



**CUARTO INFORME DE EXTRACCION ANUAL DE SALMUERA DE LAS
OPERACIONES EN EL SALAR DE ATACAMA**

**EIA “CAMBIOS Y MEJORAS DE LA OPERACIÓN MINERA EN EL SALAR DE
ATACAMA”**

Fecha: Noviembre 2011



Indice

1. Introducción
2. Extracción de Salmuera en Operaciones SOP y MOP
3. Reinyecciones de Salmuera de las Operaciones SOP y MOP
4. Listado de Pozos Operativos
5. Hoja de Vida de Pozos
6. Anexo I
7. Anexo II
8. Anexo III

1 Introducción.

El presente informe tiene por objetivo dar cumplimiento al Considerando 10.2.7 de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) N°226/06 de la COREMA Región de Antofagasta, que califica favorablemente el proyecto “Cambios y Mejoras de la Operación Minera en el Salar de Atacama”. Dicho considerando requiere generar un informe anual con los volúmenes mensuales de extracción, reinyección y los caudales promedios mensuales para los sistemas productivos SOP y MOP. Además, para ambos sistemas productivos se incluye un listado con los pozos que operan durante cada mes del periodo reportado en el presente informe.

Con fecha del 13 de agosto de 2007 se dio inicio al primer escalón de extracción de salmuera y con ello la etapa de operación del proyecto, después de dos años comienza a regir el segundo nivel de extracción y reinyección autorizado por RCA 226/06 (carta MA 145/09), el presente informe contempla el reporte del cuarto año de operación abarcando la extracción y reinyección desde el 13 de agosto del 2010 al 12 de agosto del 2011.

Cabe mencionar que el sistema productivo SOP incluye las instalaciones asociadas a la producción de Sulfato de Potasio y Ácido Bórico, contemplando las Plantas de Procesos, pozas de evaporación solar y la zona de extracción de salmuera asociada a dichas operaciones. En cambio, el sistema productivo MOP incluye las instalaciones asociadas a la producción de Cloruro de Potasio y salmuera rica en Litio, contemplando las Plantas de Procesos, pozas de evaporación solar y la zona de extracción de salmuera asociada a dichas operaciones.

2 Extracción de Salmuera en Operaciones SOP y MOP

En esta sección del informe se presenta las extracciones mensuales para las operaciones MOP y SOP.

Tabla N°1
Extracciones de Salmuera en las Operaciones SQM del Salar Atacama

		Extracción Total SOP (m3)	Extracción Total MOP (m3)	Extracción Total SOP + MOP (m3)
2010	Agosto¹	91.840	1.877.708	1.969.548
	Septiembre	283.189	3.053.424	3.336.613
	Octubre	606.058	3.242.548	3.848.606
	Noviembre	979.524	3.132.720	4.112.244
	Diciembre	1.460.170	3.094.042	4.554.212
2011	Enero	1.574.619	3.180.618	4.755.237
	Febrero	1.451.336	2.613.336	4.064.672
	Marzo	1.290.254	3.308.120	4.598.374
	Abril	883.209	2.949.980	3.833.189
	Mayo	534.966	2.755.273	3.290.239
	Junio	445.960	2.307.984	2.753.944
	Julio	431.930	2.258.906	2.690.836
	Agosto²	590.889	1.161.959	1.752.848
Total	m3/año	10.623.944	34.936.617	45.560.561

La operación de proyecto contempla un incremento escalonado en el bombeo de salmuera fresca (desde los sectores SOP y MOP), el incremento en la tasa de bombeo de salmuera seguirá una regla operacional, que para los primeros dos años de operación es:

$$\begin{aligned} \text{Extracción Pozos SOP} &\leq 350 \text{ (l/s)eq} + (0.13 \cdot \text{RD}_{\text{total}}) + (1 \cdot \text{RI}_{\text{SOP}})^3 && \text{Fórmula N°1 (F1)} \\ \text{Extracción Pozos MOP} &\leq 400 \text{ (l/s)eq} + (0.13 \cdot \text{RD}_{\text{total}}) + (1 \cdot \text{RI}_{\text{MOP}})^3 && \text{Fórmula N°2 (F2)} \end{aligned}$$

