

PERITAJE DE LA MINA "LA BEATRIZ"

(SULFATERA) - QUEHUE - LA PAMPA

por

Emilio F. Rubio

1949

PERITAJE DE LA MINA "LA BEATRIZ"

(SULFATERA) - QUEHUÉ - LA PAMPA

Esta mina, se encuentra situada en el Valle de Naicó, en la propiedad del Banco Hipotecario Franco Argentino, denominada estancia "San Marcos". A pesar de encontrarse más cercana a la estación Naicó, el acceso a la misma se realiza por Quehué, debido a la mejor clase de camino.

PERITAJE ORDENADO POR DISPOSICION MINERA 104-49

Finalidad:

Se trata de establecer la recompensa a que tiene derecho el denunciante en su calidad de descubridor, por haber optado a su mejor derecho el propietario del suelo.

A tal efecto, el estudio de esta sulfatera ha sido condicionado exclusivamente para comprobar:

- 1º.- Si existe el mineral denunciado.
- 2º.- Que cantidad hay del mismo.
- 3º.- Si es económicamente explotable.

Para realizar estas comprobaciones, se han tomado como elementos de juicio fehacientes los análisis de aguas, barros y sales extraídas oficialmente por la Dirección General de Industria Minera en las siguientes fechas: Septiembre de 1943, Abril de 1946, Febrero de 1947 y Junio de 1949; y a los efectos de valorar su explotabilidad se la compara con una sulfatera de las clasificadas como normales de cosecha, (Mina La Lydia, de Nueva Roma Provincia de Buenos Aires, estudiada por el Dr. L. Rafael Cordini 1948) y con otras de la región en sus relaciones de salinidad. Entran en juego para ser considerados, cincuenta análisis en conjunto de aguas, barros y sales.

El reconocimiento y la extensión de muestras efectuados en Junio del corriente año responden a lo ordenado en la Disposición Minera N° 104-49.

Trabajo realizado en campaña:

Encontrada la laguna con una escasa capa de agua y con una costra salina que comenzaba en forma casi inmedible en las orillas, aumentando de espesor hacia el centro de la laguna hasta un máximo de 14 cm.

Examinada de visu en su totalidad, se señalaron cinco líneas en las que se extraerían muestras de costras

////

////

salina y barro, a las que denominamos Perfiles A, B, C, D y E, éstos, se encuentran marcados en el croquis de la laguna que corre agregado, y en cada uno de ellos, el lugar de la extracción de muestras.

Siendo necesario conocer la cantidad total de sales contenidas en la costra, se determinó el perímetro que ésta ocupaba en la laguna, desde el lugar en que por su espesor pudiera ser prácticamente recolectable (2 cm aproximadamente).

Además de los lugares de los cuales se sacaron muestras y que aparecen marcados en el croquis, se hicieron numerosos pequeños pozos para ir comprobando si el espesor y sepecto de la capa era similar al de los perfiles, para extraer muestras en caso contrario. De tal manera, el muestreo responde exactamente a la composición media de la capa de sales.

Para determinar la cantidad de sales explotables (consideradas en su estado de mezcla) se han promediado los valores que arrojan los análisis de la costra salina, no tomando en cuenta aquellas muestras extraídas de debajo de la capa de sal, por ser éstas de barro inexplotables como se dirá más adelante.

Así, en el perfil A, se promediaron las muestras 2, 3 y 5; en el B, las 8, 9 y 10; en el C, las 11, 13, y 15; en el D, las 17 y 19 y en el E, todas por no presentar los fangos interés analítico, debido a la ausencia de sales cristalizadas en cantidad apreciable.

PERFIL A.

En este perfil se comprueba: 1º, que la parte superficial de la costra (M 1), contiene cloruro de sodio (Cl Na) en cantidad que pasa del 95%; 2º, que por debajo de la plancha de 1,5 cm, aparece otra bien diferenciada hasta 4,5 cm, la que contiene 15,22% de cloruro de sodio (Cl Na), (M 2); 3º, que alejándose de la orilla crece el espesor de la plancha, pero va en aumento la proporción de la misma sal (Cl Na), 23,71 y 38,16% (muestras 3 y 5 respectivamente); 4º, que por debajo de la plancha salina, solo existe fango con muy poco sulfato de sodio ($\text{SO}_4 \text{Na}_2$) y más de 84% de insoluble, además de las otras impurezas; 5º, que el promedio de sulfato de sodio ($\text{SO}_4 \text{Na}_2$) de las muestras 2, 3 y 5, alcanza a 69,87%, las demás impurezas dosadas alcanzan a 29,83%; 6º que considerados los valores analíticos como costra salina tal cual se encontraba en la laguna, la relación del sulfato de sodio ($\text{SO}_4 \text{Na}_2 \cdot 10 \text{H}_2 \text{O}$) es de 83,67% y la de las impurezas dosadas de 16,17%; 7º, que la relación $\text{SO}_4 \text{Na}_2$ a Cl Na es de 2,7 a 1.

////

////

PERFIL B.

Este perfil, presenta prácticamente las mismas anomalías que el anterior; la relación SO_4Na_2 a Cl Na , es también casi igual, 2,8 a 1.

PERFIL C.

El contenido salino de la plancha de este perfil, tiene cierta similitud con los anteriores, resultando más bajo el tenor en SO_4Na_2 , pues es de 66,32%, y más elevadas las impurezas (33,38% las dosadas); la relación SO_4Na_2 a ClNa , ha bajado a 2,3 es 1.

PERFIL D.

