
ANEXOS

ANEXO 1: NIVELES DE LOS POZOS DEL PLAN DE CONTINGENCIA (M.S.N.M.)

Valor anteriores pueden ser revisador en el informe predecesor.

Sistema Soncor

Pozo L7-4 (Cota Fase I: 2.301,35; Cota Fase II: 2.301,33)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
27-ene-2014	2301,40
17-feb-2014	2301,40

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
18-mar-2014	2301,39
17-abr-2014	2301,39

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
16-may-2014	2301,40
16-jun-2014	2301,41

Pozo L1-4 (Cota Fase I: 2.298,89; Cota Fase II: 2.298,81)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2014	2299,03
20-feb-2014	2298,99

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-mar-2014	2298,97
20-abr-2014	2298,96

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-may-2014	2298,96
20-jun-2014	2298,95

Pozo L1-5 (Cota Fase I: 2.298,51; Cota Fase II: 2.298,35)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2014	2298,68
20-feb-2014	2298,65

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-mar-2014	2298,63
20-abr-2014	2298,62

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-may-2014	2298,61
20-jun-2014	2298,58

Pozo L1-G4 (Cota Fase I: 2.298,51; Cota Fase II: 2.298,35)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
15-ene-2014	2298,69
16-feb-2014	2298,66

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
16-mar-2014	2298,64
16-abr-2014	2298,62

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
15-may-2014	2298,60
15-jun-2014	2298,58

Sistema Aguas de Quelana

Pozo L3-5 (Cota Fase I: 2.302,99; Cota Fase II: 2.302,96)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2014	2303,14
20-feb-2014	2303,11

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-mar-2014	2303,10
20-abr-2014	2303,07

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-may-2014	2303,12
20-jun-2014	2303,18

Pozo L3-9 (Cota Fase I: 2.299,37; Cota Fase II: 2.299,34)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
15-ene-2014	2299,52
15-feb-2014	2299,52

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
17-mar-2014	2299,51
18-abr-2014	2299,52

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
17-may-2014	2299,51
15-jun-2014	2299,51

Pozo L4-8 (Cota Fase I: 2.300,26; Cota Fase II: 2.300,23)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2014	2300,34
15-feb-2014	2300,35

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
15-mar-2014	2300,34
17-abr-2014	2300,35

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
16-may-2014	2300,36
15-jun-2014	2300,37

Pozo L4-12 (Cota Fase I: 2.298,72; Cota Fase II: 2.298,69)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
15-ene-2014	2298,81
15-feb-2014	2298,81

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
17-mar-2014	2298,80
18-abr-2014	2298,81

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
17-may-2014	2298,84
16-jun-2014	2298,90

Pozo L5-8 (Cota Fase I: 2.302,64; Cota Fase II: 2.302,61)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2014	2302,79
20-feb-2014	2302,76

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-mar-2014	2302,76
20-abr-2014	2302,77

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-may-2014	2302,80
20-jun-2014	2302,82

Pozo L5-10 (Cota Fase I: 2.299,05; Cota Fase II: 2.299,02)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
15-ene-2014	2299,16
15-feb-2014	2299,16

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
17-mar-2014	2299,15
18-abr-2014	2299,14

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
17-may-2014	2299,16
15-jun-2014	2299,17

Sistema Vegetación Hidromorfa

Pozo L7-3 (Cota Fase I: 2.312,53; Cota Fase II: 2.312,48)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2014	2312,71
20-feb-2014	2312,68

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-mar-2014	2312,67
20-abr-2014	2312,69

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-may-2014	2312,72
20-jun-2014	2312,77

Pozo L1-17 (Cota Fase I: 2.305,44; Cota Fase II: 2.305,39)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2014	2305,73
20-feb-2014	2305,63

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-mar-2014	2305,57
20-abr-2014	2305,60

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-may-2014	2305,72
20-jun-2014	2305,86

Pozo L2-4 (Cota Fase I: 2.302,33; Cota Fase II: 2.302,28)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2014	2302,58
20-feb-2014	2302,56

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-mar-2014	2302,55
20-abr-2014	2302,57

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-may-2014	2302,59
20-jun-2014	2302,62

Pozo L3-5 (Cota Fase I: 2.302,81; Cota Fase II: 2.302,76)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2014	2303,14
20-feb-2014	2303,11

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-mar-2014	2303,10
20-abr-2014	2303,07

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-may-2014	2303,12
20-jun-2014	2303,18

Vegetación Brea Atriplex

Pozo L7-14 (Cota Fase I: 2.314,38; Cota Fase II: 2.313,88)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2014	2314,86
20-feb-2014	2314,85

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-mar-2014	2314,83
20-abr-2014	2314,84

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-may-2014	2314,83
20-jun-2014	2314,85

Pozo L1-3 (Cota Fase I: 2.319,06; Cota Fase II: 2.318,56)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2014	2319,36
20-feb-2014	2319,34

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-mar-2014	2319,33
20-abr-2014	2319,32

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-may-2014	2319,33
20-jun-2014	2319,33

Pozo L2-25 (Cota Fase I: 2.307,40; Cota Fase II: 2.306,90)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2014	2307,93
20-feb-2014	2307,93

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-mar-2014	2307,92
20-abr-2014	2307,93

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-may-2014	2307,93
20-jun-2014	2307,94

Pozo L3-3 (Cota Fase I: 2.309,81; Cota Fase II: 2.309,31)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2014	2310,05
20-feb-2014	2310,01

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-mar-2014	2309,97
20-abr-2014	2309,97

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-may-2014	2310,05
20-jun-2014	2310,15

Pozo L4-17 (Cota Fase I: 2.305,02; Cota Fase II: 2.304,52)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2014	2305,32
20-feb-2014	2305,31

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-mar-2014	2305,30
20-abr-2014	2305,28

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-may-2014	2305,30
20-jun-2014	2305,32

Pozo L9-2 (Cota Fase I: 2.307,49; Cota Fase II: 2.306,99)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2014	2307,97
20-feb-2014	2307,94

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-mar-2014	2307,92
20-abr-2014	2307,91

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-may-2014	2307,91
20-jun-2014	2307,92

Sistema Alerta Temprana

Pozo L7-13 (Cota Fase II: 2.321,40)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2014	2322,59
20-feb-2014	2322,57

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-mar-2014	2322,57
20-abr-2014	2322,56

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-may-2014	2322,57
20-jun-2014	2322,56

Pozo L2-26 (Cota Fase II: 2.317,14)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2014	2317,72
20-feb-2014	2317,70

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-mar-2014	2317,71
20-abr-2014	2317,69

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-may-2014	2317,70
20-jun-2014	2317,70

Pozo L3-15 (Cota Fase II: 2.314,46)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2014	2314,73
20-feb-2014	2314,71

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-mar-2014	2314,70
20-abr-2014	2314,70

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-may-2014	2314,70
20-jun-2014	2314,72

Pozo L4-3 (Cota Fase II: 2.301,72)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2014	2303,07
20-feb-2014	2303,11

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-mar-2014	2303,15
20-abr-2014	2303,25

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-may-2014	2303,33
20-jun-2014	2303,38

Pozo L9-1 (Cota Fase II: 2.307,94)

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2014	2308,75
20-feb-2014	2308,73

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-mar-2014	2308,72
20-abr-2014	2308,71

Fecha	Nivel [m.s.n.m.]
20-may-2014	2308,71
20-jun-2014	2308,72

ANEXO 2: REGISTRO DE CAUDALES BOMBEADOS POR MES EN LOS POZOS DE AGUA INDUSTRIAL

Mes/Pozo	Allana	Camar 2	Mullay	P2	Socaire
Ene-14	38,43	56,77	38,50	28,53	63,00
Feb-14	38,49	57,42	39,54	28,26	62,92
Mar-14	38,36	56,86	39,58	27,36	59,22
Abr-14	39,51	55,66	37,84	30,21	52,51
May-14	38,05	58,00	38,38	29,46	60,38
Jun-14	39,34	59,31	39,32	29,03	63,81

ANEXO 3: INFORMES DE CALIDAD QUÍMICA

INFORME DE ENSAYO

AE1400275



Alcance acreditación LE 277, 279

Informe para : **SQM SALAR S.A.**
Dirección : LOS MILITARES 4290
SANTIAGO
Atención : **JAIME RAMIREZ**
Fecha de Informe : 12-Mar-14
Fecha de Recepción : 27-Jan-14
Muestreado por : SQM SALAR S.A.
Referencia : Análisis SAAM, HC Totales, N-NH3, Conductividad y Coliformes
Proyecto : Muestreo Trimestral PSA Muestreo Enero 2014

ALS ENVIRONMENTAL


ELIZABETH.HERNANDEZ
Jefe de Laboratorio

Juan Gutenberg # 438 Galpón 9 y 10 - Antofagasta
Tel: (56 2) 6546192

AE1400275

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				CHAXA	BARROS NEGROS
Fecha de Muestreo				27-Jan-14	27-Jan-14
Hora de Muestreo				09:30	08:35
Código ALS				AE1400275-001	AE1400275-002
Tipo de Muestra				AS	AS
Parámetro / LD					

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis		
----------------	---------	----------	----------------------	--	--

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	27-Jan-14	179200	184500
----------------	----	-------	-----------	--------	--------

PARAMETROS ORGANICOS

EHT-CAL812 / 2	Hid Totales	mg/L	05-Mar-14	<2	<2
ESAAM-COL117 / 0.01	SAAM	mg/L	28-Jan-14	0.03	0.21

PARAMETROS SUB CONTRATADOS

ESUBC-513 / 1.8	Colif Fec	NMP/100 mL	27-Jan-14	<1.8	<1.8
ESUBC-514 / 1.8	Colif Tot	NMP/100 mL	27-Jan-14	<1.8	<1.8
ENH3-COL143 / 0.01	N-NH3	mg/L	08-Feb-14	0.75	0.86

PARAMETROS CRITICOS

Detergente	Hora análisis: 17:45
Coliforme Total	Hora análisis: 17:15
Coliforme Fecal	Hora análisis: 17:15

AE1400275

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

CHAXA

27-Jan-14

09:30

AE1400275-001

AS

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	AS	DUPL
----------------	---------	----------	----------------------	------	----	------

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	27-Jan-14	----	----	----
----------------	----	-------	-----------	------	------	------

PARAMETROS ORGANICOS

ESAAM-COL117 / 0.01	SAAM	mg/L	28-Jan-14	0.03		0.03
---------------------	------	------	-----------	------	--	------

<= Menor que el límite de detección Indicado

AS (Agua Superficial)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1400275

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

BARROS NEGROS

27-Jan-14

08:35

AE1400275-002

AS

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	DUPL
----------------	---------	----------	----------------------	------	------

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	27-Jan-14	184500	184400
----------------	----	-------	-----------	--------	--------

PARAMETROS ORGANICOS

ESAAM-COL117 / 0.01	SAAM	mg/L	28-Jan-14	----	----
---------------------	------	------	-----------	------	------

<= Menor que el límite de detección Indicado

AS (Agua Superficial)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1400275

Anexo 2 - CONTROL DE CALIDAD - Adiciones

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Rango(%)	%Recup.	Código ALS
<u>PARAMETROS ORGANICOS</u>						
ESAAM-COL117 / 0.01	SAAM	mg/L	28-Jan-14	<80-120>	110.0	AE1400275-002

AE1400275

Anexo 3 - CONTROL DE CALIDAD - Blancos y Estándares

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Blanco	Valor STD	Valor Nominal	% Recup.	Limites	Nombre STD
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>									
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	27-Jan-14	<2	111840	111800	100	80-120	Pt-CE-1-9
<u>PARAMETROS ORGANICOS</u>									
ESAAM-COL117 / 0.01	SAAM	mg/L	28-Jan-14	<0.01	0.08	0.08	100	80-120	Pt-SAAM-1-5

AE1400275

Anexo 4 - COMENTARIOS

Condiciones de Recepción de Muestras

- ✚ Se recibieron 2 muestras.
- ✚ La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación.
- ✚ Los resultados expuestos son válidos para las muestras analizadas.
- ✚ Análisis de Coliformes es Subcontratado en otro Laboratorio Acreditado por ISO 17025.
- ✚ La información contenida en este informe no podrá ser reproducida total o parcialmente para usos publicitarios sin la autorización previa de ALS Patagonia S.A.
- ✚ Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.

Referencias de Métodos

- ✚ **ECE-POT401 (CE)** : QWI- IO-COND-01. Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21 2510 –B, page 2-47 to 2-48.
- ✚ **EHT-CAL812 (Hid Totales)** : NCh 2313/7, Oficial 1997.
- ✚ **ESAAM-COL117 (SAAM)** : Anionic Surfactants as MBAS. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 5540-C, page 5-50 to 5-52. .

Referencias de Métodos - Parámetros Subcontratados

- ✚ **ESUBC-513 (Colif Fec)** : Fecal Coliform Procedure. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 9221-E, page 9-56 to 9-57..
- ✚ **ESUBC-514 (Colif Tot)** : Standard Total Coliform Fermentation Technique. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 9221-B, page 9-49 to 9-52..

AE1400275

Anexo 5

Procedimientos Analíticos

CODIGO METODO	DESCRIPCION
ECE-POT401	Conductividad por potenciometria
EHT-CAL812	Hidrocarburos Totales
ESAAM-COL117	Surfactantes Aniónicos por Colorimetria
ESUBC-513	Coliformes Fecales por Tubos Multiples
ESUBC-514	Coliformes Totales por Tubos Multiples
ENH3-COL143	Nitrógeno Amoniacal

**** FIN DEL REPORTE ****

INFORME DE ENSAYO

AE1400276



Alcance acreditación LE 277, 279

Informe para : **SQM SALAR S.A.**
Dirección : LOS MILITARES 4290
SANTIAGO
Atención : **JAIME RAMIREZ**
Fecha de Informe : 17-Feb-14
Fecha de Recepción : 27-Jan-14
Muestreado por : SQM SALAR S.A.
Referencia : Análisis Varios. Muestreo 24-01-14
Proyecto : Muestreo Trimestral PSA Muestreo Enero 2014

ALS ENVIRONMENTAL


ELIZABETH.HERNANDEZ
Jefe de Laboratorio

Juan Gutemberg # 438 Galpón 9 y 10 - Antofagasta
Tel: (56 2) 6546192

AE1400276

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación L4-10
Fecha de Muestreo 24-Jan-14
Hora de Muestreo 13:50
Código ALS AE1400276-001
Tipo de Muestra AS
Parámetro / LD

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	
PARAMETROS FISICOQUIMICOS				
EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	610
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	<1
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	06-Feb-14	610
EDURT-CAL756 / 0.5	Dur Total	mg CaCO3/L	05-Feb-14	21429.9
EOA-MD758 / 0.1	Temp.	°C	27-Jan-14	17.6
EPH-POT403 / 0.01	pH		27-Jan-14	7.66
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	30-Jan-14	150200
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	148950
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	28-Jan-14	466
SALINIDAD	Salinidad	mg/L	27-Feb-14	>70
PARAMETROS INORGANICOS				
Aniones				
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	11-Feb-14	70200
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	31-Jan-14	9749
Fosfatos				
EP-COL110 / 0.03	P-Total	mg/L	03-Feb-14	0.88
Nitrógeno				
ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	28-Jan-14	<0.01
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	28-Jan-14	10.0
Otros				
EOD-VOL311 / 0.1	O2 D	mg/L	27-Jan-14	1.4
METALES TOTALES				
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	13-Feb-14	5.4055
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-14	824.40
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	06-Feb-14	4267.20
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-14	4702.50
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	04-Feb-14	30150
PARAMETROS CRITICOS				
Nitrógeno Nitrito	Hora análisis: 10:20			
Nitrógeno Nitrato	Hora análisis: 13:18			
pH	Hora análisis: 18:30			
Oxígeno Disuelto	Hora análisis: 17:30			

<= Menor que el límite de detección Indicado
AS (Agua Superficial)
NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1400276

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

L4-10

24-Jan-14

13:50

AE1400276-001

AS

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	AS	DUPL
----------------	---------	----------	----------------------	------	----	------

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	610	615
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	<1	<1
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	06-Feb-14	610	615
EPH-POT403 / 0.01	pH		27-Jan-14	7.66	7.66
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	30-Jan-14	150200	159649
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	148950	152090
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	28-Jan-14	466	460

PARAMETROS INORGANICOS

Aniones

ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	11-Feb-14	70200	70520
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	31-Jan-14	9749	9049

Fosfatos

EP-COL110 / 0.03	P-Total	mg/L	03-Feb-14	0.88	0.91
------------------	---------	------	-----------	------	------

Nitrógeno

ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	28-Jan-14	<0.01	<0.01
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	28-Jan-14	10.0	10.1

METALES TOTALES

EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	13-Feb-14	5.4055	4.8405
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-14	824.40	846.00
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	06-Feb-14	4267.20	4342.30
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-14	4702.50	4818.80
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	04-Feb-14	30150.00	29920.00

<= Menor que el límite de detección Indicado

AS (Agua Superficial)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1400276

Anexo 2 - CONTROL DE CALIDAD - Adiciones

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Rango(%)	%Recup.	Código ALS
<u>PARAMETROS INORGANICOS</u>						
<u>Aniones</u>						
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	11-Feb-14	<80-120>	101.1	AE1400276-001
<u>Fosfatos</u>						
EP-COL110 / 0.03	P-Total	mg/L	03-Feb-14	<80-120>	109.5	AE1400276-001
<u>Nitrógeno</u>						
ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	28-Jan-14	<80-120>	100.0	AE1400276-001
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	28-Jan-14	<80-120>	102.9	AE1400276-001
<u>METALES TOTALES</u>						
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	13-Feb-14	<85-115>	87.8	AE1400276-001
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-14	<85-115>	99.2	AE1400276-001
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	06-Feb-14	<85-115>	93.7	AE1400276-001
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-14	<85-115>	NA	AE1400276-001
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	04-Feb-14	<85-115>	NA	AE1400276-001

AE1400276

Anexo 3 - CONTROL DE CALIDAD - Blancos y Estándares

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Blanco	Valor STD	Valor Nominal	% Recup.	Limites	Nombre STD
PARAMETROS FISICOQUIMICOS									
EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	----	910	1000	91	80-120	Pt-Alc-1-3
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	----	910	1000	91	80-120	Pt-Alc-1-3
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	06-Feb-14	----	910	1000	91	80-120	Pt-Alc-1-3
EPH-POT403 / 0.01	pH		27-Jan-14	----	7.01	7.00	100	80-120	Pt-pH-1-2
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	30-Jan-14	<10	2022	2000	101	80-120	Pt-ST-1-5
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	<10	1996	2000	100	80-120	Pt-STD-1-6
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	28-Jan-14	<3	147	150	98	80-120	Pt-SST-1-2
PARAMETROS INORGANICOS									
Aniones									
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	11-Feb-14	<0.5	402.0	400.0	101	80-120	Pt-Cl-1-10
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	31-Jan-14	<10	97	100	97	80-120	Pt-SO4-1-8
Fosfatos									
EP-COL110 / 0.03	P-Total	mg/L	03-Feb-14	<0.03	6.68	7.00	95	80-120	Pt-PO4-1-6
Nitrógeno									
ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	28-Jan-14	<0.01	0.05	0.05	100	80-120	Pt-N-NO2-1-1
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	28-Jan-14	<0.1	0.5	0.5	100	80-120	Pt-N-NO3-1-1
METALES TOTALES									
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	13-Feb-14	<0.0005	0.0106	0.0100	106	80-120	Pt-As-1-8
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-14	<0.05	9.86	10.00	99	80-120	Pt-Ca-1-4
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	06-Feb-14	<0.01	9.62	10.00	96	80-120	Pt-K-1-6
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-14	<0.01	10.25	10.00	103	80-120	Pt-Mg-1-6
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	04-Feb-14	<0.01	10.12	10.00	101	80-120	Pt-Na-1-1

AE1400276

Anexo 4 - COMENTARIOS

Condiciones de Recepción de Muestras

- ✚ Se recibieron 1 muestras.
- ✚ La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación.
- ✚ Los resultados expuestos son válidos para las muestras analizadas.
- ✚ La información contenida en este informe no podrá ser reproducida total o parcialmente para usos publicitarios sin la autorización previa de ALS Patagonia S.A.
- ✚ Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.

Referencias de Métodos

- ✚ **EALCB-VOL304 (Alc HCO₃)** : QWI-IO-ALC-01. Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 2320-B.
- ✚ **EALCC-VOL304 (Alc CO₃)** : QWI-IO-ALC-01. Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 2320-B.
- ✚ **EALCT-VOL304 (Alc Total)** : QWI-IO-ALC-01. Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 2320-B.
- ✚ **EAS-GH64 (As)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3030-F: Nitric Acid Hydrochloric Acid Digestion, Arsenic and Selenium by Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometry. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3114-C, page 3-37 to 3-38.
- ✚ **ECA-AAS3 (Ca)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3030-D: Digestion for Metals, Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3111-D, page 3-20 to 3-22.
- ✚ **ECL-VOL309 (Cl)** : Argentometric Method. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 4500-Cl-B, page 4-70 to 4-71.
- ✚ **EDURT-CAL756 (Dur Total)** : Hardness by Calculation. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 2340-B, page 2-37.
- ✚ **EK-EA10 (K)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3030-D: Digestion for Metals, Flame Photometric Method. APHA 3500-K-B, page 3-88 to 3-89, 21st ed. 2005.
- ✚ **EMG-AAS4 (Mg)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3030-D: Digestion for Metals, Direct Air-Acetylene Flame Method, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3111-B, page 3-17 to 3-19.
- ✚ **ENA-EA10 (Na)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3030-D: Digestion for Metals, Flame Emission Photometric. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3500-Na-B, page 3-99 to 3-100.
- ✚ **ENO2-COL115 (N-NO₂)** : Colorimetric Method. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 4500-NO₂-B, page 4-118 to 4-119.
- ✚ **ENO3-COL123 (N-NO₃)** : Ultraviolet Spectrophotometric Screening Method. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 4500-NO₃-B, page 4-120 to 4-121.