Luego,

$$\text{Extracción Pozos SOP y MOP} \leq 750 \text{ (l/s)eq} + (0.26 \cdot \text{RD}_{\text{total}}) + (1 \cdot \text{RI}_{\text{total}}) \quad \text{Fórmula N°3 (F3)}$$

Donde:

RD total: Reinyección directa MOP + Reinyección Directa SOP

RI_{SOP}: Reinyección Indirecta SOP

RI_{MOP}: Reinyección Indirecta MOP

RI Total: Reinyección Indirecta MOP + Reinyección Indirecta SOP

Reordenando la expresión anterior, se obtiene la siguiente ecuación para los dos primeros años de operación:

¹ En el mes de Agosto del 2010 se considera la extracción desde el 13 de agosto, fecha que se comienza el año de la extracción.

² En el mes de Agosto del 2011 solo se considera la extracción hasta el 12 de agosto, que es cuando termina el año de extracción con la nueva regla operacional.

³ (1*RI) Corresponde al incremento del volumen de extracción de manera equivalente al volumen de salmuera reinyectado de manera indirecta desde los sectores MOP y SOP, de acuerdo a lo indicado en el parrafo numero tres del Considerando 8.3.7 de la RCA N° 226/06.

Extracción Pozos SOP y MOP – $(0,26 \cdot R_{d_{total}}) - (1 \cdot R_{I_{total}}) \leq 750$ (l/s) eq Fórmula N°4 (F4)

Desde el tercer año de operación se produce un incremento en el bombeo de salmuera fresca (desde los sectores SOP y MOP), el incremento en la tasa de bombeo de salmuera sigue la siguiente regla operacional,

$$\text{Extracción Pozos SOP} \leq 450 \text{ (l/s)eq} + (0.13 \cdot R_{d_{total}}) + (1 \cdot R_{I_{SOP}})^4 \quad \text{Fórmula N°5 (F5)}$$

$$\text{Extracción Pozos MOP} \leq 800 \text{ (l/s)eq} + (0.13 \cdot R_{d_{total}}) + (1 \cdot R_{I_{MOP}})^3 \quad \text{Fórmula N°6 (F6)}$$

Luego,

$$\text{Extracción Pozos SOP y MOP} \leq 1250 \text{ (l/s)eq} + (0.26 \cdot R_{d_{total}}) + (1 \cdot R_{I_{total}}) \quad \text{Fórmula N°7 (F7)}$$

Reordenando la expresión anterior, se obtiene la siguiente ecuación para el tercer año de operación:

$$\text{Extracción Pozos SOP y MOP} - (0,26 \cdot R_{d_{total}}) - (1 \cdot R_{I_{total}}) \leq 1250 \text{ (l/s) eq Fórmula N°8 (F8)}$$

En la Tabla N° 2 se indica la extracción máxima permitida para los cuatro primeros años, pudiéndose verificar el cumplimiento de la regla operacional expuesta en la fórmula n°4 y n°8.

Tabla N°2
Resumen de Extracción y Reinyección de Salmuera Operaciones Salar

Descripción de Flujo	13 Ago 2007– 12 Ago 2008	13 Ago 2008-12 Ago 2009	13 Agos 2009-12 Ago 2010	13 Agos 2010-12 Ago 2011
Extracción Pozos SOP y MOP (m³/año)	31.047.444	26.864.037	36.090.328	45.560.561
Reinyección Directa SOP y MOP (m³/año)	1.885.475	2.338.897	781.116	995.446
Reinyección Indirecta SOP y MOP (m³/año)	6.847.926	6.772.199	6.810.631	5.898.838
Bombeo Neto (F4) (m³/año)	23.709.295	19.438.724	29.076.607	39.402.907
Bombeo Neto (F4) (lt/s)	749,8	617,8	922,0	1249.5

⁴ (1*RI) Corresponde al incremento del volumen de extracción de manera equivalente al volumen de salmuera reinyectado de manera indirecta desde los sectores MOP y SOP, de acuerdo a lo indicado en el parrafo numero tres del Considerando 8.3.7 de la RCA N°226/06.