Los valores analíticos de las muestras de la zona de este perfil, siguiendo el mismo criterio que con los anteriores, muestran que sigue disminuyendo el tenor en SO_4Na_2 con respecto al Cl Na , cuya relación es 1,7 a 1 y también en comparación con las impurezas dosadas, 60,84% de SO_4Na_2 y 38,86 de impurezas. Presente la siguiente anomalía: que por debajo de la plancha salina, el fango tiene en forma no continuada y a manera de nidos por decir así, gran cantidad de cristales de $\text{SO}_4\text{Na}_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Esto dió motivo a un prolijo reconocimiento, comprobando que la zona era muy limitada, algo menos de 10 áreas. Tratando de buscar una explicación a este fenómeno, supimos que a esta parte de la laguna, suelen bajar ciervos del monte cercano, que pisotean y se revuelcan cuando es escasa el agua. Es sabido, que cuando hay poca agua en una sulfatera y se hace un pozo, en él va cristalizando gran cantidad de sulfato.

PERFIL E.

Si bien las impurezas que indican los análisis, sobrepasan el 12%, la zona de este perfil es la más rica en SO_4Na_2 . Cabe una lógica suposición: se trata del sector de la laguna más expuesto a los vientos fríos del Sur, debido a que en la ladera Sur, existe una barranca y monte de regular elevación que baja hacia el Oeste. Teniendo la temperatura una acción tan extraordinariamente importante en la cristalización del sulfato de sodio, no es extraño que aquí se efectue una mayor acumulación.

BARRIOS (consideraciones).

Para determinar la cantidad de sulfato explotable que puede tener la laguna, se ha hecho caso omiso al contenido en los fangos por la siguiente causa:

Es bien sabido, que todas las sulfateras de esta clase, reciben después de cada lluvia importante por arrastre de las aguas, una cantidad apreciable de tierra muy arcillosa que va rellorando año tras año la cuenca en que se han formado. Esto nos indica, que el sulfato cristalizado que ha ido que-

////

////

-dando orisionero del barro, se encontrará cada vez más alejado de las aguas superficiales capaces de disolverlo; más aún, podrían crecer en contacto con aguas madres de profundidad, pero no bajarán las de superficie por su menor densidad y poca permeabilidad del barro. Para hacer extraíble el sulfato de los fangos, habría que removerlos en presencia de aguas no saturadas y hasta tanto se disolvieran; proceso éste tan antieconómico, que obliga a depreciar esa parte del mineral, pues no solo se trataría de remover y disolver, sino que luego habría que filtrar y concentrar esas soluciones hasta poder conseguir nueva cristalización. Si se tratara de barro muy ricos, podría ser considerada esa posibilidad, pero en casos como éste, que según las muestras 4 y 6, y 14 y 16 de los perfiles A y C respectivamente, habría que manipular una tonelada y media, para luego obtener 50 kilogramos de sulfato (SO_4Na_2); es evidente que en tales condiciones, no es un yacimiento explotable.

CANTIDAD DE SALVS EXISTENTES EN LA LAGUNA;

La superficie de la costra salina recolectable, aunque con dificultad, es de 112 hectáreas; el promedio del espesor de la misma, es de 11 cm, de donde resulta de acuerdo con los datos analíticos que figuran en las planillas que se agregan, la cantidad de $123,200 \text{ m}^3$ de plancha o costra.

A estos $123,200 \text{ m}^3$, corresponden 62.955 toneladas de SO_4Na_2 , o bien 142,757 toneladas de $\text{SO}_4\text{Na}_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.

Determinada la cantidad de SO_4Na_2 que se encuentra por encima del barro, vamos a citar aquí las mediciones hechas en 1947.

Durante los días 12 al 15 de febrero de 1947, y con propósito de peritaje, que no se llevo a cabo por no estar la laguna en condiciones de hacerlo, extrajimos con el Auxiliar químico Sr. Manuel A. R. Gonzalez Villanueva, cuatro (4) muestras de agua de la laguna e hicimos mediciones muy aproximadas de la cantidad de agua contenida en esta fecha.

La superficie cubierta por el agua, se estimó en 138 hectáreas, la altura media de la columna con todas las sales disueltas, en 540 mm.

De estos guarismos resultan $745,200 \text{ m}^3$, los que de acuerdo con el promedio de los análisis, contenían 65.578 toneladas, de SO_4Na_2 , o bien 148,704 toneladas de $\text{SO}_4\text{Na}_2 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$.

CONSIDERACIONES GENERALES;

Hemos determinado por dos procedimientos distintos y con dos años y 4 meses de diferencia, contenido del sulfato de sodio en la laguna, las diferencias que se anotan, aunque de algunos miles de toneladas, son muy aceptables en esta

////

-5-

/// clase de apreciaciones. No obstante, podemos señalar que es lógico que la medición en el agua dé mayor cantidad de sulfato, ya que al valorar la costra salina, se ha desperdiciado una parte de las orillas que aunque muy delgada era de gran superficie. Además aunque en muy poca cantidad, existía agua en la laguna al medir la costra. En los análisis, puede verse, que el sulfato de sodio, ya quedaba en muy escasa cantidad.

Si comparamos las relaciones de sulfato de sodio a cloruro de sodio del agua de La Beatriz, analizada en 1943 y 1947, con las de dos sulfateras de Gral. San Martín, La Pampa, las conocidas con los nombres de "El Progreso" y "Oyarzún", tendremos:

La Beatriz:	1943	SO_4Na_2 a Cl Na:	1 a 1,8
" "	1943	" " "	1 a 1,9
" "	1947 promedio	" " "	1 a 1,23
El Progreso:	1943	" " "	1 a 1,07
Oyarzún:	1943	" " "	1 a 0,36

Se ve que, tanto en la sulfatera "El Progreso", como en la "Oyarzún", la cantidad de sulfato con relación al cloruro de sodio es mayor, de donde debe esperarse una más pura cristalización.