- ✚ **EOA-MD758 (Temp.)** : Temperature - Laboratory and Field Methods. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 2550-B, page 2-61 to 2-62.
- ✚ **EOD-VOL311 (O2 D)** : Azide Modification. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 4500 O-C, page 4-138 to 4-140.
- ✚ **EP-COL110 (P-Total)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 4500-P-B: Sample Preparation. Perchloric Acid Digestion., Ascorbic Acid Method. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 4500-P-E, page 4-153 to 4-155.
- ✚ **EPH-POT403 (pH)** : Electrometric Method. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 4500-H-B, page 4-90 to 4-94.
- ✚ **ES04-GRA205b (SO4)** : Gravimetric Method with Drying of Residue. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 4500-SO4-D, page 4-187 to 4-188.
- ✚ **EST-GRA203 (ST)** : Total Solids Dried at 103-105 °C. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 2540-B, page 2-56.
- ✚ **ESTD-GRA203 (STD)** : Total Dissolved Solids Dried at 180 °C. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 2540-C, page 2-57.
- ✚ **ESTS-GRA203 (STS)** : Total Suspended Solids Dried at 103-105 °C. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 2540-D, page 2-58 to 2-59.

AE1400276

Anexo 5

Procedimientos Analíticos

CODIGO METODO	DESCRIPCION
EALCB-VOL304	Alcalinidad Bicarbonato por volumetria
EALCC-VOL304	Alcalinidad Carbonato por volumetria
EALCT-VOL304	Alcalinidad Total por volumetria
EAS-GH64	Arsénico Total por HGAAS
ECA-AAS3	Calcio total por FAAS
ECL-VOL309	Cloruro por Volumetria
EDURT-CAL756	Dureza Total Cálculo
EK-EA10	Potasio total por FAES
EMG-AAS4	Magnesio total por FAAS
ENA-EA10	Sodio total por FAES
ENO2-COL115	Nitrito por Colorimetria
ENO3-COL123	Nitrato por Colorimetria
EOA-MD758	Temperatura en liquidos
EOD-VOL311	Oxígeno Disuelto por Volumetria
EP-COL110	Fósforo Total, Colorimetria
EPH-POT403	pH por potenciometria
ESO4-GRA205b	Sulfato por gravimetria
EST-GRA203	Sólidos Totales por gravimetria
ESTD-GRA203	Sólidos Totales Disueltos, gravimetria
ESTS-GRA203	Sólidos Totales Suspendidos, gravimetria

**** FIN DEL REPORTE ****

INFORME DE ENSAYO

AE1400276r



Alcance acreditación LE 277, 279

Informe para : **SQM SALAR S.A.**
Dirección : LOS MILITARES 4290
SANTIAGO
Atención : **JAIME RAMIREZ**
Fecha de Informe : 03-Jun-14
Fecha de Recepción : 27-Jan-14
Muestreado por : SQM SALAR S.A.
Referencia : Análisis Varios. Muestreo 24-01-14
Proyecto : Muestreo Trimestral PSA Muestreo Enero 2014

ALS ENVIRONMENTAL


ELIZABETH.HERNANDEZ
Jefe de Laboratorio

Juan Gutemberg # 438 Galpón 9 y 10 - Antofagasta
Tel: (56 2) 6546192

AE1400276r

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación L4-10
Fecha de Muestreo 24-Jan-14
Hora de Muestreo 13:50
Código ALS AE1400276-001
Tipo de Muestra AS
Parámetro / LD

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	
PARAMETROS FISICOQUIMICOS				
EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	610
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	<1
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	06-Feb-14	610
EDURT-CAL756 / 0.5	Dur Total	mg CaCO3/L	05-Feb-14	21429.9
EOA-MD758 / 0.1	Temp.	°C	27-Jan-14	17.6
EPH-POT403 / 0.01	pH		27-Jan-14	7.66
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	30-Jan-14	150200
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	148950
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	28-Jan-14	466
SALINIDAD	Salinidad	mg/L	27-Feb-14	>70
PARAMETROS INORGANICOS				
Aniones				
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	11-Feb-14	70200
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	31-Jan-14	9749
Fosfatos				
EP-COL110 / 0.03	P-Total	mg/L	03-Feb-14	0.88
Nitrógeno				
ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	28-Jan-14	<0.01
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	28-Jan-14	10.0
Otros				
EOD-VOL311 / 0.1	O2 D	mg/L	27-Jan-14	1.4
METALES TOTALES				
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	13-Feb-14	5.4055
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-14	824.40
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	06-Feb-14	4267.20
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-14	3793.20
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	04-Feb-14	30150
PARAMETROS CRITICOS				
Nitrógeno Nitrito	Hora análisis: 10:20			
Nitrógeno Nitrato	Hora análisis: 13:18			
pH	Hora análisis: 18:30			
Oxígeno Disuelto	Hora análisis: 17:30			

<= Menor que el límite de detección Indicado
AS (Agua Superficial)
NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1400276r

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

L4-10

24-Jan-14

13:50

AE1400276-001

AS

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	AS	DUPL
----------------	---------	----------	----------------------	------	----	------

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	610	615
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	<1	<1
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	06-Feb-14	610	615
EPH-POT403 / 0.01	pH		27-Jan-14	7.66	7.66
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	30-Jan-14	150200	159649
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	148950	152090
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	28-Jan-14	466	460

PARAMETROS INORGANICOS

Aniones

ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	11-Feb-14	70200	70520
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	31-Jan-14	9749	9049

Fosfatos

EP-COL110 / 0.03	P-Total	mg/L	03-Feb-14	0.88	0.91
------------------	---------	------	-----------	------	------

Nitrógeno

ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	28-Jan-14	<0.01	<0.01
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	28-Jan-14	10.0	10.1

METALES TOTALES

EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	13-Feb-14	5.4055	4.8405
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-14	824.40	846.00
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	06-Feb-14	4267.20	4342.30
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-14	3793.20	----
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	04-Feb-14	30150.00	29920.00

<= Menor que el límite de detección Indicado

AS (Agua Superficial)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1400276r

Anexo 2 - CONTROL DE CALIDAD - Adiciones

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Rango(%)	%Recup.	Código ALS
<u>PARAMETROS INORGANICOS</u>						
<u>Aniones</u>						
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	11-Feb-14	<80-120>	101.1	AE1400276-001
<u>Fosfatos</u>						
EP-COL110 / 0.03	P-Total	mg/L	03-Feb-14	<80-120>	109.5	AE1400276-001
<u>Nitrógeno</u>						
ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	28-Jan-14	<80-120>	100.0	AE1400276-001
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	28-Jan-14	<80-120>	102.9	AE1400276-001
<u>METALES TOTALES</u>						
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	13-Feb-14	<85-115>	87.8	AE1400276-001
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-14	<85-115>	99.2	AE1400276-001
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	06-Feb-14	<85-115>	93.7	AE1400276-001
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-14	<85-115>	NA	AE1400276-001
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	04-Feb-14	<85-115>	NA	AE1400276-001

AE1400276r

Anexo 3 - CONTROL DE CALIDAD - Blancos y Estándares

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Blanco	Valor STD	Valor Nominal	% Recup.	Limites	Nombre STD
PARAMETROS FISICOQUIMICOS									
EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	----	910	1000	91	80-120	Pt-Alc-1-3
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	----	910	1000	91	80-120	Pt-Alc-1-3
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	06-Feb-14	----	910	1000	91	80-120	Pt-Alc-1-3
EPH-POT403 / 0.01	pH		27-Jan-14	----	7.01	7.00	100	80-120	Pt-pH-1-2
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	30-Jan-14	<10	2022	2000	101	80-120	Pt-ST-1-5
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	<10	1996	2000	100	80-120	Pt-STD-1-6
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	28-Jan-14	<3	147	150	98	80-120	Pt-SST-1-2
PARAMETROS INORGANICOS									
Aniones									
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	11-Feb-14	<0.5	402.0	400.0	101	80-120	Pt-Cl-1-10
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	31-Jan-14	<10	97	100	97	80-120	Pt-SO4-1-8
Fosfatos									
EP-COL110 / 0.03	P-Total	mg/L	03-Feb-14	<0.03	6.68	7.00	95	80-120	Pt-PO4-1-6
Nitrógeno									
ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	28-Jan-14	<0.01	0.05	0.05	100	80-120	Pt-N-NO2-1-1
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	28-Jan-14	<0.1	0.5	0.5	100	80-120	Pt-N-NO3-1-1
METALES TOTALES									
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	13-Feb-14	<0.0005	0.0106	0.0100	106	80-120	Pt-As-1-8
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-14	<0.05	9.86	10.00	99	80-120	Pt-Ca-1-4
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	06-Feb-14	<0.01	9.62	10.00	96	80-120	Pt-K-1-6
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-14	<0.01	10.25	10.00	103	80-120	Pt-Mg-1-6
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	04-Feb-14	<0.01	10.12	10.00	101	80-120	Pt-Na-1-1

<= Menor que el límite de detección Indicado

AE1400276r

Anexo 4 - COMENTARIOS

Condiciones de Recepción de Muestras

- ✚ Se recibieron 1 muestras.
- ✚ La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación.
- ✚ Los resultados expuestos son válidos para las muestras analizadas.
- ✚ La información contenida en este informe no podrá ser reproducida total o parcialmente para usos publicitarios sin la autorización previa de ALS Patagonia S.A.
- ✚ Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.
- ✚ Se reemplaza el Informe de Ensayo AE1400276 por AE1400276r, se modifica el resultado de Magnesio.

Referencias de Métodos

- ✚ **EALCB-VOL304 (Alc HCO₃)** : QWI-IO-ALC-01. Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21,2005, 2320-B.
- ✚ **EALCC-VOL304 (Alc CO₃)** : QWI-IO-ALC-01. Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21,2005, 2320-B.
- ✚ **EALCT-VOL304 (Alc Total)** : QWI-IO-ALC-01. Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21,2005, 2320-B.
- ✚ **EAS-GH64 (As)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005,3030-F: Nitric Acid Hydrochloric Acid Digestion, Arsenic and Selenium by Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometry. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005,3114-C, page 3-37 to 3-38.
- ✚ **ECA-AAS3 (Ca)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005,3030-D: Digestion for Metals, Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005,3111-D, page 3-20 to 3-22.
- ✚ **ECL-VOL309 (Cl)** : Argentometric Method. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005,4500-Cl-B, page.4-70 to 4-71.
- ✚ **EDURT-CAL756 (Dur Total)** : Hardness by Calculation. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 2340-B, page 2-37.
- ✚ **EK-EA10 (K)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005,3030-D: Digestion for Metals, Flame Photometric Method. APHA 3500-K-B, page 3-88 to 3-89, 21st ed.2005.
- ✚ **EMG-AAS4 (Mg)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005,3030-D: Digestion for Metals, Direct Air-Acetylene Flame Method, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3111-B, page 3-17 to 3-19.
- ✚ **ENA-EA10 (Na)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005,3030-D: Digestion for Metals, Flame Emission Photometric. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3500-Na-B, page 3-99 to 3-100.
- ✚ **ENO2-COL115 (N-NO₂)** : Colorimetric Method. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 4500-NO2-B, page 4-118 to 4-119.
- ✚ **ENO3-COL123 (N-NO₃)** : Ultraviolet Spectrophotometric Screening Method. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005,4500-NO3-B, page 4-120 to 4-121.

- ✚ **EOA-MD758 (Temp.)** : Temperature - Laboratory and Field Methods. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 2550-B, page 2-61 to 2-62.
- ✚ **EOD-VOL311 (O2 D)** : Azide Modification. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 4500 O-C, page 4-138 to 4-140.
- ✚ **EP-COL110 (P-Total)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 4500-P-B: Sample Preparation. Perchloric Acid Digestion., Ascorbic Acid Method. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 4500-P-E, page 4-153 to 4-155.
- ✚ **EPH-POT403 (pH)** : Electrometric Method. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 4500-H-B, page 4-90 to 4-94.
- ✚ **ES04-GRA205b (SO4)** : Gravimetric Method with Drying of Residue. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 4500-SO4-D, page 4-187 to 4-188.
- ✚ **EST-GRA203 (ST)** : Total Solids Dried at 103-105 °C. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 2540-B, page 2-56.
- ✚ **ESTD-GRA203 (STD)** : Total Dissolved Solids Dried at 180 °C. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 2540-C, page 2-57.
- ✚ **ESTS-GRA203 (STS)** : Total Suspended Solids Dried at 103-105 °C. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 2540-D, page 2-58 to 2-59.

AE1400276r

Anexo 5

Procedimientos Analíticos

CODIGO METODO	DESCRIPCION
EALCB-VOL304	Alcalinidad Bicarbonato por volumetria
EALCC-VOL304	Alcalinidad Carbonato por volumetria
EALCT-VOL304	Alcalinidad Total por volumetria
EAS-GH64	Arsénico Total por HGAAS
ECA-AAS3	Calcio total por FAAS
ECL-VOL309	Cloruro por Volumetria
EDURT-CAL756	Dureza Total Cálculo
EK-EA10	Potasio total por FAES
EMG-AAS4	Magnesio total por FAAS
ENA-EA10	Sodio total por FAES
ENO2-COL115	Nitrito por Colorimetria
ENO3-COL123	Nitrato por Colorimetria
EOA-MD758	Temperatura en liquidos
EOD-VOL311	Oxígeno Disuelto por Volumetria
EP-COL110	Fósforo Total, Colorimetria
EPH-POT403	pH por potenciometria
ESO4-GRA205b	Sulfato por gravimetria
EST-GRA203	Sólidos Totales por gravimetria
ESTD-GRA203	Sólidos Totales Disueltos, gravimetria
ESTS-GRA203	Sólidos Totales Suspendidos, gravimetria

**** FIN DEL REPORTE ****

INFORME DE ENSAYO

AE1400277



Alcance acreditación LE 277, 279

Informe para : **SQM SALAR S.A.**
Dirección : LOS MILITARES 4290
SANTIAGO
Atención : **JAIME RAMIREZ**
Fecha de Informe : 17-Feb-14
Fecha de Recepción : 27-Jan-14
Muestreado por : SQM SALAR S.A.
Referencia : Análisis Varios. Muestreo 26-01-14
Proyecto : Muestreo Trimestral PSA Muestreo Enero 2014

ALS ENVIRONMENTAL

ELIZABETH.HERNANDEZ
Jefe de Laboratorio

Juan Gutemberg # 438 Galpón 9 y 10 - Antofagasta
Tel: (56 2) 6546192

AE1400277

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				MULLAY	ALLANA	CAMAR
Fecha de Muestreo				26-Jan-14	26-Jan-14	26-Jan-14
Hora de Muestreo				09:35	08:55	08:30
Código ALS				AE1400277-001	AE1400277-002	AE1400277-003
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			
PARAMETROS FISICOQUIMICOS						
EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	390	175	500
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	<1	<1	<1
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	06-Feb-14	390	175	500
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	27-Jan-14	2260	4020	2660
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	11-Feb-14	1.0047	1.0003	1.0001
EPH-POT403 / 0.01	pH		27-Jan-14	7.61	7.54	7.41
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	1410	3624	1798
PARAMETROS INORGANICOS						
Aniones						
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	11-Feb-14	406.7	425.6	392.5
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	31-Jan-14	190	1572	358
Nitrógeno						
ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	28-Jan-14	<0.01	<0.01	<0.01
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	28-Jan-14	0.3	0.4	0.6
METALES TOTALES						
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	14-Feb-14	4.7706	0.0834	0.4508
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-14	103.57	294.40	132.70
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	07-Feb-14	0.07	0.40	0.05
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	07-Feb-14	33.60	29.24	17.84
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-14	30.39	246.03	110.18
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	12-Feb-14	<0.005	<0.005	<0.005
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	04-Feb-14	331.21	239.38	180.76
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	07-Feb-14	0.025	0.043	0.044

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1400277

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

SOCAIRE

26-Jan-14

08:00

AE1400277-004

AT

P2

26-Jan-14

07:20

AE1400277-005

AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis
----------------	---------	----------	----------------------

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	450	160
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	<1	<1
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	06-Feb-14	450	160
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	27-Jan-14	2880	2100
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	11-Feb-14	1.0013	1.0006
EPH-POT403 / 0.01	pH		27-Jan-14	7.18	7.56
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	1950	1442

PARAMETROS INORGANICOS

Aniones

ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	11-Feb-14	468.2	444.5
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	31-Jan-14	384	291

Nitrógeno

ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	28-Jan-14	<0.01	<0.01
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	28-Jan-14	0.4	1.7

METALES TOTALES

EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	14-Feb-14	2.4474	0.3032
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-14	231.50	290.90
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	07-Feb-14	0.04	0.07
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	07-Feb-14	36.94	17.65
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-14	54.80	41.45
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	12-Feb-14	<0.005	<0.005
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	04-Feb-14	263.72	136.42
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	07-Feb-14	0.024	0.030

PARAMETROS CRITICOS

Nitrógeno Nitrito	Hora análisis: 16:32
Nitrógeno Nitrato	Hora análisis: 12:20
pH	Hora análisis: 18:30

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1400277

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

MULLAY

26-Jan-14

09:35

AE1400277-001

AT

Analito Unidades Fecha de ORIG DUPL
Análisis

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	----	----
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	----	----
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	06-Feb-14	----	----
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	27-Jan-14	----	----
EPH-POT403 / 0.01	pH		27-Jan-14	----	----
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	----	----

PARAMETROS INORGANICOS

Aniones

ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	11-Feb-14	----	----
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	31-Jan-14	----	----

Nitrógeno

ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	28-Jan-14	----	----
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	28-Jan-14	----	----

METALES TOTALES

EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	14-Feb-14	4.7706	4.9452
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-14	----	----
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	07-Feb-14	----	----
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	07-Feb-14	----	----
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-14	----	----
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	12-Feb-14	----	----
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	04-Feb-14	----	----
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	07-Feb-14	----	----

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1400277

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

ALLANA

26-Jan-14

08:55

AE1400277-002

AT

Analito Unidades Fecha de ORIG AT DUPL
Análisis

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	----	----
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	----	----
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	06-Feb-14	----	----
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	27-Jan-14	----	----
EPH-POT403 / 0.01	pH		27-Jan-14	----	----
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	3624	3688

PARAMETROS INORGANICOS

Aniones

ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	11-Feb-14	----	----
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	31-Jan-14	----	----

Nitrógeno

ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	28-Jan-14	----	----
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	28-Jan-14	----	----

METALES TOTALES

EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	14-Feb-14	----	----
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-14	----	----
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	07-Feb-14	----	----
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	07-Feb-14	----	----
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-14	----	----
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	12-Feb-14	----	----
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	04-Feb-14	----	----
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	07-Feb-14	----	----

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1400277

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

CAMAR

26-Jan-14

08:30

AE1400277-003

AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	AT	DUPL
----------------	---------	----------	----------------------	------	----	------

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	500		495
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	<1		<1
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	06-Feb-14	500		495
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	27-Jan-14	----		----
EPH-POT403 / 0.01	pH		27-Jan-14	----		----
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	----		----

PARAMETROS INORGANICOS

Aniones

ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	11-Feb-14	----		----
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	31-Jan-14	----		----

Nitrógeno

ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	28-Jan-14	----		----
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	28-Jan-14	----		----

METALES TOTALES

EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	14-Feb-14	----		----
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-14	----		----
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	07-Feb-14	----		----
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	07-Feb-14	----		----
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-14	----		----
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	12-Feb-14	----		----
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	04-Feb-14	----		----
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	07-Feb-14	----		----

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1400277

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

P2

26-Jan-14

07:20

AE1400277-005

AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	AT	DUPL
----------------	---------	----------	----------------------	------	----	------

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	----	----
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	----	----
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	06-Feb-14	----	----
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	27-Jan-14	2100	2100
EPH-POT403 / 0.01	pH		27-Jan-14	7.56	7.55
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	----	----

PARAMETROS INORGANICOS

Aniones

ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	11-Feb-14	444.5	444.5
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	28-Jan-14	291	314

Nitrógeno

ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	28-Jan-14	<0.01	<0.01
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	31-Jan-14	1.7	1.7

METALES TOTALES

EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	14-Feb-14	----	----
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-14	290.90	296.80
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	07-Feb-14	0.07	0.08
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	07-Feb-14	17.65	17.45
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-14	41.45	42.21
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	12-Feb-14	<0.005	<0.005
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	04-Feb-14	136.42	139.13
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	07-Feb-14	0.030	0.026

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1400277

Anexo 2 - CONTROL DE CALIDAD - Adiciones

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Rango(%)	%Recup.	Código ALS
<u>PARAMETROS INORGANICOS</u>						
<u>Aniones</u>						
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	11-Feb-14	<80-120>	101.1	AE1400277-001
<u>Nitrógeno</u>						
ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	28-Jan-14	<80-120>	100.0	AE1400277-001
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	28-Jan-14	<80-120>	99.6	AE1400277-005
<u>METALES TOTALES</u>						
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	14-Feb-14	<85-115>	102.2	AE1400277-005
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-14	<85-115>	NA	AE1400277-001
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	07-Feb-14	<85-115>	99.0	AE1400277-001
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	07-Feb-14	<85-115>	105.2	AE1400277-002
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-14	<85-115>	96.5	AE1400277-001
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	12-Feb-14	<85-115>	95.0	AE1400277-001
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	04-Feb-14	<85-115>	107.2	AE1400277-001
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	07-Feb-14	<85-115>	113.3	AE1400277-001

AE1400277

Anexo 3 - CONTROL DE CALIDAD - Blancos y Estándares

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Blanco	Valor STD	Valor Nominal	% Recup.	Limites	Nombre STD
PARAMETROS FISICOQUIMICOS									
EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	----	910	1000	91	80-120	Pt-Alc-1-3
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	----	910	1000	91	80-120	Pt-Alc-1-3
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	06-Feb-14	----	910	1000	91	80-120	Pt-Alc-1-3
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	27-Jan-14	<2	1412	1417	100	80-120	Pt-CE-1-2
EPH-POT403 / 0.01	pH		27-Jan-14	----	7.01	7.00	100	80-120	Pt-pH-1-2
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	<10	1996	2000	100	80-120	Pt-STD-1-6
PARAMETROS INORGANICOS									
Aniones									
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	11-Feb-14	<0.5	402.0	400.0	101	80-120	Pt-Cl-1-10
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	31-Jan-14	<10	97	100	97	80-120	Pt-SO4-1-8
Nitrógeno									
ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	28-Jan-14	<0.01	0.05	0.05	100	80-120	Pt-N-NO2-1-1
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	28-Jan-14	<0.1	0.5	0.5	100	80-120	Pt-N-NO3-1-1
METALES TOTALES									
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	14-Feb-14	<0.0005	0.0119	0.0100	119	80-120	Pt-As-1-8
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-14	<0.05	10.26	10.00	103	80-120	Pt-Ca-1-4
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	07-Feb-14	<0.03	0.95	1.00	95	80-120	Pt-Fe-1-5
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	07-Feb-14	<0.01	9.45	10.00	95	80-120	Pt-K-1-6
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-14	<0.01	9.51	10.00	95	80-120	Pt-Mg-1-6
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	12-Feb-14	<0.005	0.912	1.000	91	80-120	Pt-Mn-1-6
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	04-Feb-14	<0.01	10.46	10.00	105	80-120	Pt-Na-1-1
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	07-Feb-14	<0.005	1.037	1.000	104	80-120	Pt-Zn-1-6

AE1400277

Anexo 4 - COMENTARIOS

Condiciones de Recepción de Muestras

- ✚ Se recibieron 5 muestras.
- ✚ La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación.
- ✚ El análisis de pH y conductividad es realizado a 25 °C.
- ✚ La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación.
- ✚ La información contenida en este informe no podrá ser reproducida total o parcialmente para usos publicitarios sin la autorización previa de ALS Patagonia S.A.
- ✚ Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.