3. Reinyecciones de Salmuera de las Operaciones SOP y MOP

3.1 Operaciones SOP

En esta sección se presentan las reinyecciones mensuales de salmuera asociada al sistema productivo de Sulfato de Potasio (SOP) y Ácido Bórico (ABO), que se encuentra ligado al proyecto “Cambios y Mejoras de la Operación Minera en el Salar de Atacama”.

Específicamente en la Tabla N°3 se detalla la reinyección directa (bitterns) y la reinyección indirecta desde la torta de sales de descarte de la Planta SOP.

En el anexo I (Tabla N° 7) y II (Tabla N°9) se encuentra el cálculo de reinyección indirecta y directa respectivamente.

Tabla N°3
Flujo de Reinyección Directa e Indirecta Operaciones SOP

		Reinyección Directa (m ³)	Reinyección Indirecta (m ³)
2010	Agosto⁵	20.597	134.317
	Septiembre	5.768	201.598
	Octubre	0	206.054
	Noviembre	0	216.182
	Diciembre	0	217.460
2011	Enero	28.761	233.493
	Febrero	5.025	191.032
	Marzo	7.691	219.259
	Abril	737	205.458
	Mayo	64.862	227.451
	Junio	54.445	196.814
	Julio	47.134	220.462
	Agosto⁶	9.677	60.062

⁵ En el mes de Agosto del 2010 se considera los datos desde el 13 de agosto, fecha que se comienza a operar el año de la nueva regla operacional.

⁶ En el mes de Agosto del 2011 se considera los datos hasta el 12 de agosto, que es cuando se cumple el año de extracción con la nueva regla operacional.

3.2 Operaciones MOP

En esta sección se presentan las reinyecciones mensuales de salmuera asociada al sistema productivo MOP, que se encuentra ligado al proyecto “Cambios y Mejoras de la Operación Minera en el Salar de Atacama”. En la Tabla N°4 se detallan la reinyección de salmuera directa (bitterns) y la reinyección indirecta desde la torta de sales de descarte.

En los anexos I (Tabla N°8) y II (Tabla N°10) se encuentra el cálculo de reinyección indirecta y directa respectivamente.

Tabla N°4
Flujo de Reinyección Directa e Indirecta Operaciones MOP

		Reinyección Directa (m ³)	Reinyección Indirecta (m ³)
2010	Agosto⁷	109.408	210.727
	Septiembre	0	297.647
	Octubre	0	316.069
	Noviembre	70.234	252.734
	Diciembre	119.692	235.902
2011	Enero	139.562	265.833
	Febrero	125.041	216.542
	Marzo	93.451	263.135
	Abril	45.462	264.192
	Mayo	47.508	293.350
	Junio	389	288.150
	Julio	0	333.370
	Agosto⁸	0	131.543

⁷ En el mes de Agosto del 2010 se considera los datos desde el 13 de agosto, fecha que se comienza a operar el año con la nueva regla operacional.

⁸ En el mes de Agosto del 2011 se considera los datos hasta el 12 de agosto, que es cuando se cumple el año de extracción con la nueva regla operacional.

4. Listado de Pozos Operativos por Mes

A continuación se presenta un listado de los pozos operativos para el tercer año de operación, indicándose para cada pozo el destino que tuvo la salmuera extraída cada mes. Es así como la Tabla N°5 indica los pozos del Sistema SOP y el destino en cada mes y la Tabla N° 6 indica los pozos del Sistema MOP y el destino en cada mes.