Se comparan la relación de SO_4Na_2 a ClNa, (según promedios) de la costra salina de la sulfatera "La Lydia" se tiene:

SO_4Na_2 a Cl Na: 1 a 0,03

La cantidad de cloruro de sodio que contiene la costra de "La Beatriz", es enorme frente a la de "La Lydia".

En "La Beatriz", el porcentaje elevado de impurezas, principalmente cloruro de sodio, que quedan involucradas en la plancha salina, está indicando que, la saturación del agua con ambas sales en determinada temperatura y concentración se produce más o menos contemporáneamente, de allí la caída de cristales de sulfato y cloruro de sodio.

No obstante, puede producirse un estado de saturación para el sulfato de sodio, que con descenso de temperatura puede cristalizarse muy puro; si no se le saca en el acto puede redisolverse con un pequeño aumento de temperatura o caer cloruro de sodio con una evaporación violenta como es frecuente en ese paraje.

En definitiva se trata de una sulfatera en la que, para aprovechar su cristalización natural, hay que estar vigilante en la época propicia y no descuidar el sacar el sulfato en el momento que cuaje.

Cabe señalar, que para obtener sulfato con pureza aceptable, la laguna debe tener una cantidad de agua capaz de mantener en disolución el cloruro de sodio, mientras que por descenso de temperatura cristalice sulfato, en tal caso, el barro inferior se mantiene muy blando, dificulta la recolección e incorpora tierra.

///

-6-

///

En el reconocimiento que se hizo en febrero de 1947, época en que todas las sales estaban disueltas, se tenía en solución por cada litro de agua 108 gramos de ClNa y 199 de $\text{SO}_4\text{Na}_2\cdot 10\text{H}_2\text{O}$, concentración en que si baja la temperatura a menos de 28°C , comenzará a cristalizarse el sulfato con 10 moléculas de agua, pero si la temperatura se mantiene por encima de 30°C , cosa factible en verano, que es cuando se produce la mayor evaporación seguirá concentración y llegará el momento en que caerán ambos cristales ($\text{SO}_4\text{Na}_2\cdot 10\text{H}_2\text{O}$ y ClNa) a la vez, fenómeno muy común en esta sulfatera, que es el que ha motivado no se explote hasta el presente a pesar de haber existido épocas en que el sulfato tenía gran valor.

2 Otro tanto, sucede con la laguna El Parque, del sr. Antonio Mama, en el mismo valle, que en seis años, no se ha presentado en condiciones de cosechar sulfato o cloruro de sodio, puros, pues cuando hay cristalización, caen mezclados.

Hay que dejar constancia que en esta sulfatera, suelen pasar varios años sin que se concentre su agua, debido al régimen de lluvias y a la gran cuenca que la alimenta pues termina en ella un arroyo de muchos kilómetros de longitud.

De lo expuesto, se deduce que se trata de una sulfatera fuera de lo normal, que no es de las denominadas de cosecha, y que en consecuencia su explotación no resulta económicamente satisfactoria.

No obstante todo lo expuesto, aprovechando año y momento propicio, de concentración y temperatura, podría cosecharse hasta el 20% del sulfato existente, pero éste saldría con elevado porcentaje de impurezas debido a los inconvenientes citados. Luego de esta extracción disminuiría el tenor en sulfato, aumentando por consiguiente el de cloruro e impidiendo nueva producción por varias décadas.

CONCLUSIONES:

Estimo que, de presentarse las mejores ventajas de concentración y temperatura, solamente podría extraerse de la sulfatera por cosecha normal, un máximo de 15.000 toneladas de SO_4Na_2 no muy puro.

Que en caso de procederse a una industrialización artificial con equipo evaporadores y/o frigoríficos, y con filtros adecuados podrían extraerse 35.000 toneladas, pero su costo prohibiría negociarlo de acuerdo al estado de desarrollo de esta industria, como subproducto de otras elaboraciones.

BUENOS AIRES, 3 de Diciembre de 1949.-

ME

EPR/



EMILIO F. RUBIO
cf. 1º

P E R F I L - A. -

MUESTRA N°	1	2	3	4	5	6
Espeador tomado (en cm)	0 a 1,5	1,5 a 4,5	0 a 12	12 a 30	0 a 14	14 a 50

COMBINACIONES HIPOTETICAS
de las

(Valoraciones químicas calculadas en materia secada a 230° C aprox.)

sulfato de calcio (SO_4Ca) gr	0,48	0,88	1,11	0,71	0,68	0,98
Sulfato de magnesio (SO_4Mg) "	0,17	0,82	0,13	0,10	0,65	0,76
Sulfato de potasio (SO_4K_2) "	0,79	0,61	0,84	1,33	1,94	1,39
Sulfato de sodio (SO_4Na_2) "	2,39	79,61	71,89	5,37	58,06	3,62
Cloruro de sodio ($Cl Na$) "	95,54	15,22	23,71	7,34	38,16	8,47
Insoluble en agua (110°C) "	0,50	2,35	2,03	84,82	0,40	84,57
No dosado y pérdida	0,13	0,51	0,29	0,33	0,11	0,21

SUMA 100,00 100,00 100,00 100,00 100,00 100,00

PROMEDIO DE LAS MUESTRAS 2, 3 y 5.