Referencias de Métodos

- ✚ **EALCB-VOL304 (Alc HCO₃)** : QWI-IO-ALC-01. Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 2320-B.
- ✚ **EALCC-VOL304 (Alc CO₃)** : QWI-IO-ALC-01. Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 2320-B.
- ✚ **EALCT-VOL304 (Alc Total)** : QWI-IO-ALC-01. Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 2320-B.
- ✚ **EAS-GH64 (As)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3030-F: Nitric Acid Hydrochloric Acid Digestion, Arsenic and Selenium by Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometry. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3114-C, page 3-37 to 3-38.
- ✚ **ECA-AAS3 (Ca)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3030-D: Digestion for Metals, Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3111-D, page 3-20 to 3-22.
- ✚ **ECE-POT401 (CE)** : QWI- IO-COND-01. Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21 2510 -B, page 2-47 to 2-48.
- ✚ **ECL-VOL309 (Cl)** : Argentometric Method. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 4500-Cl-B, page 4-70 to 4-71.
- ✚ **EFE-AAS4 (Fe)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3030-D: Digestion for Metals, Direct Air-Acetylene Flame Method, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3111-B, page 3-17 to 3-19.
- ✚ **EK-EA10 (K)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3030-D: Digestion for Metals, Flame Photometric Method. APHA 3500-K-B, page 3-88 to 3-89, 21st ed. 2005.
- ✚ **EMG-AAS4 (Mg)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3030-D: Digestion for Metals, Direct Air-Acetylene Flame Method, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3111-B, page 3-17 to 3-19.
- ✚ **EMN-AAS4 (Mn)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3030-D: Digestion for Metals, Direct Air-Acetylene Flame Method, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3111-B, page 3-17 to 3-19.

- ✚ **ENA-EA10 (Na)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005,3030-D: Digestion for Metals, Flame Emission Photometric. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3500-Na-B, page 3-99 to 3-100.
- ✚ **ENO2-COL115 (N-NO2)** : Colorimetric Method. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 4500-NO2-B, page 4-118 to 4-119.
- ✚ **ENO3-COL123 (N-NO3)** : Ultraviolet Spectrophotometric Screening Method. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005,4500-NO3-B, page 4-120 to 4-121.
- ✚ **EOA-DEN778 (Dens.)** : Chang Raymond. 2007. 9ª Edición. Química. Editorial: McGraw- Hill. Interamericana de México S.A. de C.V.
- ✚ **EPH-POT403 (pH)** : Electrometric Method. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005,4500-H-B, page 4-90 to 4-94.
- ✚ **ESO4-GRA205b (SO4)** : Gravimetric Method with Drying of Residue. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 4500-SO4-D, page 4-187 to 4-188.
- ✚ **ESTD-GRA203 (STD)** : Total Dissolved Solids Dried at 180 °C. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 2540-C, page 2-57.
- ✚ **EZN-AAS4 (Zn)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005,3030-D: Digestion for Metals, Direct Air-Acetylene Flame Method, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3111-B, page 3-17 to 3-19.

AE1400277

Anexo 5

Procedimientos Analíticos

CODIGO METODO	DESCRIPCION
EALCB-VOL304	Alcalinidad Bicarbonato por volumetria
EALCC-VOL304	Alcalinidad Carbonato por volumetria
EALCT-VOL304	Alcalinidad Total por volumetria
EAS-GH64	Arsénico Total por HGAAS
ECA-AAS3	Calcio total por FAAS
ECE-POT401	Conductividad por potenciometria
ECL-VOL309	Cloruro por Volumetria
EFE-AAS4	Hierro total por FAAS
EK-EA10	Potasio total por FAES
EMG-AAS4	Magnesio total por FAAS
EMN-AAS4	Manganeso total por FAAS
ENA-EA10	Sodio total por FAES
ENO2-COL115	Nitrito por Colorimetria
ENO3-COL123	Nitrato por Colorimetria
EOA-DEN778	Densidad
EPH-POT403	pH por potenciometria
ESO4-GRA205b	Sulfato por gravimetria
ESTD-GRA203	Sólidos Totales Disueltos, gravimetria
EZN-AAS4	Zinc total por FAAS

**** FIN DEL REPORTE ****

INFORME DE ENSAYO

AE1400277r



Alcance acreditación LE 277, 279

Informe para : **SQM SALAR S.A.**
Dirección : LOS MILITARES 4290
SANTIAGO
Atención : **JAIME RAMIREZ**
Fecha de Informe : 03-Jun-14
Fecha de Recepción : 27-Jan-14
Muestreado por : SQM SALAR S.A.
Referencia : Análisis Varios. Muestreo 26-01-14
Proyecto : Muestreo Trimestral PSA Muestreo Enero 2014

ALS ENVIRONMENTAL

ELIZABETH.HERNANDEZ
Jefe de Laboratorio

Juan Gutemberg # 438 Galpón 9 y 10 - Antofagasta
Tel: (56 2) 6546192

AE1400277r

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				MULLAY	ALLANA	CAMAR
Fecha de Muestreo				26-Jan-14	26-Jan-14	26-Jan-14
Hora de Muestreo				09:35	08:55	08:30
Código ALS				AE1400277-001	AE1400277-002	AE1400277-003
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			
PARAMETROS FISICOQUIMICOS						
EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	390	175	500
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	<1	<1	<1
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	06-Feb-14	390	175	500
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	27-Jan-14	2260	4020	2660
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	11-Feb-14	1.0047	1.0003	1.0001
EPH-POT403 / 0.01	pH		27-Jan-14	7.61	7.54	7.41
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	1410	3624	1798
PARAMETROS INORGANICOS						
Aniones						
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	11-Feb-14	406.7	425.6	392.5
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	31-Jan-14	190	1572	358
Nitrógeno						
ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	28-Jan-14	<0.01	<0.01	<0.01
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	28-Jan-14	0.3	0.4	0.6
METALES TOTALES						
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	14-Feb-14	4.7706	0.0834	0.4508
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-14	103.57	294.40	132.70
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	07-Feb-14	0.07	0.40	0.05
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	07-Feb-14	33.60	29.24	17.84
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-14	30.39	246.03	110.18
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	12-Feb-14	<0.005	<0.005	<0.005
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	04-Feb-14	331.21	377.60	281.28
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	07-Feb-14	0.025	0.043	0.044

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1400277r

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				SOCAIRE	P2
Fecha de Muestreo				26-Jan-14	26-Jan-14
Hora de Muestreo				08:00	07:20
Código ALS				AE1400277-004	AE1400277-005
Tipo de Muestra				AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis		

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	450	160
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	<1	<1
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	06-Feb-14	450	160
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	27-Jan-14	2880	2100
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	11-Feb-14	1.0013	1.0006
EPH-POT403 / 0.01	pH		27-Jan-14	7.18	7.56
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	1950	1442

PARAMETROS INORGANICOS

Aniones

ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	11-Feb-14	468.2	444.5
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	31-Jan-14	384	291

Nitrógeno

ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	28-Jan-14	<0.01	<0.01
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	28-Jan-14	0.4	1.7

METALES TOTALES

EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	14-Feb-14	2.4474	0.3032
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-14	81.65	110.22
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	07-Feb-14	0.04	0.07
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	07-Feb-14	36.94	17.65
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-14	54.80	41.45
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	12-Feb-14	<0.005	<0.005
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	04-Feb-14	438.71	136.42
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	07-Feb-14	0.024	0.030

PARAMETROS CRITICOS

Nitrógeno Nitrito	Hora análisis: 16:32
Nitrógeno Nitrato	Hora análisis: 12:20
pH	Hora análisis: 18:30

AE1400277r

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

MULLAY

26-Jan-14

09:35

AE1400277-001

AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	AT	DUPL
----------------	---------	----------	----------------------	------	----	------

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	----		----
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	----		----
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	06-Feb-14	----		----
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	27-Jan-14	----		----
EPH-POT403 / 0.01	pH		27-Jan-14	----		----
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	----		----

PARAMETROS INORGANICOS

Aniones

ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	11-Feb-14	----		----
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	31-Jan-14	----		----

Nitrógeno

ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	28-Jan-14	----		----
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	28-Jan-14	----		----

METALES TOTALES

EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	14-Feb-14	4.7706		4.9452
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-14	----		----
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	07-Feb-14	----		----
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	07-Feb-14	----		----
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-14	----		----
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	12-Feb-14	----		----
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	04-Feb-14	----		----
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	07-Feb-14	----		----

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1400277r

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

ALLANA

26-Jan-14

08:55

AE1400277-002

AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	AT	DUPL
----------------	---------	----------	----------------------	------	----	------

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	----		----
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	----		----
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	06-Feb-14	----		----
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	27-Jan-14	----		----
EPH-POT403 / 0.01	pH		27-Jan-14	----		----
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	3624		3688

PARAMETROS INORGANICOS

Aniones

ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	11-Feb-14	----		----
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	31-Jan-14	----		----

Nitrógeno

ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	28-Jan-14	----		----
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	28-Jan-14	----		----

METALES TOTALES

EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	14-Feb-14	----		----
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-14	----		----
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	07-Feb-14	----		----
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	07-Feb-14	----		----
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-14	----		----
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	12-Feb-14	----		----
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	04-Feb-14	----		----
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	07-Feb-14	----		----

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1400277r

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

CAMAR

26-Jan-14

08:30

AE1400277-003

AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	AT	DUPL
----------------	---------	----------	----------------------	------	----	------

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	500		495
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	<1		<1
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	06-Feb-14	500		495
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	27-Jan-14	----		----
EPH-POT403 / 0.01	pH		27-Jan-14	----		----
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	----		----

PARAMETROS INORGANICOS

Aniones

ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	11-Feb-14	----		----
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	31-Jan-14	----		----

Nitrógeno

ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	28-Jan-14	----		----
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	28-Jan-14	----		----

METALES TOTALES

EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	14-Feb-14	----		----
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-14	----		----
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	07-Feb-14	----		----
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	07-Feb-14	----		----
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-14	----		----
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	12-Feb-14	----		----
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	04-Feb-14	----		----
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	07-Feb-14	----		----

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1400277r

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

P2

26-Jan-14

07:20

AE1400277-005

AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	AT	DUPL
----------------	---------	----------	----------------------	------	----	------

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	----	----	----
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	----	----	----
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	06-Feb-14	----	----	----
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	27-Jan-14	2100		2100
EPH-POT403 / 0.01	pH		27-Jan-14	7.56		7.55
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	----	----	----

PARAMETROS INORGANICOS

Aniones

ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	11-Feb-14	444.5		444.5
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	28-Jan-14	291		314

Nitrógeno

ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	28-Jan-14	<0.01		<0.01
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	31-Jan-14	1.7		1.7

METALES TOTALES

EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	14-Feb-14	----	----	----
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-14	110.22		----
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	07-Feb-14	0.07		0.08
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	07-Feb-14	17.65		17.45
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-14	41.45		42.21
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	12-Feb-14	<0.005		<0.005
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	04-Feb-14	136.42		139.13
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	07-Feb-14	0.030		0.026

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1400277r

Anexo 2 - CONTROL DE CALIDAD - Adiciones

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Rango(%)	%Recup.	Código ALS
<u>PARAMETROS INORGANICOS</u>						
<u>Aniones</u>						
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	11-Feb-14	<80-120>	101.1	AE1400277-001
<u>Nitrógeno</u>						
ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	28-Jan-14	<80-120>	100.0	AE1400277-001
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	28-Jan-14	<80-120>	99.6	AE1400277-005
<u>METALES TOTALES</u>						
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	14-Feb-14	<85-115>	102.2	AE1400277-005
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-14	<85-115>	NA	AE1400277-001
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	07-Feb-14	<85-115>	99.0	AE1400277-001
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	07-Feb-14	<85-115>	105.2	AE1400277-002
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-14	<85-115>	96.5	AE1400277-001
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	12-Feb-14	<85-115>	95.0	AE1400277-001
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	04-Feb-14	<85-115>	107.2	AE1400277-001
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	07-Feb-14	<85-115>	113.3	AE1400277-001

AE1400277r

Anexo 3 - CONTROL DE CALIDAD - Blancos y Estándares

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Blanco	Valor STD	Valor Nominal	% Recup.	Limites	Nombre STD
PARAMETROS FISICOQUIMICOS									
EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	----	910	1000	91	80-120	Pt-Alc-1-3
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	06-Feb-14	----	910	1000	91	80-120	Pt-Alc-1-3
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	06-Feb-14	----	910	1000	91	80-120	Pt-Alc-1-3
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	27-Jan-14	<2	1412	1417	100	80-120	Pt-CE-1-2
EPH-POT403 / 0.01	pH		27-Jan-14	----	7.01	7.00	100	80-120	Pt-pH-1-2
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	<10	1996	2000	100	80-120	Pt-STD-1-6
PARAMETROS INORGANICOS									
Aniones									
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	11-Feb-14	<0.5	402.0	400.0	101	80-120	Pt-Cl-1-10
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	31-Jan-14	<10	97	100	97	80-120	Pt-SO4-1-8
Nitrógeno									
ENO2-COL115 / 0.01	N-NO2	mg/L	28-Jan-14	<0.01	0.05	0.05	100	80-120	Pt-N-NO2-1-1
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	28-Jan-14	<0.1	0.5	0.5	100	80-120	Pt-N-NO3-1-1
METALES TOTALES									
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	14-Feb-14	<0.0005	0.0119	0.0100	119	80-120	Pt-As-1-8
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	05-Feb-14	<0.05	10.26	10.00	103	80-120	Pt-Ca-1-4
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	07-Feb-14	<0.03	0.95	1.00	95	80-120	Pt-Fe-1-5
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	07-Feb-14	<0.01	9.45	10.00	95	80-120	Pt-K-1-6
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	05-Feb-14	<0.01	9.51	10.00	95	80-120	Pt-Mg-1-6
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	12-Feb-14	<0.005	0.912	1.000	91	80-120	Pt-Mn-1-6
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	04-Feb-14	<0.01	10.46	10.00	105	80-120	Pt-Na-1-1
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	07-Feb-14	<0.005	1.037	1.000	104	80-120	Pt-Zn-1-6

AE1400277r

Anexo 4 - COMENTARIOS

Condiciones de Recepción de Muestras

- ✚ Se recibieron 5 muestras.
- ✚ La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación.
- ✚ El análisis de pH y conductividad es realizado a 25°C.
- ✚ La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación.
- ✚ La información contenida en este informe no podrá ser reproducida total o parcialmente para usos publicitarios sin la autorización previa de ALS Patagonia S.A.
- ✚ Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.
- ✚ Se reemplaza el Informe de Ensayo AE1400277 por AE1400277r, se modifican los resultados de Calcio (Socaire y P2) y Sodio (Allana, Camar y Socaire).

Referencias de Métodos

- ✚ **EALCB-VOL304 (Alc HCO3)** : QWI-IO-ALC-01. Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21,2005, 2320-B.
- ✚ **EALCC-VOL304 (Alc CO3)** : QWI-IO-ALC-01. Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21,2005, 2320-B.
- ✚ **EALCT-VOL304 (Alc Total)** : QWI-IO-ALC-01. Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21,2005, 2320-B.
- ✚ **EAS-GH64 (As)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005,3030-F: Nitric Acid Hydrochloric Acid Digestion, Arsenic and Selenium by Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometry. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005,3114-C, page 3-37 to 3-38.
- ✚ **ECA-AAS3 (Ca)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005,3030-D: Digestion for Metals, Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005,3111-D, page 3-20 to 3-22.
- ✚ **ECE-POT401 (CE)** : QWI- IO-COND-01. Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21 2510 –B, page 2-47 to 2-48.
- ✚ **ECL-VOL309 (Cl)** : Argentometric Method. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005,4500-Cl-B, page.4-70 to 4-71.
- ✚ **EFE-AAS4 (Fe)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005,3030-D: Digestion for Metals, Direct Air-Acetylene Flame Method, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3111-B, page 3-17 to 3-19.
- ✚ **EK-EA10 (K)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005,3030-D: Digestion for Metals, Flame Photometric Method. APHA 3500-K-B, page 3-88 to 3-89, 21st ed.2005.
- ✚ **EMG-AAS4 (Mg)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005,3030-D: Digestion for Metals, Direct Air-Acetylene Flame Method, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3111-B, page 3-17 to 3-19.

- ✚ **EMN-AAS4 (Mn)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005,3030-D: Digestion for Metals, Direct Air-Acetylene Flame Method, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3111-B, page 3-17 to 3-19.
- ✚ **ENA-EA10 (Na)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005,3030-D: Digestion for Metals, Flame Emission Photometric. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3500-Na-B, page 3-99 to 3-100.
- ✚ **ENO2-COL115 (N-NO2)** : Colorimetric Method. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 4500-NO2-B, page 4-118 to 4-119.
- ✚ **ENO3-COL123 (N-NO3)** : Ultraviolet Spectrophotometric Screening Method. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005,4500-NO3-B, page 4-120 to 4-121.
- ✚ **EOA-DEN778 (Dens.)** : Chang Raymond. 2007. 9ª Edición. Química. Editorial: McGraw- Hill. Interamericana de México S.A. de C.V.
- ✚ **EPH-POT403 (pH)** : Electrometric Method. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005,4500-H-B, page 4-90 to 4-94.
- ✚ **ESO4-GRA205b (SO4)** : Gravimetric Method with Drying of Residue. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 4500-SO4-D, page 4-187 to 4-188.
- ✚ **ESTD-GRA203 (STD)** : Total Dissolved Solids Dried at 180 °C. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 2540-C, page 2-57.
- ✚ **EZN-AAS4 (Zn)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005,3030-D: Digestion for Metals, Direct Air-Acetylene Flame Method, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 3111-B, page 3-17 to 3-19.