Tabla N°5
Destino Pozo SOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

Pozos	Destino	Ago. 10	Sep. 10	Oct. 10	Nov. 10	Dic.10	Ene. 11	Feb. 11	Mar. 11	Abr. 11	May 11	Jun 11	Jul. 11	Ago. 11
	H-9													
	H-10													
	Can E-02 BS													
	Planta Carn.													
	No trabajo en el mes											X	X	X
Arpes-03	K-17 D			X	X	X		X		X	X			
	K- 18 D			X	X	X	X	X	X	X	X			
	Can.-Halitas C-2 BS	X	X											
	Can.- Halitas S-3													
	Planta Kcl													
	Planta Kcl filtro													
	H-9													
	H-10													
	Can E-02 BS													
	Planta Carn.													
	No trabajo en el mes											X	X	X
Arpes-04	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS													
	Can.- Halitas S-3													
	Planta Kcl													
	Planta Kcl filtro													
	H-9													
	H-10													
	Can E-02 BS													
	Planta Carn.													
	No trabajo en el mes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Arpes-05	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS													
	Can.- Halitas S-3													
	Planta Kcl													
	Planta Kcl filtro													
	H-9													
	H-10													
	Can E-02 BS													
	Planta Carn.													
	No trabajo en el mes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Arpes-06	K-17 D			X	X	X		X		X	X			

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

Pozos	Destino	Ago. 10	Sep. 10	Oct. 10	Nov. 10	Dic.10	Ene. 11	Feb. 11	Mar. 11	Abr. 11	May 11	Jun 11	Jul. 11	Ago. 11
	PDA-4													
	PDA-5													
	H-22.													
	No trabajo en el mes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PDA-4 Bba C (SW-4 C)	H-20							X	X			X	X	X
	H-13	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
	H-14		X	X	X		X				X		X	
	H-15			X	X						X	X		
	H-16	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	H-22	X											X	
	H-23	X	X				X	X		X				X
	H-19		X					X	X	X	X	X	X	
	H-17												X	
	Salar						X	X	X	X	X	X	X	X
	No trabajo en el mes													
PDA-4 Bba N (SW-4 N)	H-20								X					
	H-13	X		X	X	X	X	X	X	X				
	H-14		X		X	X					X			
	H-15		X	X							X			
	H-16	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	H-22	X	X										X	
	H-23	X	X							X				
	H-19							X	X		X	X	X	
	H-17										X	X	X	
	Salar							X	X	X	X	X	X	
	No trabajo en el mes													X
PDA-4 Bba S (SW-4 S)	Salar						X	X	X	X	X	X	X	X
	H-13	X		X	X	X	X	X	X	X			X	X
	H-14										X			
	H-15	X		X						X	X		X	
	H-16	X	X	X	X			X	X	X	X	X		
	H-19	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	H-20	X	X					X		X				
	H-21				X			X	X	X			X	
	H-23	X												
	H-17										X	X	X	X
	No trabajo en el mes													
PDA-5	Salar						X	X	X	X	X	X	X	X
	H-17		X	X	X	X					X	X		X

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

Pozos	Destino	Ago. 10	Sep. 10	Oct. 10	Nov. 10	Dic.10	Ene. 11	Feb. 11	Mar. 11	Abr. 11	May 11	Jun 11	Jul. 11	Ago. 11
	Can E-02 BS													
	Planta Carn.													
	No trabajo en el mes													
W-17	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS	X	X	X	X	X	X	X						
	Can.- Halitas S-3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Planta Kcl													
	Planta Kcl filtro													
	H-9													
	H-10													
	Can E-02 BS													
	PBS (pozo sulfato bajo)					X				X	X	X	X	X
	No trabajo en el mes													
W-18	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS													
	Can.- Halitas S-3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Planta Kcl													
	Planta Kcl filtro													
	H-9													
	H-14													
	Can E-02 BS													
	Planta Carn.													
	No trabajo en el mes													
W-1901	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS													
	Can.- Halitas S-3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Planta Kcl													
	Planta Kcl filtro													
	H-9													
	H-10													
	Can E-02 BS													
W-2	Planta Carn.													
	No trabajo en el mes													
W-2	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS	X	X	X	X	X	X	X	X					X