Sulfato de sodio (SO_4Na_2)	gr	69,87
Sulfatos de calcio, magnesio y potasio ($SO_4Ca + SO_4Mg + SO_4K_2$) "	"	2,55
Cloruro de sodio ($Cl Na$)	"	25,69
Insoluble en agua (110°C)	"	1,59
No dosado y pérdida.	"	0,30

SUMA 100,00

EQUIVALENTE DE 100 g DE MATERIA SECA EN COSTRA SALINA

Sulfato de sodio ($SO_4Na_2 \cdot 10H_2O$) . . g	158,35	%	83,67
Cloruro de sodio ($Cl Na$)	25,69	"	13,57
Otros sulfatos + (H_2O de crist.) . .	3,33	"	1,76
Insoluble en agua (110°C)	1,59	"	0,84
No dosado y pérdida.	0,30	"	0,16

SUMA 189,26 SUMA 100,00

RELACION DEL PROMEDIO

SO_4Na_2 ; $Cl Na$ = 2,7 : 1

P E R F I L - E -

MUESTRA N°	7	8	9	10
Espesor tomado (en cm)	0 a 2	2 a 8	0 a 10	0 a 14

COMBINACIONES HIPOTETICAS

de las

(Valoraciones químicas, calculadas en materia secada a 230°C aprox)

Sulfato de calcio (SO_4Ca)	g%	0,41	0,54	1,22	0,82
Sulfato de magnesio (SO_4Mg)	"	0,60	0,56	0,86	0,95
Sulfato de potasio (SO_4K_2)	"	1,70	1,37	0,36	0,61
Sulfato de sodio (SO_4Na_2)	"	0,74	85,34	63,75	62,65
Cloruro de sodio ($Cl Na$)	"	95,53	10,82	31,11	33,97
Insoluble en agua (110°C)	"	0,52	0,84	2,43	0,55
No dosado y pérdida	"	0,50	0,53	0,27	0,45
SUMA		100,00	100,00	100,00	100,00

PROMEDIO DE LAS MUESTRAS 8, 9 y 10.

sulfato de sodio. (SO_4Na_2)	g%	70,58
sulfato de calcio, magnesio y potasio ($SO_4Ca + SO_4Mg + SO_4K_2$)	"	2,43
Cloruro de sodio ($Cl Na$)	"	25,30
Insoluble en agua (110°C)	"	1,27
No dosado y pérdida	"	0,42
SUMA		100,00

EQUIVALENTE DE 100 g DE MATERIA SECA EN COSTRA SALINA

Sulfato de sodio ($SO_4Na_2 \cdot 10H_2O$)	g	160,00	%	84,01
Cloruro de sodio ($Cl Na$)	"	25,30	"	13,28
Otros sulfatos + (H_2O de crist)	"	3,47	"	1,82
Insoluble en agua (110°C)	"	1,27	"	0,67
No dosado y pérdida	"	0,42	"	0,22
SUMA		190,46	SUMA	100,00

RELACION DEL PROMEDIO

SO_4Na_2 ; $Cl Na$; 2,8: 1

ME

EPR

P E R F I L - C -

MUESTRA N°	11	12	13	14	15	16
Espesor tomado (en cm)	0 a 8	8 a 30	0 a 12	12 a 30	0 a 13	13 a 30

COMBINACIONES HIPOTETICAS
de las

(Valoraciones químicas, calculadas en materia secada a 230°C aprox.)

Sulfato de calcio (SO_4Ca) g%	3,75	1,09	0,61	0,93	0,41	0,81
Sulfato de magnesio (SO_4Mg) g%	0,74	0,50	0,54	0,57	0,43	0
Sulfato de potasio (SO_4K_2) "	0,32	0,48	0,21	0,41	0	0,33
Sulfato de sodio (SO_4Na_2) "	77,09	5,20	45,19	9,37	76,64	4,98
Cloruro de sodio (Cl Na) "	11,73	11,22	52,74	12,09	21,98	11,23
Insoluble en agua (110°C) "	6,00	80,89	0,34	76,18	0,38	82,20
No dosado y pérdida "	0,37	0,52	0,37	0,45	0,16	0,45
SUMA	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

PROMEDIO DE LAS MUESTRAS 11, 13 y 15.

Sulfato de sodio (SO_4Na) g%	66,32
Sulfato de calcio, magnesio y potasio ($\text{SO}_4\text{Ca} + \text{SO}_4\text{Mg} + \text{SO}_4\text{K}_2$) "	2,33
Cloruro de sodio (Cl Na) "	28,81
Insoluble en agua (110°C) "	2,24
No dosado y pérdida "	0,30
SUMA	100,00

EQUIVALENTE DE 100 g DE MATERIA SECA EN COSTRA SALINA

Sulfato de sodio ($\text{SO}_4\text{Na}_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) . . . g	150,35	%	81,21
Cloruro de sodio (Cl Na) "	28,81	"	15,56
Otros sulfatos + (H_2O de crist.) . . . "	3,43	"	1,86
Insoluble en agua (110°C) "	2,24	"	1,21
No dosado y pérdida "	0,30	"	0,16
SUMA	185,13	SUMA	100,00

RELACION DEL PROMEDIO

SO_4Na_2 : Cl Na : 2,3: 1

ME

EFR

P E R F I L - D -

MUESTRA N°	17	18	19	20	21
Espesor tomado (en cm)	0 a 10	10 a 30	0 a 14	14 a 21	21 a 56

COMBINACIONES HIPOTETICAS
de las

(Valoraciones químicas, calculadas en materia secada a 230°C aprox)

Sulfato de calcio (SO_4Ca)	g%	1,16	3,06	0,54	0,54	1,11
Sulfato de magnesio (SO_4Mg)	"	0,58	0	0	0,39	0
Sulfato de potasio (SO_4K_2)	"	0,22	0,19	0	0	0,46
Sulfato de sodio (SO_4Na_2)	"	66,94	35,35	54,73	93,40	23,49
Cloruro de sodio (Cl Na)	"	28,15	10,99	43,58	4,13	16,39
Insoluble en agua (110°C)	"	2,75	50,25	0,76	1,21	58,42
No dosado y pérdida	"	0,20	0,16	0,39	0,33	0,13
SUMA		100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

PROMEDIO DE LAS MUESTRAS 17 y 19.