AE1400277r

Anexo 5

Procedimientos Analíticos

CODIGO METODO	DESCRIPCION
EALCB-VOL304	Alcalinidad Bicarbonato por volumetria
EALCC-VOL304	Alcalinidad Carbonato por volumetria
EALCT-VOL304	Alcalinidad Total por volumetria
EAS-GH64	Arsénico Total por HGAAS
ECA-AAS3	Calcio total por FAAS
ECE-POT401	Conductividad por potenciometria
ECL-VOL309	Cloruro por Volumetria
EFE-AAS4	Hierro total por FAAS
EK-EA10	Potasio total por FAES
EMG-AAS4	Magnesio total por FAAS
EMN-AAS4	Manganeso total por FAAS
ENA-EA10	Sodio total por FAES
ENO2-COL115	Nitrito por Colorimetria
ENO3-COL123	Nitrato por Colorimetria
EOA-DEN778	Densidad
EPH-POT403	pH por potenciometria
ESO4-GRA205b	Sulfato por gravimetria
ESTD-GRA203	Sólidos Totales Disueltos, gravimetria
EZN-AAS4	Zinc total por FAAS

**** FIN DEL REPORTE ****

INFORME DE ENSAYO

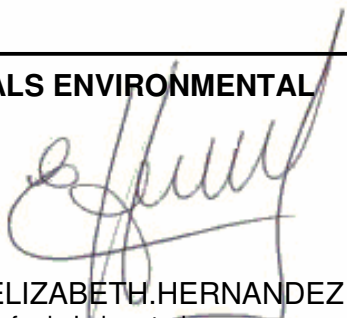
AE1400278



Alcance acreditación LE 277, 279

Informe para : **SQM SALAR S.A.**
Dirección : **LOS MILITARES 4290**
SANTIAGO
Atención : **JAIME RAMIREZ**
Fecha de Informe : **12-Feb-14**
Fecha de Recepción : **27-Jan-14**
Muestreado por : **SQM SALAR S.A.**
Referencia : **Análisis Densidad y SDT**
Proyecto : **Muestreo Trimestral PSA Muestreo Enero 2014**

ALS ENVIRONMENTAL


ELIZABETH.HERNANDEZ
Jefe de Laboratorio

Juan Gutemberg # 438 Galpón 9 y 10 - Antofagasta
Tel: (56 2) 6546192

AE1400278

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación

SOMP12-C

1001

Fecha de Muestreo

24-Jan-14

24-Jan-14

Hora de Muestreo

09:25

10:00

Código ALS

AE1400278-001

AE1400278-002

Tipo de Muestra

AT

AT

Parámetro / LD

Analito

Unidades

Fecha de
Análisis

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

EOA-DEN778 / 0.1000

Dens.

g/cc

11-Feb-14

1.2100

1.2120

ESTD-GRA203 / 10

STD

mg/L

04-Feb-14

215650

212940

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1400278

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

1001

24-Jan-14

10:00

AE1400278-002

AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	AT	DUPL
----------------	---------	----------	----------------------	------	----	------

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	212940		210120
------------------	-----	------	-----------	--------	--	--------

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1400278

Anexo 2 - CONTROL DE CALIDAD - Blancos y Estándares

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Blanco	Valor STD	Valor Nominal	% Recup.	Limites	Nombre STD
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>									
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	<10	1996	2000	100	80-120	Pt-STD-1-6

AE1400278

Anexo 3 - COMENTARIOS

Condiciones de Recepción de Muestras

- ✚ Se recibieron 2 muestras.
- ✚ La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación.
- ✚ Los resultados expuestos son válidos para las muestras analizadas.
- ✚ La información contenida en este informe no podrá ser reproducida total o parcialmente para usos publicitarios sin la autorización previa de ALS Patagonia S.A.
- ✚ Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.

Referencias de Métodos

- ✚ **EOA-DEN778 (Dens.)** : Chang Raymond. 2007. 9ª Edición. Química. Editorial: McGraw- Hill. Interamericana de México S.A. de C.V.
- ✚ **ESTD-GRA203 (STD)** : Total Dissolved Solids Dried at 180 °C. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 2540-C, page 2-57.

AE1400278

Anexo 4

Procedimientos Analíticos

CODIGO METODO	DESCRIPCION
EOA-DEN778	Densidad
ESTD-GRA203	Sólidos Totales Disueltos, gravimetría

**** FIN DEL REPORTE ****

INFORME DE ENSAYO

AE1400279



Alcance acreditación LE 277, 279

Informe para : **SQM SALAR S.A.**
Dirección : LOS MILITARES 4290
SANTIAGO
Atención : **JAIME RAMIREZ**
Fecha de Informe : 12-Feb-14
Fecha de Recepción : 27-Jan-14
Muestreado por : SQM SALAR S.A.
Referencia : Análisis Densidad, Solidos Totales, SST, SDT, pH, Conductividad
Proyecto : Muestreo Trimestral PSA Muestreo Enero 2014

ALS ENVIRONMENTAL


ELIZABETH.HERNANDEZ
Jefe de Laboratorio

Juan Gutemberg # 438 Galpón 9 y 10 - Antofagasta
Tel: (56 2) 6546192

AE1400279

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L1-4	L1-5	L1-6
Fecha de Muestreo				25-Jan-14	25-Jan-14	25-Jan-14
Hora de Muestreo				15:15	12:55	13:35
Código ALS				AE1400279-001	AE1400279-002	AE1400279-003
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			
PARAMETROS FISICOQUIMICOS						
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	27-Jan-14	232000	186000	204000
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	11-Feb-14	1.2192	1.1242	1.1484
EPH-POT403 / 0.01	pH		27-Jan-14	7.07	7.44	7.19
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	30-Jan-14	185940	170424	200520
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	193280	168424	177480
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	03-Feb-14	164	75	22

AE1400279

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L7-3	L2-3	L2-4
Fecha de Muestreo				24-Jan-14	24-Jan-14	24-Jan-14
Hora de Muestreo				17:25	15:20	16:20
Código ALS				AE1400279-004	AE1400279-005	AE1400279-006
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			
PARAMETROS FISICOQUIMICOS						
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	27-Jan-14	2040	2910	11500
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	11-Feb-14	1.0047	1.0020	1.0127
EPH-POT403 / 0.01	pH		27-Jan-14	7.85	7.59	7.93
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	30-Jan-14	17167	2518	7995
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	1292	2372	7476
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	03-Feb-14	196	10	820

AE1400279

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L2-5	SOPM-7	SOPM-14
Fecha de Muestreo				25-Jan-14	25-Jan-14	25-Jan-14
Hora de Muestreo				14:45	13:50	13:15
Código ALS				AE1400279-007	AE1400279-008	AE1400279-009
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			
PARAMETROS FISICOQUIMICOS						
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	27-Jan-14	219000	234000	234000
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	11-Feb-14	1.1715	1.2120	1.2131
EPH-POT403 / 0.01	pH		27-Jan-14	7.27	7.09	7.19
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	30-Jan-14	195000	213096	217323
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	188340	203580	201240
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	03-Feb-14	149	173	178

AE1400279

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L1-G4	L7-G1	L4-8
Fecha de Muestreo				25-Jan-14	25-Jan-14	24-Jan-14
Hora de Muestreo				12:15	10:45	13:10
Código ALS				AE1400279-010	AE1400279-011	AE1400279-012
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			
PARAMETROS FISICOQUIMICOS						
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	27-Jan-14	202000	223000	94800
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	11-Feb-14	1.1448	1.1590	1.0470
EPH-POT403 / 0.01	pH		27-Jan-14	7.26	6.99	7.23
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	30-Jan-14	190200	212002	85016
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	191900	202930	84496
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	03-Feb-14	5219	523	30

AE1400279

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L4-9	L4-12	L4-3
Fecha de Muestreo				24-Jan-14	25-Jan-14	24-Jan-14
Hora de Muestreo				13:30	16:40	12:40
Código ALS				AE1400279-013	AE1400279-014	AE1400279-015
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			
PARAMETROS FISICOQUIMICOS						
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	27-Jan-14	121500	172400	15460
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	11-Feb-14	1.0652	1.1079	1.0056
EPH-POT403 / 0.01	pH		27-Jan-14	7.80	7.71	4.98
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	30-Jan-14	119746	160200	10123
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	118196	156884	10106
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	03-Feb-14	31	75	74

AE1400279

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L4-6	L5-3	L10-1
Fecha de Muestreo				25-Jan-14	24-Jan-14	22-Jan-14
Hora de Muestreo				16:20	12:05	16:30
Código ALS				AE1400279-016	AE1400279-017	AE1400279-018
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			
PARAMETROS FISICOQUIMICOS						
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	27-Jan-14	242000	5360	8620
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	11-Feb-14	1.2064	1.0017	1.0089
EPH-POT403 / 0.01	pH		27-Jan-14	7.15	7.64	8.49
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	30-Jan-14	237128	3607	7490
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	232320	3120	6766
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	03-Feb-14	130	190	3

AE1400279

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L10-4	1028
Fecha de Muestreo				24-Jan-14	24-Jan-14
Hora de Muestreo				11:10	10:45
Código ALS				AE1400279-019	AE1400279-020
Tipo de Muestra				AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis		

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	27-Jan-14	139700	239000
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	11-Feb-14	1.0782	1.2067
EPH-POT403 / 0.01	pH		27-Jan-14	7.21	6.85
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	30-Jan-14	126589	197850
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	114554	191200
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	03-Feb-14	78	105

PARAMETROS CRITICOS

pH Hora análisis: 18:30

AE1400279

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

L1-G4

25-Jan-14

12:15

AE1400279-010

AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	AT	DUPL
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>						
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	27-Jan-14	202000		202000
EPH-POT403 / 0.01	pH		27-Jan-14	7.26		7.27
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	30-Jan-14	190200		NA
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	191900		192100
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	03-Feb-14	1200		1120

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1400279

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

L4-3

24-Jan-14

12:40

AE1400279-015

AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	AT	DUPL
----------------	---------	----------	----------------------	------	----	------

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	27-Jan-14	----		----
EPH-POT403 / 0.01	pH		27-Jan-14	----		----
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	30-Jan-14	----		----
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	----		----
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	03-Feb-14	74		75

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1400279

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

1028

24-Jan-14

10:45

AE1400279-020

AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	DUPL
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>					
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	27-Jan-14	239000	239000
EPH-POT403 / 0.01	pH		27-Jan-14	6.85	6.84
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	30-Jan-14	197850	NA
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	191200	189025
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	03-Feb-14	----	----

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1400279

Anexo 2 - CONTROL DE CALIDAD - Blancos y Estándares

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Blanco	Valor STD	Valor Nominal	% Recup.	Limites	Nombre STD
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>									
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	27-Jan-14	<2	111840	111800	100	80-120	Pt-CE-1-9
EPH-POT403 / 0.01	pH		27-Jan-14	----	7.01	7.00	100	80-120	Pt-pH-1-2
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	30-Jan-14	<10	2022	2000	101	80-120	Pt-ST-1-5
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	04-Feb-14	<10	1996	2000	100	80-120	Pt-STD-1-6
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	03-Feb-14	<3	145	150	97	80-120	Pt-SST-1-2

AE1400279

Anexo 3 - COMENTARIOS

Condiciones de Recepción de Muestras

- ✚ Se recibieron 20 muestras.
- ✚ La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación.
- ✚ Los resultados expuestos son válidos para las muestras analizadas.
- ✚ La información contenida en este informe no podrá ser reproducida total o parcialmente para usos publicitarios sin la autorización previa de ALS Patagonia S.A.
- ✚ Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.

Referencias de Métodos

- ✚ **ECE-POT401 (CE)** : QWI- IO-COND-01. Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21
2510 –B, page 2-47 to 2-48.
- ✚ **EOA-DEN778 (Dens.)** : Chang Raymond. 2007. 9ª Edición. Química. Editorial: McGraw- Hill. Interamericana de México S.A. de C.V.
- ✚ **EPH-POT403 (pH)** : Electrometric Method. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005,4500-H-B, page 4-90 to 4-94.
- ✚ **EST-GRA203 (ST)** : Total Solids Dried at 103-105 °C. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005,2540-B, page 2-56.
- ✚ **ESTD-GRA203 (STD)** : Total Dissolved Solids Dried at 180 °C. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 2540-C, page 2-57.
- ✚ **ESTS-GRA203 (STS)** : Total Suspended Solids Dried at 103-105 °C. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005,2540-D, page 2-58 to 2-59.

AE1400279

Anexo 4

Procedimientos Analíticos

CODIGO METODO	DESCRIPCION
ECE-POT401	Conductividad por potenciometria
EOA-DEN778	Densidad
EPH-POT403	pH por potenciometria
EST-GRA203	Sólidos Totales por gravimetria
ESTD-GRA203	Sólidos Totales Disueltos, gravimetria
ESTS-GRA203	Sólidos Totales Suspendidos, gravimetria

**** FIN DEL REPORTE ****

INFORME DE ENSAYO

AE1401135



Alcance acreditación LE 277, 279

Informe para : **SQM SALAR S.A.**
Dirección : LOS MILITARES 4290
SANTIAGO
Atención : **JAIME RAMIREZ**
Fecha de Informe : 27-May-14
Fecha de Recepción : 29-Apr-14
Muestreado por : SQM SALAR S.A.
Referencia : Análisis SAAM, HC Totales, N-NH3, Conductividad y Coliformes
Proyecto : Muestreo Trimestral PSA Muestreo Abril 2014

ALS ENVIRONMENTAL


ELIZABETH.HERNANDEZ
Jefe de Laboratorio

Juan Gutemberg # 438 Galpón 9 y 10 - Antofagasta
Tel: (56 2) 6546192

AE1401135

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				CHAXA	BARROS NEGROS
Fecha de Muestreo				29-Apr-14	29-Apr-14
Hora de Muestreo				09:45	08:17
Código ALS				AE1401135-001	AE1401135-002
Tipo de Muestra				AS	AS
Parámetro / LD					

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis		
----------------	---------	----------	----------------------	--	--

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	06-May-14	113900	163200
----------------	----	-------	-----------	--------	--------

PARAMETROS ORGANICOS

EHT-CAL812 / 2	Hid Totales	mg/L	23-May-14	<2	<2
ESAAM-COL117 / 0.01	SAAM	mg/L	29-Apr-14	0.08	0.11

PARAMETROS SUB CONTRATADOS

ESUBC-513 / 1.8	Colif Fec	NMP/100 mL	30-Apr-14	<1.8	<1.8
ESUBC-514 / 1.8	Colif Tot	NMP/100 mL	30-Apr-14	<1.8	<1.8
ENH3-COL143 / 0.01	N-NH3	mg/L	08-May-14	0.01	0.02
ETPH-CRO534 / 0.5	HV	mg/L	02-May-14	<0.5	<0.5

PARAMETROS CRITICOS

Detergente	Hora análisis: 17:32
Coliforme Fecal	Hora análisis: 12:55
Coliforme Total	Hora análisis: 12:55

AE1401135

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

BARROS NEGROS

29-Apr-14

08:17

AE1401135-002

AS

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	DUPL
----------------	---------	----------	----------------------	------	------

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	06-May-14	163200	163000
----------------	----	-------	-----------	--------	--------

PARAMETROS ORGANICOS

ESAAM-COL117 / 0.01	SAAM	mg/L	29-Apr-14	0.11	0.09
---------------------	------	------	-----------	------	------

<= Menor que el límite de detección Indicado

AS (Agua Superficial)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1401135

Anexo 2 - CONTROL DE CALIDAD - Adiciones

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Rango(%)	%Recup.	Código ALS
<u>PARAMETROS ORGANICOS</u>						
ESAAM-COL117 / 0.01	SAAM	mg/L	29-Apr-14	<80-120>	80.0	AE1401135-001

AE1401135

Anexo 3 - CONTROL DE CALIDAD - Blancos y Estándares

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Blanco	Valor STD	Valor Nominal	% Recup.	Limites	Nombre STD
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>									
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	06-May-14	<2	1411	1417	100	80-120	Pt-CE-1-2
<u>PARAMETROS ORGANICOS</u>									
ESAAM-COL117 / 0.01	SAAM	mg/L	29-Apr-14	<0.01	0.08	0.08	100	80-120	Pt-SAAM-1-5

AE1401135

Anexo 4 - COMENTARIOS

Condiciones de Recepción de Muestras

- ✚ Se recibieron 2 muestras.
- ✚ La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación.
- ✚ Los resultados expuestos son válidos para las muestras analizadas.
- ✚ Análisis de Coliformes es Subcontratado en otro Laboratorio Acreditado por ISO 17025
- ✚ La información contenida en este informe no podrá ser reproducida total o parcialmente para usos publicitarios sin la autorización previa de ALS Patagonia S.A.
- ✚ Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.
- ✚ Análisis de Nitrógeno Amoniacal e Hidrocarburos Volátiles fueron subcontratados a ALS Santiago.

Referencias de Métodos

- ✚ **ECE-POT401 (CE)** : QWI- IO-COND-01. Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22 2510 –B, page 2-47 to 2-48.
- ✚ **EHT-CAL812 (Hid Totales)** : NCh 2313/7, Oficial 1997.
- ✚ **ESAAM-COL117 (SAAM)** : Anionic Surfactants as MBAS. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22th Ed. 2012, 5540-C, page 5-53 to 5-55. .

Referencias de Métodos - Parámetros Subcontratados

- ✚ **ESUBC-513 (Colif Fec)** : Fecal Coliform Procedure. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22th Ed. 2012, 9221-E, page 9-74 to 9-95..
- ✚ **ESUBC-514 (Colif Tot)** : Standard Total Coliform Fermentation Technique. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005, 9221-B, page 9-49 to 9-52..

AE1401135

Anexo 5

Procedimientos Analíticos

CODIGO METODO	DESCRIPCION
ECE-POT401	Conductividad por potenciometria
EHT-CAL812	Hidrocarburos Totales
ESAAM-COL117	Surfactantes Aniónicos por Colorimetria
ESUBC-513	Coliformes Fecales por Tubos Multiples
ESUBC-514	Coliformes Totales por Tubos Multiples

**** FIN DEL REPORTE ****

INFORME DE ENSAYO

AE1401136



Alcance acreditación LE 277, 279

Informe para : **SQM SALAR S.A.**
Dirección : LOS MILITARES 4290
SANTIAGO
Atención : **JAIME RAMIREZ**
Fecha de Informe : 22-May-14
Fecha de Recepción : 29-Apr-14
Muestreado por : SQM SALAR S.A.
Referencia : Análisis Varios. Muestreo 29-04-14
Proyecto : Muestreo Trimestral PSA Muestreo Abril 2014

ALS ENVIRONMENTAL


ELIZABETH.HERNANDEZ
Jefe de Laboratorio

Juan Gutemberg # 438 Galpón 9 y 10 - Antofagasta
Tel: (56 2) 6546192

AE1401136

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación
Fecha de Muestreo
Hora de Muestreo
Código ALS
Tipo de Muestra
Parámetro / LD

L4-10
29-Apr-14
07:00
AE1401136-001
AS

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	
PARAMETROS FISICOQUIMICOS				
EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	07-May-14	530
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	07-May-14	<1
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	07-May-14	530
EDURT-CAL756 / 0.5	Dur Total	mg CaCO3/L	07-May-14	15176.1
EOA-MD758 / 0.1	Temp.	°C	29-Apr-14	7.5
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	8.04
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-May-14	144120
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	06-May-14	127890
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	06-May-14	320
SALINIDAD	Salinidad	%	29-Apr-14	<70
PARAMETROS INORGANICOS				
Aniones				
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	05-May-14	73367.7
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	06-May-14	8409
Fosfatos				
EP-COL110 / 0.03	P-Total	mg/L	06-May-14	<0.03
Nitrógeno				
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	05-May-14	6.5
Otros				
EOD-VOL311 / 0.1	O2 D	mg/L	29-Apr-14	1.0
METALES TOTALES				
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	08-May-14	20.1195
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	07-May-14	593.90
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	05-May-14	6743.00
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	07-May-14	3325.20
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	05-May-14	35092.00
PARAMETROS SUBCONTRATADOS				
ENO2-COL145 / 0.01	N-NO2	mg/L	03-May-14	<0.01

PARAMETROS CRITICOS

pH
Nitrógeno Nitrato
Oxígeno Disuelto

Hora análisis: 17:40
Hora análisis: 15:30
Hora análisis: 17:45

<= Menor que el límite de detección Indicado
AS (Agua Superficial)
NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1401136

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

L4-10

29-Apr-14

07:00

AE1401136-001

AS

Analito Unidades Fecha de ORIG AS DUPL
Análisis

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	07-May-14	530	540
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	07-May-14	<1	<1
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	07-May-14	530	540
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	8.04	8.04
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-May-14	144120	146580
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	06-May-14	127890	129302
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	06-May-14	320	318

PARAMETROS INORGANICOS

Aniones

ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	05-May-14	73367.7	73367.7
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	06-May-14	8409	8401

Fosfatos

EP-COL110 / 0.03	P-Total	mg/L	06-May-14	<0.03	<0.03
------------------	---------	------	-----------	-------	-------

Nitrógeno

ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	05-May-14	6.5	6.5
-------------------	-------	------	-----------	-----	-----

METALES TOTALES

EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	08-May-14	20.1195	20.0420
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	07-May-14	593.90	584.80
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	05-May-14	6743.00	6817.00
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	07-May-14	3325.20	3346.70
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	05-May-14	35092.00	35922.00

<= Menor que el límite de detección Indicado

AS (Agua Superficial)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1401136

Anexo 2 - CONTROL DE CALIDAD - Adiciones

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Rango(%)	%Recup.	Código ALS
<u>PARAMETROS INORGANICOS</u>						
<u>Aniones</u>						
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	05-May-14	<80-120>	83.7	AE1401136-001
<u>Fosfatos</u>						
EP-COL110 / 0.03	P-Total	mg/L	06-May-14	<80-120>	100.0	AE1401136-001
<u>Nitrógeno</u>						
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	05-May-14	<80-120>	101.8	AE1401136-001
<u>METALES TOTALES</u>						
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	08-May-14	<85-115>	108.4	AE1401136-001
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	07-May-14	<85-115>	103.8	AE1401136-001
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	05-May-14	<85-115>	98.6	AE1401136-001
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	07-May-14	<85-115>	86.8	AE1401136-001
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	05-May-14	<85-115>	110.4	AE1401136-001

AE1401136

Anexo 3 - CONTROL DE CALIDAD - Blancos y Estándares

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Blanco	Valor STD	Valor Nominal	% Recup.	Limites	Nombre STD
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>									
EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	07-May-14	----	107	100	107	80-120	Pt-Alc-1-5
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	07-May-14	----	107	100	107	80-120	Pt-Alc-1-5
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	07-May-14	----	107	100	107	80-120	Pt-Alc-1-5
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	----	7.00	7.00	100	80-120	Pt-pH-1-2
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-May-14	<10	2019	2000	101	80-120	Pt-ST-1-5
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	06-May-14	<10	1964	2000	98	80-120	Pt-STD-1-6
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	06-May-14	<3	149	150	99	80-120	Pt-SST-1-2
<u>PARAMETROS INORGANICOS</u>									
<u>Aniones</u>									
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	05-May-14	<0.5	407.5	400.0	102	80-120	Pt-Cl-1-10
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	06-May-14	<10	96	100	96	80-120	Pt-SO4-1-8
<u>Fosfatos</u>									
EP-COL110 / 0.03	P-Total	mg/L	06-May-14	<0.03	7.06	7.00	101	80-120	Pt-PO4-1-6
<u>Nitrógeno</u>									
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	05-May-14	<0.1	0.4	0.5	80	80-120	Pt-N-NO3-1-1
<u>METALES TOTALES</u>									
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	08-May-14	<0.0005	0.0103	0.0100	103	80-120	Pt-As-1-8
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	07-May-14	<0.05	10.04	10.00	100	80-120	Pt-Ca-1-4
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	05-May-14	<0.01	10.74	10.00	107	80-120	Pt-K-1-6
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	07-May-14	<0.01	10.05	10.00	101	80-120	Pt-Mg-1-6
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	05-May-14	<0.01	10.73	10.00	107	80-120	Pt-Na-1-1

AE1401136

Anexo 4 - COMENTARIOS

Condiciones de Recepción de Muestras

- ✚ Se recibieron 1 muestras.
- ✚ La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación.
- ✚ Los resultados expuestos son válidos para las muestras analizadas.
- ✚ Análisis de pH y Conductividad fueron realizados a 25°C
- ✚ La información contenida en este informe no podrá ser reproducida total o parcialmente para usos publicitarios sin la autorización previa de ALS Patagonia S.A.
- ✚ Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.
- ✚ Análisis de Nitrógeno Nitrato fue subcontratado a ALS Santiago.

