225°C., en kilogramos por ciento.

	<u>M 208</u>	<u>M 212</u>
Bicarbonatos (CO_3H)	0,24	0,20
Carbonatos (CO_3)	0	0
Cloruros (Cl)	1,72	2,21
Sulfatos (SO_4)	25,19	14,42
Calcio (Ca)	1,48	1,15
Magnesio (Mg)	0,36	0,43
Potasio (K)	0,04	6,27
Sodio (Na) calculado	10,88	0,03
Insoluble en agua	59,14	73,93

Combinaciones hipotéticas en Kg. por ciento.

Bicarbonato de magnesio $(CO_3H)_2Mg$	0,28	0,24
Sulfato de magnesio (SO_4Mg)	1,54	1,91
" " calcio (SO_4Ca)	5,04	3,91
" " potasio (SO_4K_2)	0,08	0,06
" " sodio (SO_4Na_2)	30,13	14,94
Cloruro de sodio $(ClNa)$	2,84	3,65

Las reservas contenidas en el agua y la costra han podido, dado que se trata de elementos más bien homogéneos en su composición, ser calculadas bastante aproximadamente. No sucedió lo mismo con aquéllas existentes en los fangos; el contenido en extremo cambiante en sales, agua e insoluble hace variar continuamente el peso específico de los mismos, impidiendo una estimación que pueda considerarse exacta. Probablemente el peso específico medio de los fangos se aproxima a 1,4; de todos modos debe tenerse en cuenta que en la estimación siguiente puede haber error grande, y éste será en exceso (menor contenido salino real que el calculado).



SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA MINERA
DIRECCION DE GEOLOGIA

- 14 -

SIRVASE CITAR Nota N°.....

Superficie cubierta por el fango	36 Ha.
Espesor medio	1,15 m.
Peso específico (estimado)	1,4
Volumen del fango (aproximado)	414.000 m ³ .
Peso total aproximado	579.600 t.

De acuerdo a los datos anteriores, los fangos negros contendrían los siguientes tonelajes:

Insoluble en agua	184.300
Bicarbonato de Magnesio (CO ₃ H) ₂ Mg	1.100
Sulfato de magnesio (SO ₄ Mg.7H ₂ O)	9.505
" " calcio (SO ₄ Ca.2H ₂ O)	25.425
" " potasio (SO ₄ K ₂)	463
" " sodio (SO ₄ Na ₂ .10H ₂ O)	339.200
Cloruro de sodio (ClNa)	15.000
Bicarbonato de calcio (CO ₃ H) ₂ Ca	732.753

SALES EN SOLUCION.

En el momento de efectuarse el estudio, la sulfatera, debido a recientes lluvias, estaba inundada. El espejo de agua (lámina I) cubría 38,21 Ha., con profundidad media de 10 cm.; esta agua resultó con el siguiente contenido salino:

Análisis químico

Aspecto directo		límpida
Color		incolora
Olor		inodora
Reac. a la fenolf. en frío		no vira
" " " " " caliente		alcalina
Materia en suspensión, total	g/l	no tiene
Residuo seco a 180°C.	"	3,768
Dureza total en CO ₃ Ca	"	0,280
Alc. en CO ₃ Ca de bicarbonatos	"	0,015
" " CO ₃ Ca " carbonatos	"	0
Bicarbonatos (CO ₃ H)	"	0,018
Carbonatos (CO ₃)	"	0
Cloruros (Cl)	"	0,940
Sulfatos (SO ₄)	"	1,544
Calcio (Ca)	"	0,004
Magnesio (Mg)	"	0,066
Sodio (Na) calculado	"	1,220
Potasio (K)	"	0,010
Bromo (Br)		v
Iodo (I)		v



SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA MINERA
DIRECCION DE GEOLOGIA

- 15 -

SIRVASE CITAR Nota N°

Según estos datos se tendrían, para las sales en solución, los siguientes tonelajes:

	<u>toneladas</u>
Bicarbonato de magnesio $(\text{CO}_3\text{H})_2\text{Mg}$	0,840
Sulfato de magnesio $(\text{SO}_4\text{Mg} \cdot 7\text{H}_2\text{O})$	24,313
" " calcio $(\text{SO}_4\text{Ca} \cdot 2\text{H}_2\text{O})$	0,676
" " potasio (SO_4K_2)	0,879
" " sodio $(\text{SO}_4\text{Na}_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O})$	163,390
Cloruro de sodio (ClNa)	59,300

LAS AGUAS DENTRO DEL DEPOSITO SALINO.