Sulfato de sodio (SO_4Na_2)	g%	60,84
Sulfatos de calcio, magnesio y potasio ($\text{SO}_4\text{Ca} + \text{SO}_4\text{Mg} + \text{SO}_4\text{K}_2$)	"	1,25
Cloruro de sodio (Cl Na)	"	35,86
Insoluble en agua (110°C)	"	1,75
No dosado en pérdida	"	0,30
SUMA		100,00

EQUIVALENTE DE 100 g DE MATERIA SECA EN COSTRA SALINA

Sulfato de sodio ($\text{SO}_4\text{Na}_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)	g	137,90	%	77,65
Cloruro de sodio (Cl Na)	"	35,86	"	20,21
Otros sulfatos + (H_2O de crist.)	"	1,77	"	0,99
Insoluble en agua (110°C)	"	1,75	"	0,98
No dosado y pérdida	"	0,30	"	0,17
SUMA		177,58	SUMA	100,00

RELACION DEL PROMEDIO

$\text{SO}_4\text{Na}_2 : \text{Cl Na} : 1,7 : 1$

ME

EFR

P E R F I L - E -

MUESTRAS N°	22	23	24	25
Espesor tomado (en cm)	0 a 11	0 a 12	0 a 13	0 a 13,5

COMBINACIONES HIPOTETICAS

de las

(Valoraciones químicas calculadas en materia secada a 230° C aprox.)

Sulfato de calcio (SO_4Ca)	g %	0,75	0,44	0,44	0,41
Sulfato de magnesio (SO_4Mg)	" "	0	0,30	0	0,32
Sulfato de potasio (SO_4K_2)	" "	0	0	0	0
Sulfato de sodio (SO_4Na_2)	" "	81,18	87,62	88,82	90,67
Cloruro de sodio (Cl Na)	" "	16,99	10,88	9,49	8,29
Insoluble en agua (110°C)	" "	1,06	0,36	0,56	0,23
No dosado y pérdida	" "	0,02	0,40	0,69	0,08
SUMA		100,00	100,00	100,00	100,00

PROMEDIO DE LAS MUESTRAS 22 AL 25

Sulfato de sodio (SO_4Na_2)	g %	87,08
Sulfatos de calcio, magnesio y potasio ($\text{SO}_4\text{Ca} + \text{SO}_4\text{Mg} + \text{SO}_4\text{K}_2$)	" "	0,66
Cloruro de sodio (Cl Na)	" "	11,41
Insoluble en agua (110°C)	" "	0,55
No dosado y pérdida	" "	0,30
SUMA		100,00

EQUIVALENTE DE 100g. DE MATERIA SECA EN COSTRA SALINA

Sulfato de sodio ($\text{SO}_4\text{Na}_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)	g	197,40	%	93,71
Cloruro de sodio (Cl Na)	"	11,41	"	5,44
Otros sulfatos + (H_2O de crist.)	"	0,96	"	0,46
Insoluble en agua (110°C)	"	0,55	"	0,25
No dosado y pérdida	"	0,30	"	0,14
SUMA		210,62	SUMA	100,00

RELACION DEL PROMEDIO

$\text{SO}_4 \text{Na}_2 : \text{Cl Na} : 7,6 : 1$

ME

EFR/

CONTENIDO SALINO POR METRO CUBICO DE COSTRA

Calculado según promedio de varias pesadas de 1 dm³ de costra
tal cual se encontro en la laguna

<u>P E R F I L</u>	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>E</u>
Sulfato de sodio ($\text{SO}_4\text{Na}_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) Kg	1154,64	1159,34	1120,70	1102,64	1255,73
Otros sulfatos (SO_4^{Ca} Mg K_2) "	24,29	25,11	25,67	14,06	6,16
Cloruro de sodio (Cl Na) "	187,27	183,26	214,73	286,98	72,89
Insoluble en agua "	11,59	9,25	16,70	13,91	3,35
SUMA	1377,79	1376,96	1377,80	1417,59	1338,13

PROMEDIO DE LOS DISTINTOS PERFILES

Sulfato de sodio ($\text{SO}_4\text{Na}_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) Kg I m ³	1158,6
Otros sulfatos "	19,1
Cloruro de sodio (Cl Na) "	189,0
Insoluble en agua "	11,0
SUMA	1377,7

PUREZA CALCULADA CON SULFATO CRISTALIZADO

Sulfato de sodio ($\text{SO}_4\text{Na}_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) Kg I m ³	1158,6	% 84
Impurezas "	219,1	" 16
SUMA	1377,7	100

PUREZA CALCULADA CON SULFATO ANHIDRO

Sulfato de sodio (SO_4Na_2) . . . Kg I m ³	511	% 70
Impurezas "	219	" 30
SUMA	730	SUMA 100

ME

EFR

PROMEDIOS DE CONTENIDOS EN EL BARRO QUE SE
ENCUENTRA POR DEBAJO DE LA COSTRA SALINA
EN LOS PERFILES A, C Y D.