Referencias de Métodos

- ✚ **EALCB-VOL304 (Alc HCO₃)** : QWI-IO-ALC-01. Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22,2005, 2320-B.
- ✚ **EALCC-VOL304 (Alc CO₃)** : QWI-IO-ALC-01. Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22,2005, 2320-B.
- ✚ **EALCT-VOL304 (Alc Total)** : QWI-IO-ALC-01. Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22,2005, 2320-B.
- ✚ **EAS-GH64 (As)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater,22th Ed. 2012,3030-F: Nitric Acid Hydrochloric Acid Digestion, Arsenic and Selenium by Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometry. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005,3114-C, page 3-37 to 3-38.
- ✚ **ECA-AAS3 (Ca)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22th Ed. 2012,3030-D: Digestion for Metals, Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005,3111-D, page 3-20 to 3-22.
- ✚ **ECL-VOL309 (Cl)** : Argentometric Method. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005,4500-Cl-B, page.4-70 to 4-71.
- ✚ **EDURT-CAL756 (Dur Total)** : Hardness by Calculation. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005, 2340-B, page 2-37.
- ✚ **EK-EA10 (K)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22th Ed. 2012,3030-D: Digestion for Metals, Flame Photometric Method. APHA 3500-K-B, page 3-88 to 3-89, 21st ed.2005.
- ✚ **EMG-AAS4 (Mg)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22th Ed. 2012,3030-D: Digestion for Metals, Direct Air-Acetylene Flame Method, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005, 3111-B, page 3-17 to 3-19.
- ✚ **ENA-EA10 (Na)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22th Ed. 2012,3030-D: Digestion for Metals, Flame Emission Photometric. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005, 3500-Na-B, page 3-99 to 3-100.
- ✚ **ENO3-COL123 (N-NO₃)** : Ultraviolet Spectrophotometric Screening Method. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005,4500-NO3-B, page 4-120 to 4-121.

- ✚ **EOA-MD758 (Temp.)** : Temperature - Laboratory and Field Methods. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005, 2550-B, page 2-61 to 2-62.
- ✚ **EOD-VOL311 (O2 D)** : Azide Modification. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005, 4500 O-C, page 4-138 to 4-140.
- ✚ **EP-COL110 (P-Total)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005, 4500-P-B: Sample Preparation. Perchloric Acid Digestion., Ascorbic Acid Method. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 21, 2005, 4500-P-E, page 4-153 to 4-155.
- ✚ **EPH-POT403 (pH)** : Electrometric Method. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005, 4500-H-B, page 4-90 to 4-94.
- ✚ **ES04-GRA205b (SO4)** : Gravimetric Method with Drying of Residue. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005, 4500-SO4-D, page 4-187 to 4-188.
- ✚ **EST-GRA203 (ST)** : Total Solids Dried at 103-105 °C. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005, 2540-B, page 2-56.
- ✚ **ESTD-GRA203 (STD)** : Total Dissolved Solids Dried at 180 °C. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005, 2540-C, page 2-57.
- ✚ **ESTS-GRA203 (STS)** : Total Suspended Solids Dried at 103-105 °C. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005, 2540-D, page 2-58 to 2-59.

Referencias de Métodos Subcontratados

- ✚ **ENO2-COL145 (N-NO2)** : Nitrogen (Nitrite). Absorption Molecular Method, Cadmium Reduction Flow Injection, Standard Methods 4500-NO3-I, pag. 4-127 to 4-129, 22 Ed. 2005.

AE1401136

Anexo 5

Procedimientos Analíticos

CODIGO METODO	DESCRIPCION
EALCB-VOL304	Alcalinidad Bicarbonato por volumetria
EALCC-VOL304	Alcalinidad Carbonato por volumetria
EALCT-VOL304	Alcalinidad Total por volumetria
EAS-GH64	Arsénico Total por HGAAS
ECA-AAS3	Calcio total por FAAS
ECL-VOL309	Cloruro por Volumetria
EDURT-CAL756	Dureza Total Cálculo
EK-EA10	Potasio total por FAES
EMG-AAS4	Magnesio total por FAAS
ENA-EA10	Sodio total por FAES
ENO3-COL123	Nitrato por Colorimetria
EOA-MD758	Temperatura en líquidos
EOD-VOL311	Oxígeno Disuelto por Volumetria
EP-COL110	Fósforo Total, Colorimetria
EPH-POT403	pH por potenciometria
ESO4-GRA205b	Sulfato por gravimetria
EST-GRA203	Sólidos Totales por gravimetria
ESTD-GRA203	Sólidos Totales Disueltos, gravimetria
ESTS-GRA203	Sólidos Totales Suspendidos, gravimetria
ENO2-COL145	Nitrógeno Nitrito

**** FIN DEL REPORTE ****

INFORME DE ENSAYO

AE1401137



Alcance acreditación LE 277, 279

Informe para : **SQM SALAR S.A.**
Dirección : LOS MILITARES 4290
SANTIAGO
Atención : **JAIME RAMIREZ**
Fecha de Informe : 14-May-14
Fecha de Recepción : 29-Apr-14
Muestreado por : SQM SALAR S.A.
Referencia : Análisis Densidad y SDT
Proyecto : Muestreo Trimestral PSA Muestreo Abril 2014

ALS ENVIRONMENTAL

ELIZABETH.HERNANDEZ
Jefe de Laboratorio

Juan Gutemberg # 438 Galpón 9 y 10 - Antofagasta
Tel: (56 2) 6546192

AE1401137

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				SOPM12-C	1001
Fecha de Muestreo				26-Apr-14	26-Apr-14
Hora de Muestreo				18:35	18:10
Código ALS				AE1401137-001	AE1401137-002
Tipo de Muestra				AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis		

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	09-May-14	1.2188	1.2193
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	26890	215000

AE1401137

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación					1001	
Fecha de Muestreo					26-Apr-14	
Hora de Muestreo					18:10	
Código ALS					AE1401137-002	
Tipo de Muestra					AT	
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG		DUPL
<hr/>						
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>						
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	215000		215492

AE1401137

Anexo 2 - CONTROL DE CALIDAD - Blancos y Estándares

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Blanco	Valor STD	Valor Nominal	% Recup.	Limites	Nombre STD
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>									
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	<10	1920	2000	96	80-120	Pt-STD-1-6

AE1401137

Anexo 3 - COMENTARIOS

Condiciones de Recepción de Muestras

- ✚ Se recibieron 2 muestras.
- ✚ La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación.
- ✚ Los resultados expuestos son válidos para las muestras analizadas.
- ✚ La información contenida en este informe no podrá ser reproducida total o parcialmente para usos publicitarios sin la autorización previa de ALS Patagonia S.A.
- ✚ Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.

Referencias de Métodos

- ✚ **EOA-DEN778 (Dens.)** : Chang Raymond. 2007. 9ª Edición. Química. Editorial: McGraw- Hill. Interamericana de México S.A. de C.V.
- ✚ **ESTD-GRA203 (STD)** : Total Dissolved Solids Dried at 180 °C. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005, 2540-C, page 2-57.

AE1401137

Anexo 4

Procedimientos Analíticos

CODIGO METODO	DESCRIPCION
EOA-DEN778	Densidad
ESTD-GRA203	Sólidos Totales Disueltos, gravimetría

**** FIN DEL REPORTE ****

INFORME DE ENSAYO

AE1401138



Alcance acreditación LE 277, 279

Informe para : **SQM SALAR S.A.**
Dirección : LOS MILITARES 4290
SANTIAGO
Atención : **JAIME RAMIREZ**
Fecha de Informe : 18-Jul-14
Fecha de Recepción : 29-Apr-14
Muestreado por : SQM SALAR S.A.
Referencia : Análisis Densidad, Solidos Totales, SST, SDT, pH, Conduc.
Proyecto : Muestreo Trimestral PSA Muestreo Abril 2014

ALS ENVIRONMENTAL


ELIZABETH.HERNANDEZ
Jefe de Laboratorio

Juan Gutemberg # 438 Galpón 9 y 10 - Antofagasta
Tel: (56 2) 6546192

AE1401138

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L1-4	L1-5	L1-6
Fecha de Muestreo				27-Apr-14	27-Apr-14	27-Apr-14
Hora de Muestreo				08:56	11:10	09:20
Código ALS				AE1401138-001	AE1401138-002	AE1401138-003
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			
PARAMETROS FISICOQUIMICOS						
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	253000	187300	205000
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	09-May-14	1.2175	1.1296	1.1443
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	7.25	7.65	7.45
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-May-14	199500	184000	201890
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	198196	183100	192300
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-14	662	440	474

AE1401138

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L7-3	L2-3	L2-4
Fecha de Muestreo				26-Apr-14	26-Apr-14	26-Apr-14
Hora de Muestreo				11:30	10:04	10:48
Código ALS				AE1401138-004	AE1401138-005	AE1401138-006
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			
PARAMETROS FISICOQUIMICOS						
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	1989	3240	11920
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	09-May-14	1.0033	1.0017	1.0042
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	8.28	7.40	8.31
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-May-14	1859	2875	8787
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	1252	2588	8056
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-14	728	124	4253

AE1401138

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L2-5	SOPM-7	SOPM-14
Fecha de Muestreo				27-Apr-14	27-Apr-14	27-Apr-14
Hora de Muestreo				08:25	10:15	10:30
Código ALS				AE1401138-007	AE1401138-008	AE1401138-009
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			
PARAMETROS FISICOQUIMICOS						
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	217000	232000	238000
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	09-May-14	1.1661	1.2129	1.2162
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	7.52	7.24	7.34
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-May-14	192108	217760	216000
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	190349	209780	208000
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-14	712	729	708

AE1401138

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L1-G4	L7-G1	L4-8
Fecha de Muestreo				27-Apr-14	27-Apr-14	26-Apr-14
Hora de Muestreo				11:40	12:25	13:02
Código ALS				AE1401138-010	AE1401138-011	AE1401138-012
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			
PARAMETROS FISICOQUIMICOS						
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	205000	209000	114100
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	09-May-14	1.1445	1.1654	1.0596
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	7.44	7.43	7.11
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-May-14	191711	181940	90040
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	189104	179796	85896
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-14	3633	1121	258

AE1401138

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L4-9	L4-12	L4-3
Fecha de Muestreo				26-Apr-14	27-Apr-14	26-Apr-14
Hora de Muestreo				13:20	07:44	14:10
Código ALS				AE1401138-013	AE1401138-014	AE1401138-015
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			
PARAMETROS FISICOQUIMICOS						
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	123400	177400	15370
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	09-May-14	1.0665	1.1150	1.0005
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	7.97	7.94	4.93
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-May-14	111400	151020	10896
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	109596	148296	10301
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-14	279	503	125

AE1401138

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L4-6	L5-3	L10-1
Fecha de Muestreo				27-Apr-14	27-Apr-14	27-Apr-14
Hora de Muestreo				07:20	13:51	16:10
Código ALS				AE1401138-016	AE1401138-017	AE1401138-018
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			
PARAMETROS FISICOQUIMICOS						
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	245000	8323	15320
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	09-May-14	1.2081	1.0013	1.0017
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	4.89	7.38	8.87
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-May-14	191970	4994	5376
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	188272	4563	5010
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-14	1314	218	18

AE1401138

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L10-4	1028
Fecha de Muestreo				27-Apr-14	27-Apr-14
Hora de Muestreo				17:03	16:40
Código ALS				AE1401138-019	AE1401138-020
Tipo de Muestra				AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis		

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	143000	237000
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	09-May-14	1.0725	1.2112
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	7.48	6.99
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-May-14	114400	194340
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	109120	192000
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-14	3837	764

PARAMETROS CRITICOS

pH Hora análisis: 17:40

AE1401138

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

L1-4

27-Apr-14

08:56

AE1401138-001

AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	DUPL
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>					
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	----	----
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	----	----
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-May-14	----	----
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	376196	375396
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-14	----	----

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1401138

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

L1-G4

27-Apr-14

11:40

AE1401138-010

AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	DUPL
----------------	---------	----------	----------------------	------	------

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	205000	205000
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	7.44	7.45
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-May-14	246800	247300
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	----	----
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-14	3633	3637

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1401138

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

L4-8

26-Apr-14

13:02

AE1401138-012

AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	AT	DUPL
----------------	---------	----------	----------------------	------	----	------

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	----		----
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	----		----
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-May-14	----		----
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	----		----
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-14	258		259

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1401138

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

1028

27-Apr-14

16:40

AE1401138-020

AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	DUPL
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>					
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	237000	237000
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	6.99	7.00
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-May-14	405000	399520
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	384396	384996
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-14	----	----

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1401138

Anexo 2 - CONTROL DE CALIDAD - Blancos y Estándares

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Blanco	Valor STD	Valor Nominal	% Recup.	Limites	Nombre STD
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>									
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	<2	1411	1417	100	80-120	Pt-CE-1-2
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	----	7.00	7.00	100	80-120	Pt-pH-1-2
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-May-14	<10	2019	2000	101	80-120	Pt-ST-1-5
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	<10	1924	2000	96	80-120	Pt-STD-1-6
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-14	<3	1009	1000	101	80-120	Pt-SST-1-3

AE1401138

Anexo 3 - COMENTARIOS

Condiciones de Recepción de Muestras

- ✚ Se recibieron 20 muestras.
- ✚ La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación.
- ✚ Los resultados expuestos son válidos para las muestras analizadas.
- ✚ La información contenida en este informe no podrá ser reproducida total o parcialmente para usos publicitarios sin la autorización previa de ALS Patagonia S.A.
- ✚ Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.

Referencias de Métodos

- ✚ **ECE-POT401 (CE)** : QWI- IO-COND-01. Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22 2510 –B, page 2-47 to 2-48.
- ✚ **EOA-DEN778 (Dens.)** : Chang Raymond. 2007. 9ª Edición. Química. Editorial: McGraw- Hill. Interamericana de México S.A. de C.V.
- ✚ **EPH-POT403 (pH)** : Electrometric Method. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005,4500-H-B, page 4-90 to 4-94.
- ✚ **EST-GRA203 (ST)** : Total Solids Dried at 103-105 °C. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005,2540-B, page 2-56.
- ✚ **ESTD-GRA203 (STD)** : Total Dissolved Solids Dried at 180 °C. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005, 2540-C, page 2-57.
- ✚ **ESTS-GRA203 (STS)** : Total Suspended Solids Dried at 103-105 °C. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005,2540-D, page 2-58 to 2-59.

AE1401138

Anexo 4

Procedimientos Analíticos

CODIGO METODO	DESCRIPCION
ECE-POT401	Conductividad por potenciometria
EOA-DEN778	Densidad
EPH-POT403	pH por potenciometria
EST-GRA203	Sólidos Totales por gravimetria
ESTD-GRA203	Sólidos Totales Disueltos, gravimetria
ESTS-GRA203	Sólidos Totales Suspendidos, gravimetria

**** FIN DEL REPORTE ****

INFORME DE ENSAYO

AE1401138r



Alcance acreditación LE 277, 279

Informe para : **SQM SALAR S.A.**
Dirección : LOS MILITARES 4290
SANTIAGO
Atención : **JAIME RAMIREZ**
Fecha de Informe : 13-Aug-14
Fecha de Recepción : 29-Apr-14
Muestreado por : SQM SALAR S.A.
Referencia : Análisis Densidad, Solidos Totales, SST, SDT, pH, Conduc.
Proyecto : Muestreo Trimestral PSA Muestreo Abril 2014

ALS ENVIRONMENTAL


ELIZABETH.HERNANDEZ
Jefe de Laboratorio

Juan Gutemberg # 438 Galpón 9 y 10 - Antofagasta
Tel: (56 2) 6546192

AE1401138r

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L1-4	L1-5	L1-6
Fecha de Muestreo				27-Apr-14	27-Apr-14	27-Apr-14
Hora de Muestreo				08:56	11:10	09:20
Código ALS				AE1401138-001	AE1401138-002	AE1401138-003
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			
PARAMETROS FISICOQUIMICOS						
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	253000	187300	205000
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	09-May-14	1.2175	1.1296	1.1443
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	7.25	7.65	7.45
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-May-14	199500	184000	201890
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	198196	183100	192300
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-14	662	621	474

AE1401138r

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L7-3	L2-3	L2-4
Fecha de Muestreo				26-Apr-14	26-Apr-14	26-Apr-14
Hora de Muestreo				11:30	10:04	10:48
Código ALS				AE1401138-004	AE1401138-005	AE1401138-006
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			
PARAMETROS FISICOQUIMICOS						
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	1989	3240	11920
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	09-May-14	1.0033	1.0017	1.0042
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	8.28	7.40	8.31
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-May-14	1859	2875	8787
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	1252	2588	8056
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-14	728	124	4253

AE1401138r

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L2-5	SOPM-7	SOPM-14
Fecha de Muestreo				27-Apr-14	27-Apr-14	27-Apr-14
Hora de Muestreo				08:25	10:15	10:30
Código ALS				AE1401138-007	AE1401138-008	AE1401138-009
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			
PARAMETROS FISICOQUIMICOS						
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	217000	232000	238000
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	09-May-14	1.1661	1.2129	1.2162
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	7.52	7.24	7.34
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-May-14	192108	217760	216000
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	190349	209780	208000
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-14	712	952	708

AE1401138r

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L1-G4	L7-G1	L4-8
Fecha de Muestreo				27-Apr-14	27-Apr-14	26-Apr-14
Hora de Muestreo				11:40	12:25	13:02
Código ALS				AE1401138-010	AE1401138-011	AE1401138-012
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			
PARAMETROS FISICOQUIMICOS						
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	205000	209000	114100
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	09-May-14	1.1445	1.1654	1.0596
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	7.44	7.43	7.11
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-May-14	191711	181940	90040
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	189104	179796	85896
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-14	3633	1121	258

AE1401138r

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L4-9	L4-12	L4-3
Fecha de Muestreo				26-Apr-14	27-Apr-14	26-Apr-14
Hora de Muestreo				13:20	07:44	14:10
Código ALS				AE1401138-013	AE1401138-014	AE1401138-015
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			
PARAMETROS FISICOQUIMICOS						
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	123400	177400	15370
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	09-May-14	1.0665	1.1150	1.0005
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	7.97	7.94	4.93
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-May-14	111400	151020	10896
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	109596	148296	10301
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-14	279	503	125

AE1401138r

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				L4-6	L5-3	L10-1
Fecha de Muestreo				27-Apr-14	27-Apr-14	27-Apr-14
Hora de Muestreo				07:20	13:51	16:10
Código ALS				AE1401138-016	AE1401138-017	AE1401138-018
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			
PARAMETROS FISICOQUIMICOS						
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	245000	8323	15320
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	09-May-14	1.2081	1.0013	1.0017
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	7.02	7.38	8.87
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-May-14	191970	4994	5376
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	188272	4563	5010
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-14	871	218	18

AE1401138r

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

L10-4

27-Apr-14

17:03

AE1401138-019

AT

1028

27-Apr-14

16:40

AE1401138-020

AT

Analito

Unidades

Fecha de
Análisis

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	143000	237000
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	09-May-14	1.0725	1.2112
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	7.48	6.99
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-May-14	114400	194340
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	109120	192000
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-14	370	764

PARAMETROS CRITICOS

pH

Hora análisis: 17:40

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1401138r

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

L1-4

27-Apr-14

08:56

AE1401138-001

AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	AT	DUPL
----------------	---------	----------	----------------------	------	----	------

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	----		----
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	----		----
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-May-14	----		----
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	376196		375396
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-14	----		----

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1401138r

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

L1-G4

27-Apr-14

11:40

AE1401138-010

AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	DUPL
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>					
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	205000	205000
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	7.44	7.45
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-May-14	246800	247300
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	----	----
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-14	3633	3637

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1401138r

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

L4-8

26-Apr-14

13:02

AE1401138-012

AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	AT	DUPL
----------------	---------	----------	----------------------	------	----	------

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	----		----
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	----		----
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-May-14	----		----
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	----		----
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-14	258		259

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1401138r

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

1028

27-Apr-14

16:40

AE1401138-020

AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	DUPL
----------------	---------	----------	----------------------	------	------

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	237000	237000
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	6.99	7.00
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-May-14	405000	399520
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	384396	384996
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-14	----	----

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1401138r

Anexo 2 - CONTROL DE CALIDAD - Blancos y Estándares

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Blanco	Valor STD	Valor Nominal	% Recup.	Limites	Nombre STD
PARAMETROS FISICOQUIMICOS									
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	<2	1411	1417	100	80-120	Pt-CE-1-2
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	----	7.00	7.00	100	80-120	Pt-pH-1-2
EST-GRA203 / 10	ST	mg/L	05-May-14	<10	2019	2000	101	80-120	Pt-ST-1-5
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	<10	1924	2000	96	80-120	Pt-STD-1-6
ESTS-GRA203 / 3	STS	mg/L	07-May-14	<3	1009	1000	101	80-120	Pt-SST-1-3

AE1401138r

Anexo 3 - COMENTARIOS

Condiciones de Recepción de Muestras

- ✚ Se recibieron 20 muestras.
- ✚ La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación.
- ✚ Los resultados expuestos son válidos para las muestras analizadas.
- ✚ La información contenida en este informe no podrá ser reproducida total o parcialmente para usos publicitarios sin la autorización previa de ALS Patagonia S.A.
- ✚ Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.
- ✚ Se reemplaza Informe AE1401138 por AE1401138r por chequeo análisis de Sólidos Suspendidos Totales muestras AE1401138-002, AE1401138-008, AE1401138-016, AE1401138-019 y chequeo análisis de pH muestra AE1401138-016.