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

Pozos	Destino	Ago. 10	Sep. 10	Oct. 10	Nov. 10	Dic.10	Ene. 11	Feb. 11	Mar. 11	Abr. 11	May 11	Jun 11	Jul. 11	Ago. 11
W-459	No trabajo en el mes													
	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS													
	Can.- Halitas S-3													
	Planta Kcl													
	Planta Kcl filtro													
	H-9													
	H-10													
	Can E-02 BS													
	Planta Carn.													
	Can.-Alto Ca													
W-460C	No trabajo en el mes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS													
	Can.- Halitas S-3													
	Planta Kcl													
	Planta Kcl filtro													
	H-9													
	H-10													
	Can E-02 BS													
	Planta Carn.													
	No trabajo en el mes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
W-461C	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS													
	Can.- Halitas S-3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Planta Kcl													
	Planta Kcl filtro													
	H-9													
	H-10													
	Can E-02 BS													
	Planta Carn.													
	Can.-Alto Ca													
	No trabajo en el mes													
W-601	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS	X	X	X	X	X	X	X	X					

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

Pozos	Destino	Ago. 10	Sep. 10	Oct. 10	Nov. 10	Dic.10	Ene. 11	Feb. 11	Mar. 11	Abr. 11	May 11	Jun 11	Jul. 11	Ago. 11
	Planta Kcl													
	Planta Kcl filtro													
	H-9													
	H-10													
	Can E-02 BS													
	Planta Carn.													
	No trabajo en el mes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
W-609	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS	X	X	X	X	X	X	X	X					
	Can.- Halitas S-3													
	Planta Kcl													
	Planta Kcl filtro													
	H-9													
	H-10													
	Can E-02 BS													
	PBS (poza bajo sulfato)						X	X	X	X	X	X	X	X
	No trabajo en el mes													
W-610	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS	X	X	X	X									
	Can.- Halitas S-3													
	Planta Kcl													
	Planta Kcl filtro													
	H-9													
	H-10													
	Can E-02 BS													
	Planta Carn.													
	No trabajo en el mes					X	X	X	X	X	X	X	X	X
W-611	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
	Can.- Halitas S-3													
	Planta Kcl													
	Planta Kcl filtro													
	H-9													
	H-10													
	Can E-02 BS													
	PBS (poza bajo sulfato)					X	X	X	X	X				

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

Pozos	Destino	Ago. 10	Sep. 10	Oct. 10	Nov. 10	Dic.10	Ene. 11	Feb. 11	Mar. 11	Abr. 11	May 11	Jun 11	Jul. 11	Ago. 11
	Planta Kcl filtro													
	H-19													
	H-20													
	H-21													
	H-22													
	H-23													
	No trabajo en el mes													
W-966	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS													
	Can.- Halitas S-3		X		X	X							X	X
	Planta Kcl													
	H-24	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	
	H-19	X	X	X	X	X	X	X			X			
	H-20	X	X	X	X	X	X	X	X		X			
	H-21		X	X			X	X		X	X		X	
	H-22	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	
	H-23	X	X				X	X	X	X				
	No trabajo en el mes													
W-967	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS													
	Can.- Halitas S-3				X								X	X
	Planta Kcl													
	H-24	X	X		X			X	X	X	X	X	X	
	H-19	X	X	X	X	X	X	X			X			
	H-20	X	X	X	X	X	X	X	X		X			
	H-21		X	X		X	X	X		X	X	X		
	H-22	X	X	X	X				X	X	X	X	X	
	H-23	X	X				X	X	X	X				
	No trabajo en el mes													
W-969	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS													
	Can.- Halitas S-3		X		X	X							X	X
	Planta Kcl													
	H-24	X	X		X			X	X	X	X	X	X	
	H-19	X	X	X	X	X	X	X			X			
	H-20	X	X	X	X	X	X	X	X		X			