Se encuentran en pequeñas napas aisladas y sometidas a presión. En el perfil n° I, entre otros, se encontró una napa a la profundidad de 1,40 m.; ascendió hasta -1,10 metros. Hay análisis disponibles, pero no se citan aquí por su poca significación, dado que no podemos discernir cuál es el porcentaje de sales que tenían al ingresar en la cuenca, y cuál el debido a disolución de sales que ya pudieron estar depositadas en la misma cuenca.

EL YACIENTE DEL DEPOSITO.

Está constituido por arenas eólicas impregnadas de sales. El análisis de las provenientes del perfil I, de 1,93 metros de profundidad en adelante, dió:

	<u>Kg/%</u>
Bicarbonato de magnesio $(\text{CO}_3\text{H})_2\text{Mg}$	0,23
Sulfato de magnesio (SO_4Mg)	0,41
" " calcio (SO_4Ca)	1,04
" " potasio (SO_4K_2)	0,06
" " sodio (SO_4Na_2)	3,30
Cloruro de sodio (ClNa)	1,73

RESUMEN Y CONCLUSIONES.

La sulfatera de Choiqué (Nueva Roma), ocupa el fondo de una fosa de edad plioceno-pleistocena,

No es probable que todo el depósito se deba al aporte de sales transportadas hasta la superficie por las aguas profundas que pudieron haber ascendido por los planos de falla; estas últimas sólo alcanzan a contener unos 3 gramos de sales por litro.

En cambio, las aguas freáticas próximas a la sulfatera, contienen 16 gramos por litro de residuo seco. Son ellas las que han contribuido a acumular la mayor parte del depósito.

Agotada la sulfatera en caso de explotarse en forma intensiva, el depósito demorará muchísimo tiempo en adquirir nuevamente su potencia actual. En mi opinión, Choiqué es un cuerpo salino no renovable, en lo que a explotación industrial se refiere.

La cuenca se está relleno con rapidez, debido a la acumulación de arenas eólicas.

La composición media aproximada de la reserva total es la siguiente:

	<u>toneladas</u>
Insoluble en agua	220.265
Bicarbonato de magnesio $(\text{CO}_3\text{H})_2\text{Mg}$	2,4
Sulfato de magnesio $(\text{SO}_4\text{Mg} \cdot 7\text{H}_2\text{O})$	37.638
" " calcio $(\text{SO}_4\text{Ca} \cdot 2\text{H}_2\text{O})$	30.891
" " potasio (SO_4K_2)	1.429
" " sodio $(\text{SO}_4\text{Na}_2 \cdot 10 \text{H}_2\text{O})$	718.888
Cloruro de sodio (ClNa)	19.184

En el cuadro anterior, figura el sulfato calculado con 10 moléculas de agua de cristalización. Téngase en cuenta que dicha sal, considerada seca, rendirá 317.100 toneladas.

Esta cifra sólo podrá alcanzarse si se explota en total al yacimiento, agotando por recristalización las sales contenidas en el fango negro. Para ello sería necesario instalar una planta capaz de remover, separar y eliminar 278.518 toneladas, aproximadamente, de desperdicio ya sea éste un fango o una sal de poco valor en el mercado.

Esta sulfatera puede ser explotable con ventaja económica por particulares o empresas que deseen obtener beneficios más bien limitados, y transitorios. De ningún modo puede considerársela como reserva digna de tenerse en cuenta para industrias de gran desarrollo.

Buenos Aires, diciembre 15 de 1948.