Según combinaciones hipotéticas calculadas en materia seca.
(Valores medios obtenidos con las muestras no promediadas)

<u>P E R F I L</u>		<u>A</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
Sulfato de sodio (SO_4Na_2)	g%	4,49	6,51	50,77
Cloruro de sodio (Cl^4Na)	"	7,91	11,51	10,54
Sulfatos de calcio, magnesio y potasio ($SO_4Ca+SO_4Mg+SO_4K_2$)	"	2,63	1,74	1,85
Insoluble en agua ($110^{\circ}C$)	"	84,70	79,77	36,63
No dosado y pérdida	"	0,27	0,47	0,21
	SUMA	100,00	100,00	100,00

PROMEDIOS DE LOS PERFILES A, C y D.

Sulfato de sodio (SO_4Na_2)	g%	20,59
Cloruro de sodio (Cl^4Na)	"	9,99
Otros sulfatos	"	2,07
Insoluble en agua ($110^{\circ}C$)	"	67,03
No dosado y pérdida	"	0,32
	SUMA	100,00

PORCENTAJE DE IMPUREZAS

Sulfato de sodio (SO_4Na_2)	g%	20,59
Impurezas (Cloruros, sulfatos, insoluble etc.)	"	79,41
	SUMA	100,00

NOTA: El perfil D corresponde a una pequeña zona que contiene barro con intercalación de cristales de sulfato de sodio hasta la profundidad de 0,56 m. Las exploraciones efectuadas en las inmediaciones, comprobaron que la existencia de cristales se manifiesta en forma muy rara, y que la zona no abarca más de ocho a diez áreas.

ME

EFR

ANALISIS DE AGUA

MUESTRAS EXTRAIDAS DEL CENTRO DE LA LAGUNA

Fecha de extracción de la muestra	4-VI-49	5-VI-49
Número del análisis	12497	12498
<u>REFERENCIA FISICO QUIMICAS</u>		
Aspecto directo	poco turbia	turbia
" decantada	límpida	opalina
" filtrada	límpida	límpida
Color	amarillenta	amarillenta
Olor	inodora	inodora
Resc. a la fenolf. en frío	Alc. muy débil	Alc. muy débil
" " " " " caliente	alcalina	alcalina
Residuo seco a 180°C. g/l.	335,780	332,286
Alcalinidad total en (CO ₃ Ca)	0,792	0,550

VALORACIONES QUIMICAS

Carbonatos y Bic. en CO ₃ H' g/l.	0,966	0,617
Cloruros Cl' "	179,073	180,846
Sulfatos en SO ₄ " "	30,616	26,167
Nitritos " NO ₂ ' "	vestigios	vestigios
Amoniaco " NH ₄ ' "	vestigios	vestigios
Calcio " Ca" "	0,106	0,128
Magnesio " Mg" "	6,249	5,987
Sodio " Na' (calculado) "	119,239	118,619
Arsénico	vestigios	vestigios
Vanadio	vestigios	0
SUMA g/l.	336,249	332,424

COMBINACIONES HIPOTETICAS

Bicarbonato de magnesio (CO ₃ H) ₂ Mg) g/l	1,159	0,812
Sulfato de magnesio (SO ₄ Mg) "	29,964	28,951
Sulfato de calcio . . (SO ₄ Ca) "	0,360	0,435
Sulfato de sodio . . (SO ₄ Na ₂) "	9,547	4,083
Cloruro de sodio . . (Cl Na) "	295,219	298,143
SUMA g/l.	336,249	332,424

ME

EPR

ANALISIS DE AGUAS

DE LA LAGUNA SAN MARCOS - NINA LA BEATRIZ - QUEHUE LA PAMPA.

Fecha de extracción de la muestra	Sep. 1943	Sep. 1943
Número del análisis	9553	9554

REFERENCIAS FISICO QUIMICAS

Aspecto directo.	Lig. turbio	Lig. turbio
" decantada.	límpido	límpido
" filtrada.	límpido	límpido
Color.	no tiene	no tiene
Olor.	no tiene	no tiene
Reac. a la fenolftaleína en frío.	no vira	no vira
" " " " " caliente.	Ale. débil	Ale. débil
Residuo seco a 180°C.	198,8000	200,0000
Alcalinidad total en (CO ₃ Ca).	0,3500	0,3250

VALORACIONES QUIMICAS

Carbonatos y Bic. en CO ₃ H'.	g/l.	0,4270	0,3965
Cloruros.	" Cl'	76,2390	78,0120
Sulfatos.	" SO ₄ ".	48,1455	47,3225
Nitritos.	"	vest.	vesti
Amoníaco.	"	vest.	vest.
Calcio.	" Ca"	0,5200	0,4400
Magnesio.	" Mg"	0,1398	0,1311
Sodio.	" Na' (calculado).	71,4970	72,3759
Potasio.	" K'.	0,5372	0,4930
	SUMA	197,5055	199,1710

COMBINACIONES HIPOTETICAS

Bicarbonato de magnesio (CO ₃ H) ₂ Mg.	g/l.	0,5121	0,4755
Sulfato de magnesio.	" (SO ₄ Mg)	0,2706	0,2577
Sulfato de calcio.	" (SO ₄ Ca).	1,7680	1,4960
Sulfato de sodio.	" (SO ₄ Na ₂)	68,0760	67,2380
Sulfato de potasio.	" (SO ₄ K ₂)	1,1966	1,0982
Cloruro de sodio.	" (Cl Na).	125,6822	128,6056
	SUMA	197,5055	199,1710

Relación de sulfato de sodio a cloruro de sodio	1 a 1,84	1 a 1,91
Nº 9553, muestra extraída del lado Oeste		
" 9554, " " " " Sud		

ME

EPR

Análisis de aguas de la laguna San Marcos - Mina
La Bestriz, ubicada en el valle de Naicó - Quehué
F.C.N.G.Roca, Trío. Nnal. de La Pampa.