Referencias de Métodos

- ✚ **ECE-POT401 (CE)** : QWI- IO-COND-01. Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22 2510 –B, page 2-47 to 2-48.
- ✚ **EOA-DEN778 (Dens.)** : Chang Raymond. 2007. 9ª Edición. Química. Editorial: McGraw- Hill. Interamericana de México S.A. de C.V.
- ✚ **EPH-POT403 (pH)** : Electrometric Method. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005,4500-H-B, page 4-90 to 4-94.
- ✚ **EST-GRA203 (ST)** : Total Solids Dried at 103-105 °C. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005,2540-B, page 2-56.
- ✚ **ESTD-GRA203 (STD)** : Total Dissolved Solids Dried at 180 °C. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005, 2540-C, page 2-57.
- ✚ **ESTS-GRA203 (STS)** : Total Suspended Solids Dried at 103-105 °C. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005,2540-D, page 2-58 to 2-59.

AE1401138r

Anexo 4

Procedimientos Analíticos

CODIGO METODO	DESCRIPCION
ECE-POT401	Conductividad por potenciometria
EOA-DEN778	Densidad
EPH-POT403	pH por potenciometria
EST-GRA203	Sólidos Totales por gravimetria
ESTD-GRA203	Sólidos Totales Disueltos, gravimetria
ESTS-GRA203	Sólidos Totales Suspendidos, gravimetria

**** FIN DEL REPORTE ****

INFORME DE ENSAYO

AE1401139



Alcance acreditación LE 277, 279

Informe para : **SQM SALAR S.A.**
Dirección : LOS MILITARES 4290
SANTIAGO
Atención : **JAIME RAMIREZ**
Fecha de Informe : 22-May-14
Fecha de Recepción : 29-Apr-14
Muestreado por : SQM SALAR S.A.
Referencia : Análisis Varios. Muestreo 26-04-14
Proyecto : Muestreo Trimestral PSA Muestreo Abril 2014

ALS ENVIRONMENTAL



ELIZABETH.HERNANDEZ
Jefe de Laboratorio

Juan Gutemberg # 438 Galpón 9 y 10 - Antofagasta
Tel: (56 2) 6546192

AE1401139

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				MULLAY	ALLANA	CAMAR
Fecha de Muestreo				26-Apr-14	26-Apr-14	26-Apr-14
Hora de Muestreo				09:27	08:57	08:28
Código ALS				AE1401139-001	AE1401139-002	AE1401139-003
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>						
EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	07-May-14	260	170	480
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	07-May-14	<1	<1	<1
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	07-May-14	260	170	480
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	2300	4080	2720
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	09-May-14	1.0033	1.0002	1.0002
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	7.77	7.59	7.47
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	1478	3500	1782
<u>PARAMETROS INORGANICOS</u>						
<u>Aniones</u>						
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	08-May-14	541.6	388.0	392.0
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	06-May-14	207	1735	345
<u>Nitrógeno</u>						
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	05-May-14	0.3	0.4	0.6
<u>METALES TOTALES</u>						
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	10-May-14	4.4701	0.0698	0.3696
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	07-May-14	102.41	296.72	141.87
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	06-May-14	0.06	0.42	0.75
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	05-May-14	33.77	31.04	19.04
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	07-May-14	33.60	253.22	110.23
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	05-May-14	<0.005	0.007	0.023
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	05-May-14	320.87	373.08	304.62
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	05-May-14	0.081	0.035	0.034
<u>PARAMETROS SUBCONTRATADOS</u>						
ENO2-COL145 / 0.01	N-NO2	mg/L	03-May-14	0.01	0.02	0.02

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1401139

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

SOCAIRE

26-Apr-14

07:53

AE1401139-004

AT

P2

26-Apr-14

07:15

AE1401139-005

AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis		
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>					
EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	07-May-14	470	150
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	07-May-14	<1	<1
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	07-May-14	470	150
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	3240	2160
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	09-May-14	1.0020	1.0002
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	7.34	7.71
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	2082	1420
<u>PARAMETROS INORGANICOS</u>					
<u>Aniones</u>					
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	08-May-14	523.9	423.5
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	06-May-14	441	293
<u>Nitrógeno</u>					
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	05-May-14	0.4	1.6
<u>METALES TOTALES</u>					
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	10-May-14	3.2702	0.3140
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	07-May-14	153.15	155.78
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	06-May-14	0.14	0.26
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	05-May-14	39.06	18.02
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	07-May-14	66.98	46.15
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	05-May-14	<0.005	<0.005
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	05-May-14	457.14	235.5
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	05-May-14	0.038	0.023
<u>PARAMETROS SUBCONTRATADOS</u>					
ENO2-COL145 / 0.01	N-NO2	mg/L	03-May-14	0.01	0.02
<u>PARAMETROS CRITICOS</u>					
pH	Hora análisis: 17:40				

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1401139

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

MULLAY

26-Apr-14

09:27

AE1401139-001

AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	AT	DUPL
----------------	---------	----------	-------------------	------	----	------

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	07-May-14	260		270
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	07-May-14	----		----
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	07-May-14	260		270
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	----		----
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	----		----
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	----		----

PARAMETROS INORGANICOS

Aniones

ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	08-May-14	----		----
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	06-May-14	----		----

Nitrógeno

ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	05-May-14	----		----
-------------------	-------	------	-----------	------	--	------

METALES TOTALES

EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	10-May-14	4.4701		4.3547
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	07-May-14	----		----
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	06-May-14	----		----
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	05-May-14	----		----
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	07-May-14	----		----
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	05-May-14	----		----
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	05-May-14	----		----
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	05-May-14	----		----

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1401139

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

ALLANA

26-Apr-14

08:57

AE1401139-002

AT

ORIG DUPL

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	07-May-14	----	----
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	07-May-14	----	----
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	07-May-14	----	----
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	----	----
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	----	----
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	----	----

PARAMETROS INORGANICOS

Aniones

ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	08-May-14	----	----
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	06-May-14	1735	1736

Nitrógeno

ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	05-May-14	----	----
-------------------	-------	------	-----------	------	------

METALES TOTALES

EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	10-May-14	----	----
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	07-May-14	----	----
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	06-May-14	----	----
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	05-May-14	----	----
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	07-May-14	----	----
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	05-May-14	----	----
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	05-May-14	----	----
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	05-May-14	----	----

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1401139

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

P2

26-Apr-14

07:15

AE1401139-005

AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	AT	DUPL
----------------	---------	----------	-------------------	------	----	------

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	07-May-14	----	----
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	07-May-14	<1	<1
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	07-May-14	----	----
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	2160	2160
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	7.71	7.71
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	1420	1416

PARAMETROS INORGANICOS

Aniones

ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	08-May-14	423.5	418.5
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	06-May-14	----	----

Nitrógeno

ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	05-May-14	1.6	1.7
-------------------	-------	------	-----------	-----	-----

METALES TOTALES

EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	10-May-14	----	----
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	07-May-14	155.78	154.08
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	06-May-14	0.26	0.24
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	05-May-14	18.2	18.40
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	07-May-14	46.15	46.82
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	05-May-14	<0.005	<0.005
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	05-May-14	235.5	238.1
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	05-May-14	0.023	0.024

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1401139

Anexo 2 - CONTROL DE CALIDAD - Adiciones

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Rango(%)	%Recup.	Código ALS
<u>PARAMETROS INORGANICOS</u>						
<u>Aniones</u>						
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	08-May-14	<80-120>	101.6	AE1401139-001
<u>Nitrógeno</u>						
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	05-May-14	<80-120>	99.6	AE1401139-005
<u>METALES TOTALES</u>						
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	10-May-14	<85-115>	102.4	AE1401139-005
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	07-May-14	<85-115>	105.2	AE1401139-001
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	06-May-14	<85-115>	88.0	AE1401139-001
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	05-May-14	<85-115>	106.9	AE1401139-003
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	07-May-14	<85-115>	88.5	AE1401139-001
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	05-May-14	<85-115>	97.6	AE1401139-001
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	05-May-14	<85-115>	112.7	AE1401139-001
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	05-May-14	<85-115>	102.5	AE1401139-005

AE1401139

Anexo 3 - CONTROL DE CALIDAD - Blancos y Estándares

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Blanco	Valor STD	Valor Nominal	% Recup.	Limites	Nombre STD
PARAMETROS FISICOQUIMICOS									
EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	07-May-14	----	107	100	107	80-120	Pt-Alc-1-5
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	07-May-14	----	107	100	107	80-120	Pt-Alc-1-5
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	07-May-14	----	107	100	107	80-120	Pt-Alc-1-5
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	<2	1411	1417	100	80-120	Pt-CE-1-2
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	----	7.00	7.00	100	80-120	Pt-pH-1-2
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	<10	1920	2000	96	80-120	Pt-STD-1-6
PARAMETROS INORGANICOS									
Aniones									
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	08-May-14	<0.5	406.2	400.0	102	80-120	Pt-Cl-1-10
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	06-May-14	<10	96	100	96	80-120	Pt-SO4-1-8
Nitrógeno									
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	05-May-14	<0.1	0.4	0.5	80	80-120	Pt-N-NO3-1-1
METALES TOTALES									
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	10-May-14	<0.0005	0.0103	0.0100	103	80-120	Pt-As-1-8
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	07-May-14	<0.05	10.35	10.00	104	80-120	Pt-Ca-1-4
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	06-May-14	<0.03	0.93	1.00	93	80-120	Pt-Fe-1-5
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	05-May-14	<0.01	10.74	10.00	107	80-120	Pt-K-1-6
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	07-May-14	<0.01	9.91	10.00	99	80-120	Pt-Mg-1-6
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	05-May-14	<0.005	1.049	1.000	105	80-120	Pt-Mn-1-6
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	05-May-14	<0.01	9.97	10.00	100	80-120	Pt-Na-1-1
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	05-May-14	<0.005	1.024	1.000	102	80-120	Pt-Zn-1-6

AE1401139

Anexo 4 - COMENTARIOS

Condiciones de Recepción de Muestras

- ✚ Se recibieron 5 muestras.
- ✚ La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación.
- ✚ Los resultados expuestos son válidos para las muestras analizadas.
- ✚ Análisis de pH y Conductividad fueron realizados a 25°C
- ✚ La información contenida en este informe no podrá ser reproducida total o parcialmente para usos publicitarios sin la autorización previa de ALS Patagonia S.A.
- ✚ Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.
- ✚ Análisis de Nitrógeno Nitrito fue subcontratado a ALS Santiago

Referencias de Métodos

- ✚ **EALCB-VOL304 (Alc HCO₃)** : QWI-IO-ALC-01. Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22,2005, 2320-B.
- ✚ **EALCC-VOL304 (Alc CO₃)** : QWI-IO-ALC-01. Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22,2005, 2320-B.
- ✚ **EALCT-VOL304 (Alc Total)** : QWI-IO-ALC-01. Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22,2005, 2320-B.
- ✚ **EAS-GH64 (As)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater,22th Ed. 2012,3030-F: Nitric Acid Hydrochloric Acid Digestion, Arsenic and Selenium by Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometry. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005,3114-C, page 3-37 to 3-38.
- ✚ **ECA-AAS3 (Ca)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22th Ed. 2012,3030-D: Digestion for Metals, Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005,3111-D, page 3-20 to 3-22.
- ✚ **ECE-POT401 (CE)** : QWI- IO-COND-01. Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22 2510 –B, page 2-47 to 2-48.
- ✚ **ECL-VOL309 (Cl)** : Argentometric Method. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005,4500-Cl-B, page.4-70 to 4-71.
- ✚ **EFE-AAS4 (Fe)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22th Ed. 2012,3030-D: Digestion for Metals, Direct Air-Acetylene Flame Method, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005, 3111-B, page 3-17 to 3-19.
- ✚ **EK-EA10 (K)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22th Ed. 2012,3030-D: Digestion for Metals, Flame Photometric Method. APHA 3500-K-B, page 3-88 to 3-89, 22st ed.2005.
- ✚ **EMG-AAS4 (Mg)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22th Ed. 2012,3030-D: Digestion for Metals, Direct Air-Acetylene Flame Method, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005, 3111-B, page 3-17 to 3-19.
- ✚ **EMN-AAS4 (Mn)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22th Ed. 2012,3030-D: Digestion for Metals, Direct Air-Acetylene Flame Method, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005, 3111-B, page 3-17 to 3-19.

- ✚ **ENA-EA10 (Na)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22th Ed. 2012,3030-D: Digestion for Metals, Flame Emission Photometric. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005, 3500-Na-B, page 3-99 to 3-100.
- ✚ **ENO3-COL123 (N-NO3)** : Ultraviolet Spectrophotometric Screening Method. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005,4500-NO3-B, page 4-120 to 4-121.
- ✚ **EOA-DEN778 (Dens.)** : Chang Raymond. 2007. 9ª Edición. Química. Editorial: McGraw- Hill. Interamericana de México S.A. de C.V.
- ✚ **EPH-POT403 (pH)** : Electrometric Method. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005,4500-H-B, page 4-90 to 4-94.
- ✚ **ESO4-GRA205b (SO4)** : Gravimetric Method with Drying of Residue. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005, 4500-SO4-D, page 4-187 to 4-188.
- ✚ **ESTD-GRA203 (STD)** : Total Dissolved Solids Dried at 180 °C. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005, 2540-C, page 2-57.
- ✚ **EZN-AAS4 (Zn)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22th Ed. 2012,3030-D: Digestion for Metals, Direct Air-Acetylene Flame Method, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005, 3111-B, page 3-17 to 3-19.

Referencias de Métodos Subcontratados

- ✚ **ENO2-COL145 (N-NO2)** : Nitrogen (Nitrite). Absorption Molecular Method, Cadmium Reduction Flow Injection, Standard Methods 4500-NO3-I, pag. 4-127 to 4-129, 22 Ed. 2005.

AE1401139

Anexo 5

Procedimientos Analíticos

CODIGO METODO	DESCRIPCION
EALCB-VOL304	Alcalinidad Bicarbonato por volumetria
EALCC-VOL304	Alcalinidad Carbonato por volumetria
EALCT-VOL304	Alcalinidad Total por volumetria
EAS-GH64	Arsénico Total por HGAAS
ECA-AAS3	Calcio total por FAAS
ECE-POT401	Conductividad por potenciometria
ECL-VOL309	Cloruro por Volumetria
EFE-AAS4	Hierro total por FAAS
EK-EA10	Potasio total por FAES
EMG-AAS4	Magnesio total por FAAS
EMN-AAS4	Manganeso total por FAAS
ENA-EA10	Sodio total por FAES
ENO3-COL123	Nitrato por Colorimetria
EOA-DEN778	Densidad
EPH-POT403	pH por potenciometria
ESO4-GRA205b	Sulfato por gravimetria
ESTD-GRA203	Sólidos Totales Disueltos, gravimetria
EZN-AAS4	Zinc total por FAAS
ENO2-COL145	Nitrógeno Nitrito

**** FIN DEL REPORTE ****

INFORME DE ENSAYO

AE1401139r



Alcance acreditación LE 277, 279

Informe para : **SQM SALAR S.A.**
Dirección : LOS MILITARES 4290
SANTIAGO
Atención : **JAIME RAMIREZ**
Fecha de Informe : 13-Aug-14
Fecha de Recepción : 29-Apr-14
Muestreado por : SQM SALAR S.A.
Referencia : Análisis Varios. Muestreo 26-04-14
Proyecto : Muestreo Trimestral PSA Muestreo Abril 2014

ALS ENVIRONMENTAL


ELIZABETH.HERNANDEZ
Jefe de Laboratorio

Juan Gutemberg # 438 Galpón 9 y 10 - Antofagasta
Tel: (56 2) 6546192

AE1401139r

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación				MULLAY	ALLANA	CAMAR
Fecha de Muestreo				26-Apr-14	26-Apr-14	26-Apr-14
Hora de Muestreo				09:27	08:57	08:28
Código ALS				AE1401139-001	AE1401139-002	AE1401139-003
Tipo de Muestra				AT	AT	AT
Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis			
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>						
EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	07-May-14	260	170	480
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	07-May-14	<1	<1	<1
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	07-May-14	260	170	480
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	2300	4080	2720
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	09-May-14	1.0033	1.0002	1.0002
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	7.77	7.59	7.47
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	1478	3500	1782
<u>PARAMETROS INORGANICOS</u>						
<u>Aniones</u>						
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	08-May-14	541.6	388.0	392.0
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	06-May-14	207	1735	345
<u>Nitrógeno</u>						
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	05-May-14	0.3	0.4	0.6
<u>METALES TOTALES</u>						
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	10-May-14	4.4701	0.0698	0.3696
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	07-May-14	102.41	296.72	141.87
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	06-May-14	0.06	0.42	1.077
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	05-May-14	33.77	31.04	19.04
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	07-May-14	33.60	253.22	110.23
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	05-May-14	<0.005	0.007	<0.005
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	05-May-14	320.87	373.08	304.62
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	05-May-14	0.081	0.035	0.034
<u>PARAMETROS SUBCONTRATADOS</u>						
ENO2-COL145 / 0.01	N-NO2	mg/L	03-May-14	0.01	0.02	0.02

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1401139r

RESULTADOS DE ANALISIS

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

SOCAIRE

26-Apr-14

07:53

AE1401139-004

AT

P2

26-Apr-14

07:15

AE1401139-005

AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis		
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>					
EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	07-May-14	470	150
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	07-May-14	<1	<1
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	07-May-14	470	150
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	3240	2160
EOA-DEN778 / 0.1000	Dens.	g/cc	09-May-14	1.0020	1.0002
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	7.34	7.71
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	2082	1420
<u>PARAMETROS INORGANICOS</u>					
<u>Aniones</u>					
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	08-May-14	523.9	423.5
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	06-May-14	441	293
<u>Nitrógeno</u>					
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	05-May-14	0.4	1.6
<u>METALES TOTALES</u>					
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	10-May-14	3.2702	0.3140
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	07-May-14	153.15	155.78
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	06-May-14	0.14	0.207
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	05-May-14	39.06	18.02
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	07-May-14	66.98	46.15
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	05-May-14	<0.005	<0.005
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	05-May-14	457.14	235.5
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	05-May-14	0.038	0.023
<u>PARAMETROS SUBCONTRATADOS</u>					
ENO2-COL145 / 0.01	N-NO2	mg/L	03-May-14	0.01	0.02
<u>PARAMETROS CRITICOS</u>					
pH	Hora análisis: 17:40				

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1401139r

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

MULLAY

26-Apr-14

09:27

AE1401139-001

AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	AT	DUPL
----------------	---------	----------	-------------------	------	----	------

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	07-May-14	260		270
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	07-May-14	----		----
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	07-May-14	260		270
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	----		----
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	----		----
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	----		----

PARAMETROS INORGANICOS

Aniones

ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	08-May-14	----		----
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	06-May-14	----		----

Nitrógeno

ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	05-May-14	----		----
-------------------	-------	------	-----------	------	--	------

METALES TOTALES

EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	10-May-14	4.4701		4.3547
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	07-May-14	----		----
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	06-May-14	----		----
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	05-May-14	----		----
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	07-May-14	----		----
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	05-May-14	----		----
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	05-May-14	----		----
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	05-May-14	----		----

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1401139r

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

ALLANA

26-Apr-14

08:57

AE1401139-002

AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	AT	DUPL
----------------	---------	----------	----------------------	------	----	------

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	07-May-14	----		----
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	07-May-14	----		----
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	07-May-14	----		----
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	----		----
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	----		----
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	----		----

PARAMETROS INORGANICOS

Aniones

ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	08-May-14	----		----
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	06-May-14	1735		1736

Nitrógeno

ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	05-May-14	----		----
-------------------	-------	------	-----------	------	--	------

METALES TOTALES

EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	10-May-14	----		----
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	07-May-14	----		----
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	06-May-14	----		----
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	05-May-14	----		----
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	07-May-14	----		----
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	05-May-14	----		----
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	05-May-14	----		----
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	05-May-14	----		----

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1401139r

Anexo 1 - CONTROL DE CALIDAD - Duplicados

Identificación

Fecha de Muestreo

Hora de Muestreo

Código ALS

Tipo de Muestra

Parámetro / LD

P2

26-Apr-14

07:15

AE1401139-005

AT

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	ORIG	AT	DUPL
----------------	---------	----------	-------------------	------	----	------

PARAMETROS FISICOQUIMICOS

EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	07-May-14	----	----
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	07-May-14	<1	<1
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	07-May-14	----	----
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	2160	2160
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	7.71	7.71
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	1420	1416