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

Pozos	Destino	Ago. 10	Sep. 10	Oct. 10	Nov. 10	Dic.10	Ene. 11	Feb. 11	Mar. 11	Abr. 11	May 11	Jun 11	Jul. 11	Ago. 11
	H-21		X	X		X	X	X		X	X		X	
	H-22	X	X	X	X				X	X	X	X	X	
	H-23	X	X				X	X	X	X				
	No trabajo en el mes													
W-970	H-25										X	X	X	
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS													
	Can.- Halitas S-3		X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	Planta Kcl													
	H-18	X	X										X	X
	H-19													
	H-20													
	H-21													
	H-22													
	H-23													
	No trabajo en el mes													
W-971	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS													
	Can.- Halitas S-3													
	Planta Kcl													
	H-24													
	H-19													
	H-20													
	H-21													
	H-22													
	H-23													
	No trabajo en el mes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
W-972	HK-1													
	HK-2													
	Can.-Halitas C-2 BS													
	Can.- Halitas S-3		X		X								X	X
	Planta Kcl													
	H-24	X	X		X			X	X	X	X	X	X	
	H-19	X	X	X	X	X	X	X			X			
	H-20	X	X	X	X	X	X	X	X		X			
	H-21		X	X		X	X	X		X	X		X	
	H-22	X	X	X	X				X	X	X	X	X	
	K-23	X	X				X	X	X	X				

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

Tabla N°6
Destino Pozo MOP- Periodo Agosto 2010- Agosto 2011

[illegible]

5. Hoja de vida de pozos

A continuación se presentan la hoja de vida de cada pozo que estuvo operativo durante el tercer año operativo, tanto para el sistema SOP como el MOP. En ella se indica la fecha, estado, serie flujómetro, lectura, comentario de cada pozo que se encuentra operativo. En el anexo III se encuentra un listado con los pozos que no se encuentran operativos, indicando la fecha desde la cual no se encuentran operativos.

6. ANEXO I

Reinyección Indirecta

A continuación se detalla el cálculo de la Reinyección Indirecta, de acuerdo a la "Metodología de cálculo de reinyección de salmuera a través de la torta de sales de descarte de KCL", indicada en carta MA 029/03, la expresión acordada en el informe para calcular la salmuera que se reinyecta en forma indirecta en los acopios es la siguiente:

$$V = V1 - (V2 + V3), \text{ donde}$$

V = Salmuera infiltrada

V1= Volumen de salmuera contenida en la pulpa

V2= Evaporación de área expuesta

V3= Evaporación área impregnada

Todos los valores son medidos como flujo, es decir, el volumen por unidad de tiempo. En las siguientes ecuaciones se detalla cada uno de los términos:

$$V1 = \frac{V_{pulpa}}{\left(1 + \frac{\%pp}{1 - \%pp} * \frac{\rho_{salm}}{\rho_{NaCl}} \right)}$$

$$V2 = A_{Salm.Exp} * Ev * F1$$

$$V3 = A_{Salm.Imp} * Ev * F1 * F2, \text{ donde,}$$

V_{pulpa} = Flujo volumétrico de pulpa a descarte.

$\%pp$ = Porcentaje de sólido en peso de la pulpa de descarte.

ρ_{salm} = Densidad de la salmuera, considerada como valor promedio igual a 1,23 [Ton/m3].

ρ_{NaCl} = Densidad de la sal, cuyo valor medio es de 2,16 [Ton/m3].

$A_{Salm.Exp}$ = Área de salmuera expuesta.

$A_{Salm.Imp}$ = Área de salmuera impregnada, valor RI MOP es 31.250 m² y para SOP 25.000 m².

Ev= Evaporación de tanque medida en estación meteorológica Salar.

F1 y F2= Factores adimensionales definidos en documentos oficiales MA029/03 y MA038/03