I. Rafael Cordini



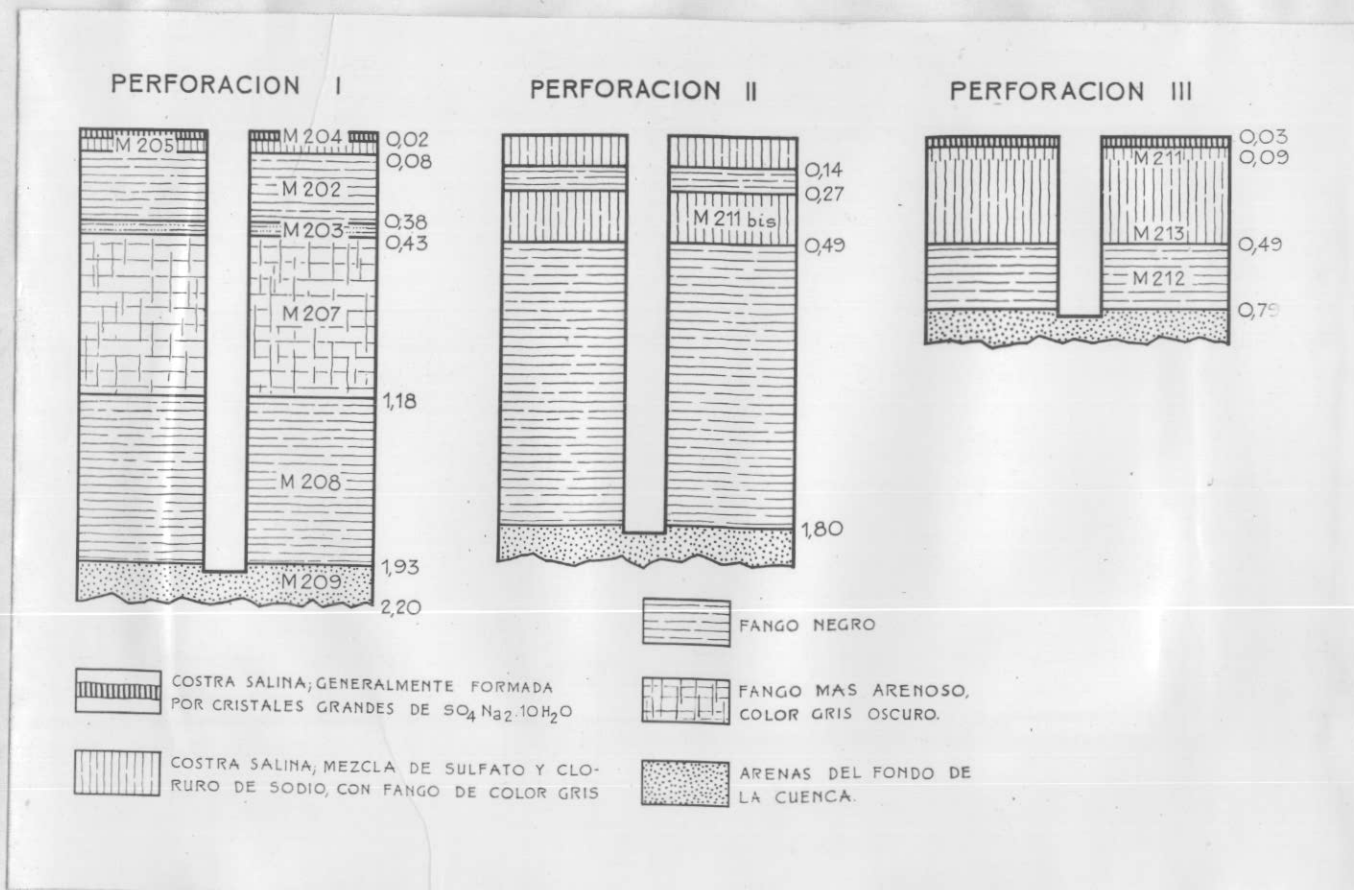
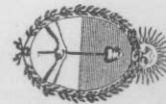
SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION
DIRECCION GENERAL DE INDUSTRIA MINERA
DIRECCION DE GEOLOGIA

SIRVASE CITAR Nota N°.....

Lám. I



Esquema del espejo de agua, en Choiqué, el 26 - IV - 48.



Perfiles en la sulfatera.

Lám. II

SIRVASE CITAR Nota N°