PARAMETROS INORGANICOS

Aniones

ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	08-May-14	423.5	418.5
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	06-May-14	----	----

Nitrógeno

ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	05-May-14	1.6	1.7
-------------------	-------	------	-----------	-----	-----

METALES TOTALES

EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	10-May-14	----	----
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	07-May-14	155.78	154.08
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	06-May-14	0.207	0.215
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	05-May-14	18.2	18.40
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	07-May-14	46.15	46.82
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	05-May-14	<0.005	<0.005
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	05-May-14	235.5	238.1
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	05-May-14	0.023	0.024

<= Menor que el límite de detección Indicado

AT (Agua Subterránea)

NA: No Analizada, IM: Insuficiente Muestra

AE1401139r

Anexo 2 - CONTROL DE CALIDAD - Adiciones

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Rango(%)	%Recup.	Código ALS
<u>PARAMETROS INORGANICOS</u>						
<u>Aniones</u>						
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	08-May-14	<80-120>	101.6	AE1401139-001
<u>Nitrógeno</u>						
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	05-May-14	<80-120>	99.6	AE1401139-005
<u>METALES TOTALES</u>						
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	10-May-14	<85-115>	102.4	AE1401139-005
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	07-May-14	<85-115>	105.2	AE1401139-001
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	06-May-14	<85-115>	88.0	AE1401139-001
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	05-May-14	<85-115>	106.9	AE1401139-003
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	07-May-14	<85-115>	88.5	AE1401139-001
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	05-May-14	<85-115>	97.6	AE1401139-001
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	05-May-14	<85-115>	112.7	AE1401139-001
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	05-May-14	<85-115>	102.5	AE1401139-005

AE1401139r

Anexo 3 - CONTROL DE CALIDAD - Blancos y Estándares

Parámetro / LD	Analito	Unidades	Fecha de Análisis	Blanco	Valor STD	Valor Nominal	% Recup.	Limites	Nombre STD
<u>PARAMETROS FISICOQUIMICOS</u>									
EALCB-VOL304 / 1	Alc HCO3	mg CaCO3/L	07-May-14	----	107	100	107	80-120	Pt-Alc-1-5
EALCC-VOL304 / 1	Alc CO3	mg CaCO3/L	07-May-14	----	107	100	107	80-120	Pt-Alc-1-5
EALCT-VOL304 / 1	Alc Total	mg CaCO3/L	07-May-14	----	107	100	107	80-120	Pt-Alc-1-5
ECE-POT401 / 2	CE	uS/cm	29-Apr-14	<2	1411	1417	100	80-120	Pt-CE-1-2
EPH-POT403 / 0.01	pH		29-Apr-14	----	7.00	7.00	100	80-120	Pt-pH-1-2
ESTD-GRA203 / 10	STD	mg/L	08-May-14	<10	1920	2000	96	80-120	Pt-STD-1-6
<u>PARAMETROS INORGANICOS</u>									
<u>Aniones</u>									
ECL-VOL309 / 0.5	Cl	mg/L	08-May-14	<0.5	406.2	400.0	102	80-120	Pt-Cl-1-10
ESO4-GRA205b / 10	SO4	mg/L	06-May-14	<10	96	100	96	80-120	Pt-SO4-1-8
<u>Nitrógeno</u>									
ENO3-COL123 / 0.1	N-NO3	mg/L	05-May-14	<0.1	0.4	0.5	80	80-120	Pt-N-NO3-1-1
<u>METALES TOTALES</u>									
EAS-GH64 / 0.0005	As	mg/L	10-May-14	<0.0005	0.0103	0.0100	103	80-120	Pt-As-1-8
ECA-AAS3 / 0.05	Ca	mg/L	07-May-14	<0.05	10.35	10.00	104	80-120	Pt-Ca-1-4
EFE-AAS4 / 0.03	Fe	mg/L	06-May-14	<0.03	0.93	1.00	93	80-120	Pt-Fe-1-5
EK-EA10 / 0.01	K	mg/L	05-May-14	<0.01	10.74	10.00	107	80-120	Pt-K-1-6
EMG-AAS4 / 0.01	Mg	mg/L	07-May-14	<0.01	9.91	10.00	99	80-120	Pt-Mg-1-6
EMN-AAS4 / 0.005	Mn	mg/L	05-May-14	<0.005	1.049	1.000	105	80-120	Pt-Mn-1-6
ENA-EA10 / 0.01	Na	mg/L	05-May-14	<0.01	9.97	10.00	100	80-120	Pt-Na-1-1
EZN-AAS4 / 0.005	Zn	mg/L	05-May-14	<0.005	1.024	1.000	102	80-120	Pt-Zn-1-6

<= Menor que el límite de detección Indicado

AE1401139r

Anexo 4 - COMENTARIOS

Condiciones de Recepción de Muestras

- ✚ Se recibieron 5 muestras.
- ✚ La muestra fue tomada por el cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación.
- ✚ Los resultados expuestos son válidos para las muestras analizadas.
- ✚ Análisis de pH y Conductividad fueron realizados a 25°C
- ✚ La información contenida en este informe no podrá ser reproducida total o parcialmente para usos publicitarios sin la autorización previa de ALS Patagonia S.A.
- ✚ Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.
- ✚ Análisis de Nitrógeno Nitrito fue subcontratado a ALS Santiago
- ✚ Se reemplaza Informe AE1401139 por AE1401139r, se realiza chequeo análisis de Hierro muestras AE1401139-003 y AE1401139-005, además por chequeo análisis Manganese muestra AE1401139-003

Referencias de Métodos

- ✚ **EALCB-VOL304 (Alc HCO₃)** : QWI-IO-ALC-01. Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22,2005, 2320-B.
- ✚ **EALCC-VOL304 (Alc CO₃)** : QWI-IO-ALC-01. Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22,2005, 2320-B.
- ✚ **EALCT-VOL304 (Alc Total)** : QWI-IO-ALC-01. Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22,2005, 2320-B.
- ✚ **EAS-GH64 (As)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater,22th Ed. 2012,3030-F: Nitric Acid Hydrochloric Acid Digestion, Arsenic and Selenium by Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometry. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005,3114-C, page 3-37 to 3-38.
- ✚ **ECA-AAS3 (Ca)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22th Ed. 2012,3030-D: Digestion for Metals, Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005,3111-D, page 3-20 to 3-22.
- ✚ **ECE-POT401 (CE)** : QWI- IO-COND-01. Método basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22 2510 –B, page 2-47 to 2-48.
- ✚ **ECL-VOL309 (Cl)** : Argentometric Method. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005,4500-Cl-B, page.4-70 to 4-71.
- ✚ **EFE-AAS4 (Fe)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22th Ed. 2012,3030-D: Digestion for Metals, Direct Air-Acetylene Flame Method, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005, 3111-B, page 3-17 to 3-19.
- ✚ **EK-EA10 (K)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22th Ed. 2012,3030-D: Digestion for Metals, Flame Photometric Method. APHA 3500-K-B, page 3-88 to 3-89, 22st ed.2005.
- ✚ **EMG-AAS4 (Mg)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22th Ed. 2012,3030-D: Digestion for Metals, Direct Air-Acetylene Flame Method, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005, 3111-B, page 3-17 to 3-19.

- ✚ **EMN-AAS4 (Mn)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22th Ed. 2012,3030-D: Digestion for Metals, Direct Air-Acetylene Flame Method, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005, 3111-B, page 3-17 to 3-19.
- ✚ **ENA-EA10 (Na)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22th Ed. 2012,3030-D: Digestion for Metals, Flame Emission Photometric. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005, 3500-Na-B, page 3-99 to 3-100.
- ✚ **ENO3-COL123 (N-NO3)** : Ultraviolet Spectrophotometric Screening Method. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005,4500-NO3-B, page 4-120 to 4-121.
- ✚ **EOA-DEN778 (Dens.)** : Chang Raymond. 2007. 9ª Edición. Química. Editorial: McGraw- Hill. Interamericana de México S.A. de C.V.
- ✚ **EPH-POT403 (pH)** : Electrometric Method. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005,4500-H-B, page 4-90 to 4-94.
- ✚ **ESO4-GRA205b (SO4)** : Gravimetric Method with Drying of Residue. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005, 4500-SO4-D, page 4-187 to 4-188.
- ✚ **ESTD-GRA203 (STD)** : Total Dissolved Solids Dried at 180 °C. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005, 2540-C, page 2-57.
- ✚ **EZN-AAS4 (Zn)** : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22th Ed. 2012,3030-D: Digestion for Metals, Direct Air-Acetylene Flame Method, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22, 2005, 3111-B, page 3-17 to 3-19.

Referencias de Métodos Subcontratados

- ✚ **ENO2-COL145 (N-NO2)** : Nitrogen (Nitrite). Absortion Molecular Method, Cadmium Reduction Flow Injection, Standard Methods 4500-NO3-I, pag. 4-127 to 4-129, 22 Ed. 2005.

AE1401139r

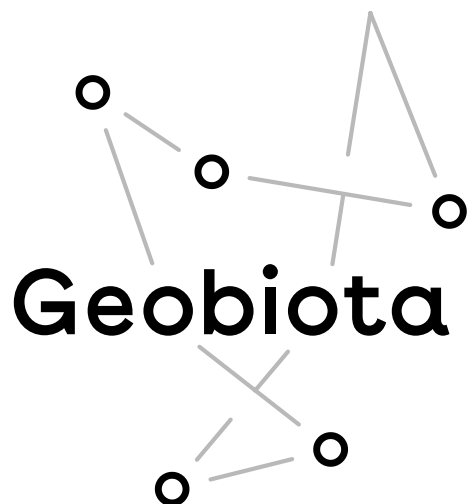
Anexo 5

Procedimientos Analíticos

CODIGO METODO	DESCRIPCION
EALCB-VOL304	Alcalinidad Bicarbonato por volumetria
EALCC-VOL304	Alcalinidad Carbonato por volumetria
EALCT-VOL304	Alcalinidad Total por volumetria
EAS-GH64	Arsénico Total por HGAAS
ECA-AAS3	Calcio total por FAAS
ECE-POT401	Conductividad por potenciometria
ECL-VOL309	Cloruro por Volumetria
EFE-AAS4	Hierro total por FAAS
EK-EA10	Potasio total por FAES
EMG-AAS4	Magnesio total por FAAS
EMN-AAS4	Manganeso total por FAAS
ENA-EA10	Sodio total por FAES
ENO3-COL123	Nitrato por Colorimetria
EOA-DEN778	Densidad
EPH-POT403	pH por potenciometria
ESO4-GRA205b	Sulfato por gravimetria
ESTD-GRA203	Sólidos Totales Disueltos, gravimetria
EZN-AAS4	Zinc total por FAAS
ENO2-COL145	Nitrógeno Nitrito

**** FIN DEL REPORTE ****

ANEXO 4: INFORME DE SUPERFICIES LACUSTRES ABRIL 2014



Medición de superficies lacustres Campaña Abril 2014

**Plan de Seguimiento Ambiental
Proyecto Cambios y Mejoras de la Operación
Minera en el Salar de Atacama**

SQM Salar S.A.

Preparado por Geobiota

SQM6802

Julio 2014

PROYECTO		TÍTULO DEL PROYECTO			SQM06802 – Rev.0
REV	ID	EJECUTOR	REVISOR	APRUEBA	DESCRIPCIÓN
A	NOMBRE	AH/RC	XA		
	FECHA	02 Julio 2014	17 Julio 2014		
0	NOMBRE	AH/RC			
	FECHA	25 julio 2014			

ÍNDICE DE CONTENIDO

1	—	INTRODUCCIÓN	1
2	—	AREA DE ESTUDIO.....	1
3	—	METODOLOGÍA	2
3.1	—	Análisis de imágenes satelitales	3
3.1.1	—	Georreferenciación de la imagen satelital.....	4
3.1.2	—	Fusión de imagen.....	4
3.1.3	—	Transformaciones multiespectrales.....	5
3.2	—	Digitalización de contornos.....	7
3.3	—	Control de terreno	8
3.4	—	Delimitación de superficies lacustres.....	9
3.5	—	Análisis estadístico.....	10
4	—	RESULTADOS	11
4.1	—	Sistema Soncor	11
4.1.1	—	Laguna Chaxa.....	12
4.1.2	—	Laguna Barros Negros.....	15
4.1.3	—	Puilar	19
4.1.4	—	Análisis histórico de las superficies del Sistema Soncor.....	22
4.2	—	Sistema Peine.....	24
4.2.1	—	Salada	25
4.2.2	—	Saladita.....	28
4.2.3	—	Interna	31
4.2.4	—	Análisis histórico de las superficies del Sistema Peine.....	34
5	—	CONCLUSIONES	36
6	—	REFERENCIAS.....	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1. Fecha de captura y características de las imágenes satelitales.....	4
Tabla 3-2. Total de descripciones en terreno para la delimitación de las superficies.....	9
Tabla 4-1. Superficies de cuerpos lacustres medidas en abril en temporadas 2007 a 2014 mediante análisis de imágenes satelitales - Sistema Soncor.....	11
Tabla 4-2. Superficies de cuerpos lacustres medidas en abril en temporadas 2007 a 2014 mediante análisis de imágenes satelitales - Sistema Peine.....	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1. Lagunas de los sistemas Soncor y Peine.....	2
Figura 3-1. Esquema de la metodología empleada en el cálculo de superficie de sistemas lacustres.....	3
Figura 3-2. Imagen multiespectral de referencia e imagen fusionada.....	5
Figura 3-3. Transformaciones digitales de la imagen satelital.....	7
Figura 4-1. Fotografías de laguna Chaxa.....	12
Figura 4-2. Variación de la superficie de laguna Chaxa, Temporadas 2007-2014.....	13
Figura 4-3. Delimitación laguna Chaxa.....	14
Figura 4-4. Fotografías de puntos de control de terreno. Laguna Barros Negros.....	15
Figura 4-5. Variación de la superficie de laguna Barros Negros, Temporadas 2007-2014.....	17
Figura 4-6. Delimitación laguna Barros Negros.....	18
Figura 4-7. Fotografías de puntos de control de terreno. Laguna Puilar*.....	19
Figura 4-8. Variación de la superficie de laguna Puilar, Temporadas 2007-2014.....	20
Figura 4-9. Delimitación laguna Puilar.....	21
Figura 4-10. Variación de la superficie (%) de las lagunas del sistema Soncor con respecto al año de referencia (2007).....	22
Figura 4-11. Variación de la superficie cubierta por espejos de agua del sistema Soncor, Temporadas 2007-2014.....	23
Figura 4-12. Fotografías de puntos de control de terreno. Laguna Salada.....	25
Figura 4-13. Variación de la superficie de laguna Salada, Temporadas 2007-2014.....	26
Figura 4-14. Delimitación laguna Salada.....	27
Figura 4-15. Fotografías de puntos de control de terreno Laguna Saladita.....	28
Figura 4-16. Variación de la superficie de laguna Saladita, Temporadas 2007-2014.....	29
Figura 4-17. Delimitación laguna Saladita.....	30

Figura 4-18. Variación de la superficie de laguna Saladita, Temporadas 2007-2014	32
Figura 4-19. Delimitación laguna Interna.....	33
Figura 4-20. Variación de la superficie (%) de las lagunas del sistema Peine con respecto al año de referencia (2007).....	34
Figura 4-21. Variación de la superficie cubierta por espejos de agua del sistema Peine, Temporadas 2007-2014.	35

ANEXOS

Anexo I - Ficha de Patrullaje y Fiscalización CONAF al monitoreo de Superficies Lacustres	
---	--

1 — INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene por objeto la medición de superficies de los cuerpos lacustres del Borde Este del Salar de Atacama en la temporada 2014 utilizando las especificaciones metodológicas señaladas en la RCA N°244/2010.

La delimitación de las superficies lacustres se ha realizado anualmente como parte de las actividades del Plan de Seguimiento Ambiental (PSA) del EIA “Cambios y Mejoras de la Operación Minera en el Salar de Atacama”, aprobado ambientalmente por la Resolución exenta N°226/2006 de la Comisión Regional del Medio Ambiente (COREMA)¹ Región de Antofagasta. Conforme a lo indicado, el PSA considera efectuar una medición anual de la superficie lacustre de las principales Lagunas de los sistemas Soncor (Puilar, Chaxa y Barros Negros) y Peine (Salada, Saladita e Interna) mediante análisis de imágenes satelitales de alta resolución.

Posteriormente, mediante la Resolución exenta N°244/2010 de la COREMA Región de Antofagasta, acoge una nueva propuesta metodológica para la medición de las superficies lacustres mediante imágenes satelitales, incorporando mejoras en el procesamiento de la imagen satelital, el uso de diversos índices espectrales para la delimitación de contornos y puntos de terreno como control y corrección de límites, la cual fue implementada desde la temporada 2010.

La metodología descrita en la Resolución exenta N° 244/2010 señala una serie de diferencias al método anterior (RCA N°226/2006), por tal motivo con la finalidad que las superficies fuesen comparables, se re-estimaron las superficies de los cuerpos lacustres de los años 2008 y 2009 (RCA 226/2006), agregándose también la temporada 2007, la cual no se había estimado anteriormente.

2 — AREA DE ESTUDIO

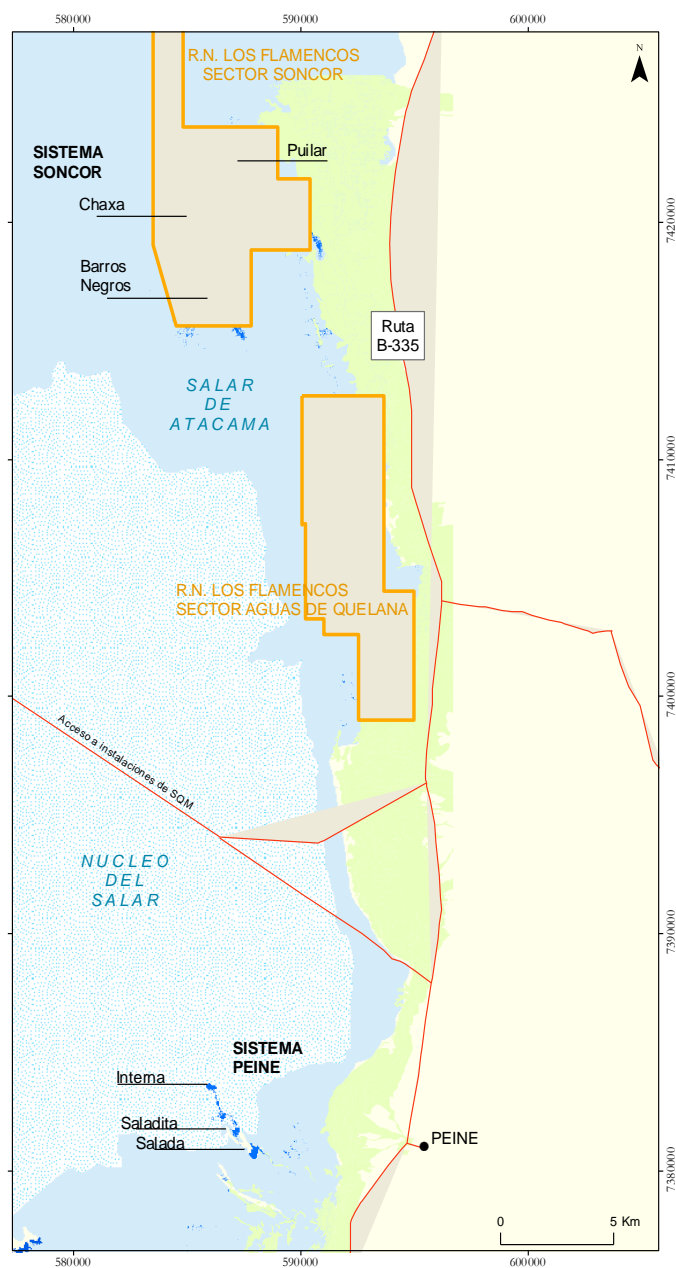
Se estudió un total de seis (6) Lagunas ubicadas en el Borde Este del Salar de Atacama, pertenecientes a dos sistemas lacustres: Soncor y Peine (Figura 2-1).

Las Lagunas del sistema Soncor forman parte de la Reserva Nacional Los Flamencos, y está conformado por tres Lagunas y un canal: Laguna Barros Negros, Chaxa y Puilar y Canal Burro Muerto. La Laguna de mayor tamaño de este sistema es Barros Negros, la que se conecta hacia el norte con la Laguna Chaxa mediante el Canal Burro Muerto. La Laguna Puilar se ubica al noreste de las Lagunas mencionadas anteriormente de las que no está directamente conectada y es la laguna más pequeña del sistema, no obstante, existe un gran número de cuerpos de agua pequeños y someros presentes en este sistema lacustre.

El sistema lacustre Peine está formado por tres (3) Lagunas distribuidas de norte a sur y conectadas entre sí por un canal. La más septentrional del sistema es la Laguna Interna, la que está conformada por pequeños cuerpos de agua sin poseer un cuerpo principal. Hacia el sur de esta Laguna se encuentra la Laguna Saladita y finalmente la Laguna Salada.