F1= 0.4767; F2= 0.3333

Tabla N°7
Cálculo de Reinyección Indirecta SOP

	Ago-10	Sep-10	Oct -10	Nov-10	Dic-10	Ene-11	Feb - 11	Mar-11	Abr-11	May-11	Jun -11	Jul-11	Ago -11
N° días del mes	19	30	31	30	31	31	28	31	30	31	30	31	12
Horas/día	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Evap. estación meteorológica Salar (mm/día)	5,90	7,46	9,54	10,81	12,37	12,77	10,86	9,90	6,81	5,11	3, 84	3,74	4,22
Volumen pulpa de descarte (m³/mes)	160.638	233.651	224.293	240.963	249.155	249.714	186.822	218.819	214.374	236.444	196.524	229.014	54.039
%p/p sólido en pulpa (%)	13,05	14,12	15,08	14,72	19,43	23,38	23,17	19,95	25,57	23,26	16,26	18,59	15,00
Volumen salmuera (m³/mes)	147.741	213.449	203.143	218.850	218.660	212.782	158.969	190.251	179.189	201.435	177.182	202.396	46.580
Área laguna en base de la torta (m²)	1391	1391	1391	1391	1391	1391	1391	1391	1391	12030	4091	1852	2208
	74	148	196	215	254	263	202	203	135	908	224	102	53
Evaporación área expuesta (m³/mes)													
Evaporación área impregnada (m³/mes)	446	889	1.174	1.288	1.524	1.573	1.208	1.219	812	629	457	461	201
Infiltración en pozas (m³/mes)	21.101	36.953	40.458	39.878	43.739	46.610	46.797	52.734	51.547	54.172	50.741	54.317	21.072
Reinyección indirecta total (m³/mes)	132.706	201.598	206.054	216.182	217.460	233.493	191.032	219.259	205.458	227.451	196.814	220.462	60.062

Tabla N°8
Cálculo de Reinyección Indirecta MOP

	Ago-10	Sep-10	Oct - 10	Nov-10	Dic-10	Ene-11	Feb - 11	Mar-11	Abr-11	May-11	Jun -11	Jul-11	Ago -11
N° días del mes	19	30	31	30	31	31	28	31	30	31	30	31	12
Horas/día	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Evap. estación meteorológica (mm/día)	5,90	7,46	9,54	10,81	12,37	12,77	10,86	9,90	6,81	5,11	3, 84	3,74	4,22
Volumen pulpa de descarte (m ³ /mes)	229.934	332.146	330.190	334.894	329.714	332.866	288.008	332.913	336.708	359.727	312.535	377.834	131.108
%p/p sólido en pulpa (%)	18,80	21.07	19,93	26,39	25,66	28,46	23,81	21,47	20,34	24,65	19,83	20,58	16,80
Volumen salmuera=V1 (m ³ /mes)	203.131	288.262	288.739	273.386	275.243	270.214	244.088	288.134	293.812	303.131	273.786	328.791	116.343
Área laguna en base de la torta (m ²)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.810	5.412	3.420	3.511
Evaporación área expuesta (m ³ /mes)	401	800	1.057	1.159	1.371	1.372	1.131	1.097	730	1.005	708	604	266
Evaporación área impregnada (m ³ /mes)	557	1.111	1.468	1.610	1.905	1.966	1.510	1.524	1.014	787	571	576	252
Infiltración en pozas (m ³ /mes)	38.061	58.501	60.775	55.685	53.959	48.034	37.070	42.710	46.911	57.024	58.959	62.193	24.355
Reinyección indirecta total (m ³ /mes)	145.249	297.647	316.069	252.734	235.902	265.833	216.542	263.135	264.192	293.350	288.150	333.370	31.543

7. ANEXO II

Reinyección Directa

A continuación se detalla el cálculo de la reinyección directa, en la carta MA 038/03 (Cálculo del factor de evaporación para salmuera expuesta), se presentan las expresiones convenidas para calcular el volumen de salmuera que se reinyecta en forma directa. A continuación se presenta las expresiones más representativas para dicho cálculo:

$$V = V1 - V2, \text{ donde}$$

V = Salmuera que se reinyecta en forma directa

V1= Salmuera destinada a Salar.

V2= Evaporación de área expuesta

Todos los valores medidos como flujo, es decir, volumen por unidad de tiempo. En las siguientes ecuaciones se detalla cada uno de los términos:

$$V2 = A_{Salm.Exp} * Evp$$

$$Evp = Fb * Ev * Act * (1,098 - 0,4124 * Act) / 1000, \text{ donde}$$

Evp= Evaporación puntual de salmuera, medida en [m/día]

$A_{Salm.Exp}$ = Área de salmuera expuesta, medida en [m²]

Fb= Factor de Batea, el cual es 0.70

Ev= Evaporación de tanque medida en estación meteorológica Salar, medida en [mm/día].