Muestra N° 1 al 4, extraídas los días 12, 13, 14 y 15
respectivamente del mes de febrero de 1947, por Emilio
F. RUBIO y Manuel A. R. Gonzalez Villanueva.

Número del análisis	10245	10246
Número de la muestra	3	4
REFERENCIA FISICO QUIMICAS		
Aspecto directo.	turbio	turbio
" decantada.	opalino	opalino
" filtrada.	límpido	límpido
Color.	no tiene	no tiene
Olor	no tiene	no tiene
Reac. a la fenolf. en frío . .	alc. débil	alc. débil
" " " " " caliente	alcalina	alcalina
Resíduo seco a 180° C. . . g/l	212,000	218,000
Alcalinidad total en CO_3Ca "	0,350	0,360
EVALUACIONES QUIMICAS		
Carbonatos y Bic.en CO_3H^+ "	0,427	0,439
Cloruros Cl^-	67,374	67,374
Nitritos en NO_2^-	0	0
Sulfatos en SO_4^{--}	68,556	73,000
Amoniaco en NH_4^+	V	V
Calcio en Ca^{++}	0,540	0,520
Magnesio en Mg^{++}	2,097	2,097
Potasio en K^+	0,639	0,661
Sodio en Na^+ (calculado) "	71,748	73,892
SUMA		211,381
COMBINACIONES PROBABLES		217,983
Bicarbonato de magnesio (CO_3H) $_2\text{Mg}$	0,512	0,527
Cloruro de sodio Cl Na . .	111,073	111,073
Sulfato de calcio SO_4Ca . .	1,836	1,768
Sulfato de magnesio SO_4Mg . "	9,956	9,944
Sulfato de sodio SO_4Na_2 .	86,580	93,199
Sulfato de potasio SO_4K_2 "	1,424	1,472
SUMA		g/l. 211,381
		217,983

ES COPIA

ME

Análisis de aguas de la laguna San Marcos - Mina
La Beatriz, ubicada en el valle de Nsικό - Quehué
F.C.N.G. Roa, Trío. Nnal. de La Pampa.

Muestra N° 1 al 4, extraídas los días 12, 13, 14, y 15
respectivamente del mes de febrero de 1947, por Emilio
F. Rubio y Manuel A. R. Gonzalez Villanueva.

Número del análisis	10243	10244
Número de la muestra	1	2
REFERENCIAS FÍSICO QUÍMICAS		
Aspecto directo.	turbio	turbio
" decantada.	opalino	opalino
" filtrada.	límpido	límpido
Color.	no tiene	no tiene
Olor.	no tiene	no tiene
Reac. a la fenolf. en frío. . .	alc. débil	alc. débil
" " " " " caliente	alcalina	alcalina
Resíduo seco a 180° C. . . g/l.	202,150	207,000
Alcalinidad total en CO ₃ Ca. "	0,350	0,350
EVALUACIONES QUÍMICAS		
Carbonatos y Bic. en CO ₃ H' "	0,427	0,427
Cloruros Cl'. "	63,828	65,601
Nitratos en NO ₂ ' "	0	0
Sulfatos en SO ₄ " "	66,005	67,075
Amoníaco en NH ₄ ' "	0	0
Calcio en Ca" "	0,540	0,750
Magnesio en Mg" "	1,398	1,814
Potasio en K' "	0,517	- - -
Sodio en Na' (calculado) "	69,618	70,558
SUMA	202,333	206,225
COMBINACIONES PROBABLES		
B-carbonato de magnesio (CO ₃ H) ₂ Mg. "	0,512	0,512
Cloruro de sodio Cl Na "	105,227	108,150
Sulfato de calcio SO ₄ Ca. "	1,836	2,550
Sulfato de magnesio SO ₄ Mg "	6,497	8,551
Sulfato de sodio SO ₄ Na ₂ "	87,110	86,462
Sulfato de potasio SO ₄ K ₂ "	1,151	- - -
SUMA g/l.	202,333	206,225

ES COPIA

MF

ANALISIS DE AGUAS

DE LAS SULFATERAS "EL PROGRESO Y OYARZUN"

Fecha de extracción de la muestra	Sep. 1943	Sep. 1943
Número del análisis	9578	9581

REFERENCIAS FISICO QUIMICAS

Aspecto directo	límpido	límpido
" decantada	límpido	límpido
" filtrada	límpido	límpido
Color	no tiene	no tiene
Olor.	no tiene	no tiene
Reac. a la fenolftaleína en frío.	no vira	no vira
" " " " " caliente.	alcalina	alcalina
Residuo seco a 180°C.	13,5000	71,2000
Alcalinidad total en (CO ₃ Ca).	0,0950	3,4500

VALORACIONES QUIMICAS

Carbonatos y Bic. en (CO ₃ H)	g/l.	0,1159	4,2090
Cloruros.	Cl ⁺	3,7942	10,6380
Sulfatos.	SO ₄ ⁺⁺	4,9125	34,5660
Nitritos.	"	vest.	vest.
Amoniaco.	"	vest.	vest.
Calcio.	Ca ⁺⁺	0,0600	1,0000
Magnesio.	Mg ⁺⁺	0,2359	0,2622
Sodio	Na ⁺ (calculado).	4,3445	23,4038
	SUMA	13,4630	74,0790

COMBINACIONES HIPOTETICAS

Bicarbonato de calcio (CO ₃ H) ₂ Ca.	g/l.	- - -	3,8422
Bicarbonato de magnesio (CO ₃ H) ₂ Mg.	"	0,1390	1,5775
Sulfato de magnesio.	(SO ₄ Mg)	1,0528	- - -
Sulfato de calcio.	(SO ₄ Ca)	0,2040	0,1751
Sulfato de sodio	(SO ₄ Na ₂)	5,8110	50,9472
Cloruro de sodio	Cl Na)	6,2562	17,5370
	SUMA	13,4630	74,0790

Relación de sulfato de sodio a Cloruro de sodio	1 a 1,07	2,8 a 1
Nº 9578 de la sulfatera El Progreso - Gral. San Martín La Pampa		
" 9581 " " " del Sr. Oyarzun " " " " "		

ME

EPR

LAGUNA SAN MARCOS, MINA "LA BEATRIZ"

ANALISIS DE SAL Y BARRO

(Calculados en materia secada a 225°C.)