Act= Actividad. Valor adimensional calculado en función de la concentración de iones. Su expresión está definida en el documento MA038/03.

Tabla N° 9
Calculo de Reinyección Directa SOP

	Ago-10	Sep-10	Oct - 10	Nov-10	Dic-10	Ene-11	Feb - 11	Mar-11	Abr-11	May-11	Jun -11	Jul-11	Ago -11
N° días del mes	19	30	31	30	31	31	29	31	30	31	30	31	12
Horas/día	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Evap. Estación meteorológica (mm/día)	5,90	7,46	9,54	10,81	12,37	12,77	10,86	9,90	6,81	5,11	3, 84	3,74	4,22
Salmuera en punto de reinyección (m ³ /mes)	20.597	5.768	0	0	0	28.761	5.025	7.691	737	64.862	54.447	47.138	9.677
Actividad (promedio ponderado mensual)	0,607	0	0	0,599	0,536	0,422	0,518	0	0	0	0	0	0
Área espejo (mt ²)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76	185	8
Evap. Área expuesta (m3/mes)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,2	3,6	0,06
Reinyección directa (m ³ /mes)	20.597	5.768	0	0	0	28.761	5.025	7.691	737	64.862	54.445	47.134	9.677

Tabla N° 10
Calculo de Reinyección Directa MOP

	Ago-09	Sep-09	Oct - 09	Nov-09	Dic-09	Ene-10	Feb - 10	Mar-10	Abr-10	May-10	Jun -10	Jul-10	Ago -10
N° días del mes	19	30	31	30	31	31	29	31	30	31	30	31	12
Horas/día	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Evap. Estación meteorológica (mm/día)	5,90	7,46	9,54	10,81	12,37	12,77	10,86	9,90	6,81	5,11	3, 84	3,74	4,22
Salmuera en punto de reinyección (m³/mes)	109.487	0	0	70.353	119.938	139.856	218.915	93.638	45.575	47.679	395	0	0
Actividad (promedio ponderada mensual)	0	0	0,389	0	0,358	0,348	0,346	0,321	0,332	0,359	0,352	0,383	0,406
Área espejo (mt²)	2.802	2.802	2.802	2.802	2.802	2.802	2.802	2.802	2.802	6.653	5.301	0	0
Evap. Área expuesta (m³/mes)	79,1	0	0	118,6	245,6	293,6	236,1	187,4	112,6	170,9	5,6	0	0
Reinyección directa de salmuera (m³/mes)	109.408	0	0	70.234	119.692	139.562	125.041	93.451	45.462	47.508	389	0	0

8. Anexo III

A continuación se detalla los pozos que no se encuentran operativos.

Pozo	Ultima fecha que se utilizo
TRC	Junio 2005
TRS	Abril 2005
PZ4	Agosto 2006
PZ5	Mayo 2006
W-261	Julio 2006
W-263	Junio 2006
WE-281	Diciembre 2003
W-320	Marzo 2007
W-357P	Enero 2002
W-43	Octubre 2002
W-51	Diciembre 2004
W-55	Mayo 2005
W-613	Enero 2007
W-81	Septiembre 2006
WE-04	Diciembre 2003
W-11	Noviembre 2002
W-24	Septiembre 2002
W-42	Junio 2005
W-45	Junio 2005
W-64	Diciembre 2003
W-203	Octubre 2002
W-204	Abril 2005
W-205	Abril 2005
W-207	Septiembre 2002
W-208	Septiembre 2002
W-209	Noviembre 2002
W-212	Noviembre 2002
W-213	Noviembre 2002
W-215	Octubre 2003
W-217	Febrero 2003
W-219	Abril 2006
W-223	Septiembre 2003
W-240	Mayo 2005
W-227	Junio 2005
Arpes 02	Marzo 2007