Número de análisis	9555	9625	9626
Fecha de extracción de la muestra.	Sep. 1943	Abril 1946	Abril 1946
Lugar	Lado E	Lado E	Lado W

COMBINACIONES HIPOTETICAS

Bicarbonato de magnesio $(CO_3H)_2Mg$ g%	0,2264	- - -	- - -
Cloruro de sodio. (Cl Na) "	12,2107	3,64	3,82
Sulfato de sodio. (SO_4Na) "	0,9844	- - -	- - -
Sulfato de magnesio (SO_4Mg) "	0,7104	- - -	- - -
Sulfato de sodio (SO_4Na_2) "	73,1629	95,78	94,27
Insoluble. $(110°C)$ "	12,7050	0,20	0,31
No dosado, pérdida y agua adherida "	0,0002	0,38	1,60
SUMA	100,0000	100,00	100,00

ANALISIS DE BARRO DE LA MISMA LAGUNA

(Calculados en materia secada a 225°C)

Número de análisis.	9556	9557
Fecha de extracción de la muestra	Sep. 1943	Sep. 1943
Profundidad en cm	0 a 40	40 a 80

COMBINACIONES HIPOTETICAS

Bicarbonato de magnesio $(CO_3H)_2Mg$ g/l.	0,2625	0,3665
Cloruro de sodio. (Cl Na) "	5,0468	12,9172
Sulfato de calcio (SO_4Ca) "	0,4892	2,5954
Sulfato de magnesio (SO_4Mg) "	0,1735	0,0049
Sulfato de sodio (SO_4Na_2) "	8,8101	8,7286
Insoluble. $(110°C)$ "	85,2100	73,3833
No dosado y pérdida "	0,0079	2,0041
SUMA	100,0000	100,0000

RELACION DE SULFATO DE SODIO A CLORURO DE SODIO EN LOS BARROS

Nº 9556	SO_4Na_2 : Cl Na: 1,7: 1
Nº 9557	SO_4Na_2 : Cl Na: 1 : 1,5

ME

EFR

ANALISIS DE COSTRA SALINA DE LA SULFATERA
DE CHOIQUE O NUEVA ROMA MINA "LA LYDIA"

		(sup.)	(Inf)
Número de la muestra	M 204 M 205 M 206 M 206		
Fecha de extracción de la muestra	IV-4-48 IV-4-48 IV-4-48 IV-4-48		
Espesor tomado para el análisis en cm.	0 a 2 2 a 8 0 a 25 25 a 47		

COMBINACIONES HIPOTETICAS
de las

(Valoraciones químicas calculadas en materia secada a 225°C)

Bicarbonato de magnesio $(CO_3H)_2Mg$	gr	0,19	0,39	0,24	0,34
Sulfato de magnesio.... (SO_4Mg)	"	0,78	1,16	0,91	2,51
Sulfato de calcio. . . (SO_4Ca)	"	0,52	2,28	0,83	1,29
Sulfato de potasio . . . (SO_4K_2)	"	- - -	0,06	0,08	0,09
Sulfato de sodio. . . (SO_4Na_2)	"	95,30	89,53	91,87	90,34
Cloruro de sodio . . . $(Cl Na)$	"	1,34	4,82	2,44	4,23
Insoluble en agua. . . $(110°C)$	"	0,22	0,83	2,39	0,79
No dosado y pérdida.	"	1,65	0,93	1,24	0,41
SUMA		100,00	100,00	100,00	100,00

Número de la muestra	M 211	M 211	M 213	M202-3y7
Fecha de extracción de la muestra	IV-4-48	IV-4-48	IV-4-48	IV-4-48
Bicarbonato de magnesio $(CO_3H)_2Mg$	gr 1,00	0,25	0,29	0,14
Bicarbonato de calcio $(CO_3H)_2Ca$	" 1,81	- -	- -	- -
Sulfato de magnesio. . (SO_4Mg)	" - -	1,28	0,17	1,32
Sulfato de calcio. . . (SO_4Ca)	" 12,10	4,95	1,36	5,00
Sulfato de potasio . . (SO_4K_2)	" 0,30	0,08	0,23	0,12
Sulfato de sodio . . . (SO_4Na_2)	" 78,31	20,06	95,58	34,19
Cloruro de sodio . . . $(Cl Na)$	" 2,58	3,76	1,17	5,13
Insoluble en agua. . . $(110^{\circ}C)$	" 2,76	68,24	1,02	53,07
No dosado y pérdida.	" 1,14	1,38	0,18	1,03
SUMA	100,00	100,00	100,00	100,00

(1) Promedio a las tres muestras.

Muestra 211 bis. Entre 34 y 49 cm de profundidad
Muestra 211 Entre 31 y 9 cm de profundidad
Muestra 213 Parte inferior de la costra M 211, entre 15 y 49 cm.
Las muestras M 202, 3 y 7, cuyo promedio figura en esta planilla, pertenecen a banco o banco salino desde 0,02 a 118 metros de profundidad