¹ Actualmente el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA)

Figura 2-1. Lagunas de los sistemas Soncor y Peine



Fuente: Elaboración propia

3 — METODOLOGÍA

La medición de las superficies lacustres se realizó según la metodología establecida en la Resolución exenta 244/2010. En ella se señala la utilización de imágenes de alta resolución, aplicándose índices y

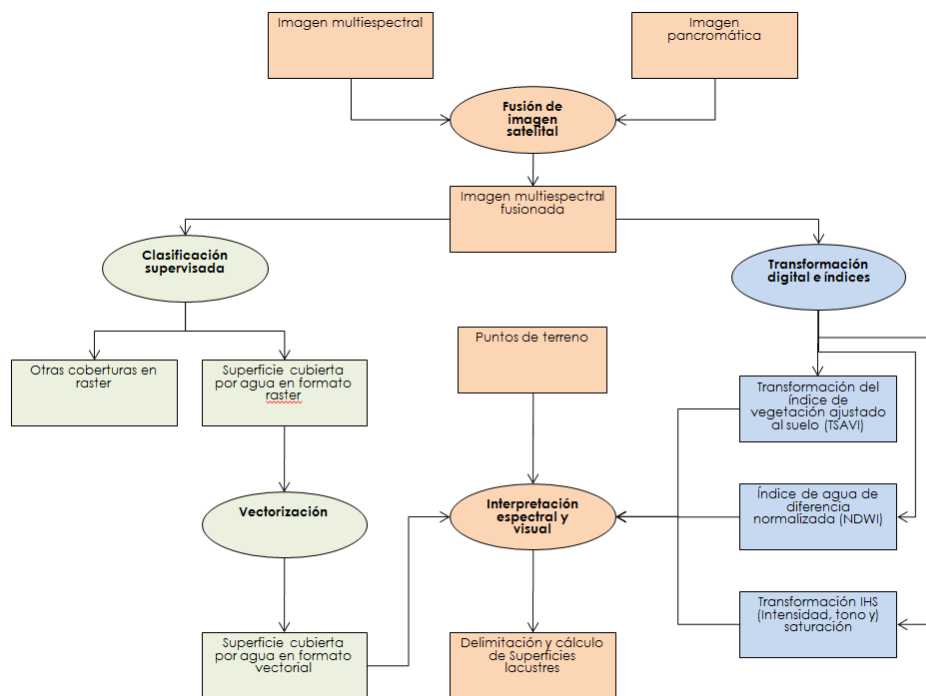
SQM Salar S.A

Proyecto cambios y mejoras de la Operación Minera en el Salar de Atacama

transformaciones espectrales, posterior a la fusión de la imagen pancromática con la imagen multiespectral.

A continuación, en la Figura 3-1 se muestra un diagrama general de la metodología descrita en la Resolución exenta 244/2010, empleada en el cálculo de superficie lacustre.

Figura 3-1. Esquema de la metodología empleada en el cálculo de superficie de sistemas lacustres.



Fuente: Elaboración propia

3.1 — Análisis de imágenes satelitales

La primera etapa contempló la obtención y recopilación de las imágenes satelitales de alta resolución para el área de interés. Las imágenes utilizadas provienen de los satélites Quickbird-II, WorldView-II y Geoeye-I en modalidad Bundle. Ésta modalidad incluye una imagen pancromática de 1 banda y una imagen multiespectral de 4 bandas.

El detalle de las imágenes satelitales utilizadas se presenta en la Tabla 3-1.

Tabla 3-1. Fecha de captura y características de las imágenes satelitales.

TEMPORADA DE ESTUDIO	FECHA DE CAPTURA	SATÉLITE	RESOLUCIÓN ESPACIAL
2007	06 de Abril	Quickbird-II	Multiespectral 2,4 m; Pancromático 0,6 m
2008	08 de Abril		
2009	16 de Abril		
2010	03 de Abril	Worldview-II	Multiespectral 2 m; Pancromático 0,5 m
2011	09 de Abril		
2012	01 de Abril	Quickbird-II	Multiespectral 2,4 m; Pancromático 0,6
2013	04 de Abril		
2014	04 de Abril	Geoeye-I	Multiespectral 1,65 m; Pancromático 0,4

Fuente: Elaboración propia

A continuación se detallan los principales pasos del procesamiento de la imagen satelital para la obtención de la superficie lacustre:

3.1.1 — Georreferenciación de la imagen satelital

Para posicionar geográficamente la imagen satelital se utilizó un sistema de coordenadas UTM 19 Sur y Datum WGS 84. Este es un Datum global, utilizado como sistema nativo en GPS y en gran parte de las imágenes satelitales disponibles en el mercado. El uso de la imagen satelital en este sistema de referencia permite obtener una mayor precisión y mayor compatibilidad con los datos obtenidos mediante GPS, que si se utilizara la imagen en otro sistema. Esto debido a que al utilizar otro sistema de referencia geográfica es necesario realizar transformaciones que implica un aumento en la fuente error o de reducción de la precisión geográfica.

3.1.2 — Fusión de imagen

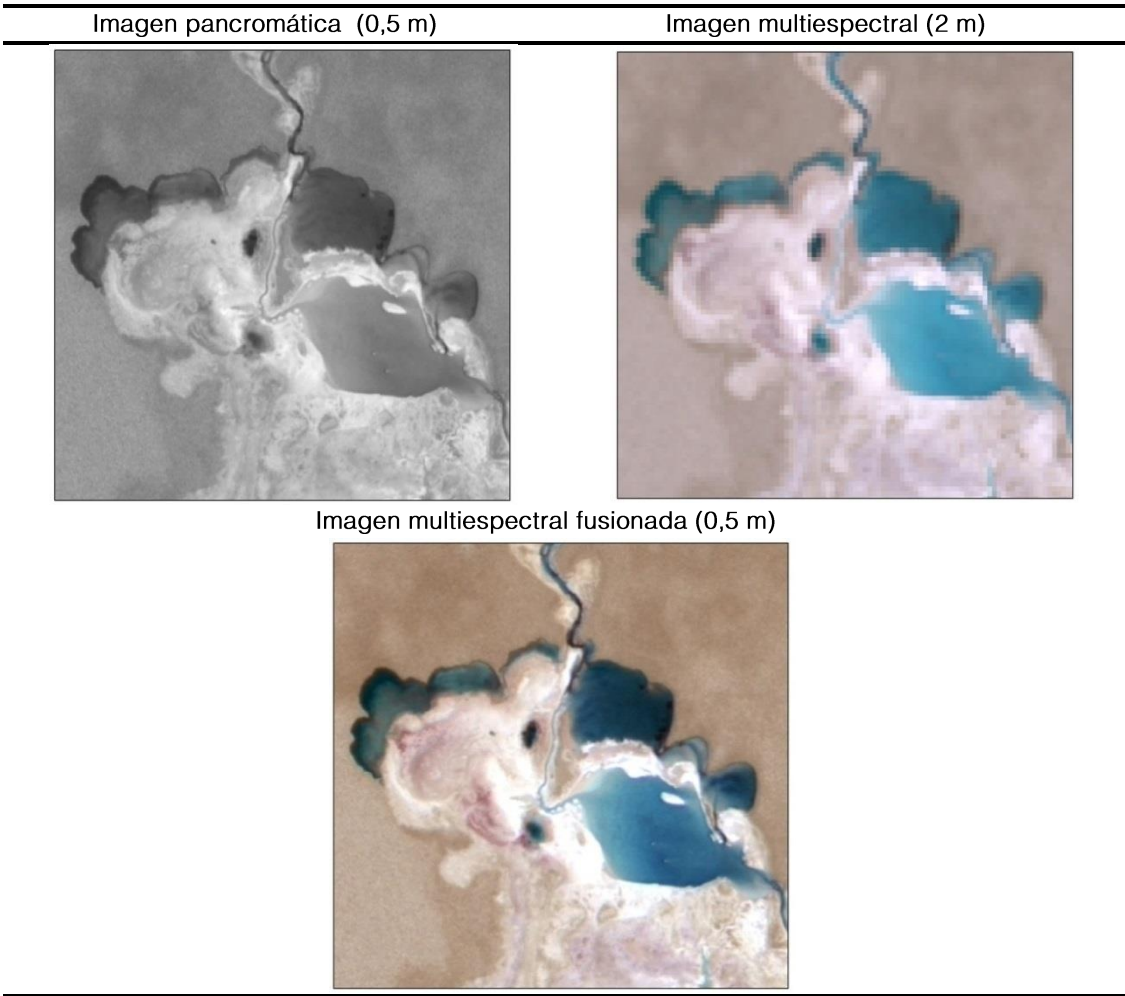
Con el fin mejorar la resolución espacial, de modo de obtener un mayor detalle en la imagen multiespectral, ésta se combinó con la imagen pancromática mediante el método modificado de fusión de imágenes satelitales denominado IHS (Intensidad, tono y saturación en sus siglas en inglés) (Siddiqui, 2003), con lo cual la imagen multiespectral alcanza la resolución espacial de la imagen pancromática (Figura 3-2).

Esta técnica corresponde a una modificación del tradicional método de fusión IHS, que consiste en una transformación de los colores elementales RGB (rojo, verde y azul, en sus siglas en inglés) al sistema IHS. Posteriormente, se realiza una transformación inversa (IHS a RGB) reemplazando la componente intensidad por la imagen pancromática, dado que ambos se relacionan con las variables espaciales del albedo, presentando una buena correlación (Chuvieco, 2002).

Dado que la imagen pancromática no siempre se correlaciona de buena forma con la componente intensidad, se incluye una serie de modificaciones al modelo, debido a que la imagen fusionada con el

tradicional método no se asemeja a la original (Siddiqui, 2003). Para corregir este problema se superpone espectralmente cada banda multiespectral con la imagen pancromática, modificando la intensidad de esta última a partir de una ponderación, la cual se realiza en base a las longitudes de onda sobre cada banda (Siddiqui, 2003).

Figura 3-2. Imagen multiespectral de referencia e imagen fusionada



Fuente: Elaboración propia

3.1.3 — Transformaciones multiespectrales

Con el fin de apoyar la fase de corrección y la delimitación de las superficies lacustres, se realizaron las siguientes transformaciones digitales: Índice de agua de diferencia normalizada (MNDWI), índice de vegetación ajustado al suelo (TSAVI) y la transformación IHS, los que se presentan en detalle a continuación (

Figura 3-3. Transformaciones digitales de la imagen satelital

):

3.1.3.1 — Modificación del índice de agua de diferencia normalizada (MNDWI)

El índice MNDWI corresponde a un índice para la discriminación de aguas abiertas, cuya elaboración fue realizada para sensores de alta resolución espectral, especialmente para sensores que capturan información entre 0,76-0,9 micras (infrarrojo cercano) y las 1,55-1,75 micras (infrarrojo medio). Dada la ausencia del infrarrojo medio en la mayoría de los sensores de alta resolución espacial como Quickbird-II, Worldview-II y Geoeye-I, McFeeters (1996) realizó una modificación a este índice, calculándose a través de una diferencia normalizada entre la banda verde (ND_v) y el infrarrojo cercano (ND_{irc}), considerando la respuesta espectral del agua en dichas bandas, como se observa en la siguiente ecuación:

$$MNDWI = \frac{ND_v - ND_{irc}}{ND_v + ND_{irc}}$$

Donde

ND_v : Niveles Digitales verde

ND_{irc} : Niveles Digitales infrarrojo cercano

3.1.3.2 — Transformación del índice de vegetación ajustado al suelo (TSAVI)

Éste pertenece a una familia de curvas que modifican el índice de vegetación normalizado NDVI, cuyo inconveniente principal es su sensibilidad a las propiedades ópticas del suelo. Las modificaciones del TSAVI se contextualizan en la introducción de parámetros radiométricos del suelo (Factores a y b en la ecuación), minimizando la sensibilidad a estos efectos (Gilabert *et al.*, 1997), como se puede observar en la siguiente ecuación:

$$TSAVI = \frac{a (ND_{irc} - a ND_r - b)}{ND_r + a ND_{irc} - ab + 0,08(1 + a^2)}$$

Donde

ND_r : Niveles Digitales rojo

ND_{irc} : Niveles Digitales infrarrojo cercano

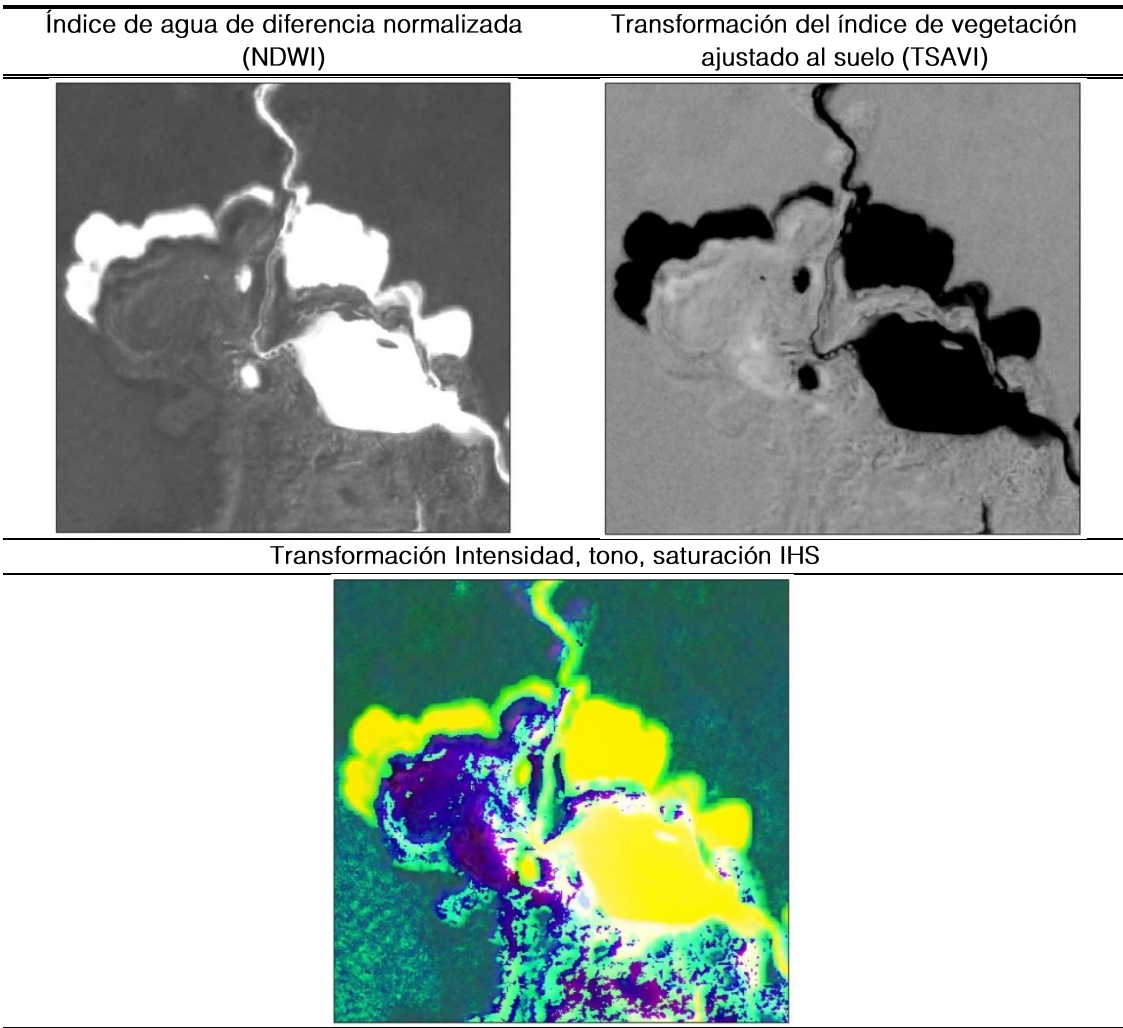
Debido a los antecedentes planteados, para este monitoreo no se utilizó como herramienta de apoyo el NDVI (Índice de diferencia normalizada de vegetación)

3.1.3.3 — Transformación IHS

Como se mencionó en el método de fusión, básicamente transforma los valores de una composición de RGB (Bandas verde, roja e infrarroja para el caso de este estudio) en una forma alternativa de representar el color basado en sus propiedades. Se trata de la transformación intensidad, tono y saturación (IHS; del inglés intensity, hue and saturation)(Figura 3-3). Su uso para la discriminación de

agua, se basa en su potencialidad para la discriminación de algunos rasgos de carácter cromático (Chuvieco, 2002).

Figura 3-3. Transformaciones digitales de la imagen satelital



Fuente: Elaboración propia

3.2 — Digitalización de contornos

La identificación de coberturas se realizó mediante clasificación supervisada de imágenes satelitales fusionadas. Dada la resolución espacial y espectral de estas imágenes es posible realizar clasificaciones detalladas y de forma efectiva.

La clasificación supervisada implica una serie de procedimientos diseñados para categorizar automáticamente todos los píxeles de una imagen en distintas clases de cobertura de suelo. En términos generales, estos procesos corresponden a la creación de áreas de entrenamiento y la clasificación propiamente tal.

La creación de áreas de entrenamiento con el fin de identificar superficies lacustres, consistió en la identificación y selección de píxeles representativos tanto para las Lagunas como para las coberturas

presentes en la superficie perimetral de cada Laguna. Para aquello se requirió la identificación de patrones de cobertura en la imagen a través de un software de análisis de imágenes.

La segunda etapa correspondió a la clasificación propiamente tal utilizando el método de máxima similitud, con el cual, los píxeles de la imagen fueron clasificados de acuerdo a las categorías asignadas a los Niveles Digitales (ND) de las zonas de muestreo. Esto se realizó mediante iteraciones a fin de ajustar estadísticamente los valores digitales al interior de cada categoría. Una vez calculada la desviación típica y la matriz de covarianza, se realizó un proceso de frontera espectral mediante un clasificador de mínima distancia. Este paso consiste en asignar el píxel a la clase más cercana. Una vez efectuado este proceso, se analizó y clasificó cada una de las categorías identificadas, las que fueron agrupadas en cuerpos de aguas y otras coberturas.

Producto del análisis de la imagen satelital se obtuvo información digital en formato raster (píxeles de resolución 0,6x0,6 m en el caso de escenas Quickbird-II, 0,5x0,5 m en escenas Worldview-II y 0,4x0,4 m en escenas Geoeye-1) de superficies cubiertas con agua y de otras coberturas.

Para efectos de revisión y posterior delimitación, se seleccionaron las coberturas correspondientes a cuerpos de agua. Éstas, fueron sometidas a un proceso de vectorización de sus contornos, identificando finalmente aquellos cuerpos lacustres de los sistemas en estudio.

3.3 — Control de terreno

La Resolución Exenta 244/2010 contempla anualmente toma de datos en terreno, con el propósito de obtener coordenadas de puntos de control, demarcar y obtener información necesaria para la caracterización de las superficies lacustres. Los sectores prospectados fueron aquellos de difícil delimitación tanto en terreno como en la imagen satelital, dado que son zonas cuyos límites son difusos.

En terreno se describieron las propiedades fisonómicas de las Lagunas, considerando las características sedimentarias y de borde, más el espesor de la película de agua. Adicionalmente, se realizó un registro fotográfico de cada punto de control, respaldando la identificación de agua libre y suelo.

Tal como se ha realizado desde la temporada 2009, la prospección de terreno se llevó a cabo en el mes de Abril, concomitante a la captura de la imagen satelital. Específicamente, la campaña 2014 el control de terreno se realizó entre el 25 y el 29 de Abril. Para esta ocasión se utilizó un GPS cartográfico Trimble® Nomad® 900G, especial para aplicaciones SIG.

La aplicación del método propuesto en la Resolución Exenta, se inició desde el año 2010. Esto implicó que a partir de ese año se formalizó la utilización de puntos de apoyo para la delimitación, los cuales se definieron a partir de puntos visitados de la campaña anterior (2009), en áreas de la laguna cuyo contorno fuese principalmente difuso. Para los análisis 2007 y 2008, la delimitación de las Lagunas no se realizó con el apoyo de terreno, dado que ello no fue contemplado en la RCA 226/2006, en esos casos se utilizó información topográfica de las Lagunas como herramienta adicional.

El total de descripciones en terreno por campaña se pueden apreciar en la

Tabla 3-2. Total de descripciones en terreno para la delimitación de las superficies.

Tabla 3-2. Total de descripciones en terreno para la delimitación de las superficies.

SISTEMA LACUSTRE	LAGUNA	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Soncor	Barros Negros	-	-	29	22	29	29	21	23
	Chaxa	-	-	13	9	9	9	8	9
	Puilar	-	-	14	16	17	17	15	-
Peine	Salada	-	-	21	4	4	4	4	4
	Saladita	-	-	18	16	17	17	17	16
	Interna	-	-	13	-	-	30	38	40
Total		-	-	108	66	75	106	103	92

(-) Sin datos para esos años.

Fuente: Elaboración propia

Cabe señalar que, en la Laguna Puilar no se realizaron puntos de control en terreno en la campaña 2014. Medida que se consideró en conjunto con los equipo de Guardaparques de la Reserva Nacional Los Flamencos, con la finalidad de no alterar a los polluelos de flamencos presentes en la laguna. Esta disposición se certifica mediante la Ficha de Patrullaje y Fiscalización emitida por CONAF y que se presenta en el Anexo I.

3.4 — Delimitación de superficies lacustres

Una vez realizado el control de terreno, en un sistema de información geográfico (SIG) se procedió a la revisión y delimitación de los contornos de las Lagunas. La ausencia de puntos de terreno en las campañas 2007 y 2008, se compensó con la experiencia de las otras campañas realizadas, dado que es posible advertir una serie de patrones espaciales y radiométricos comunes que permiten explorar y revisar el perímetro de las Lagunas.

Los procedimientos de delimitación se efectuaron mediante una superposición digital, que incluyó los contornos provenientes de la clasificación supervisada, puntos de control de terreno y las transformaciones espectrales extraídas de la imagen multiespectral fusionada. A través de éstas, se verificó el calce uno a uno mediante identificación visual y rectificación vectorial del contorno de las superficies lacustres en los casos que fuese necesario.

Para efectos del monitoreo de las superficies, la delimitación consideró aspectos que faciliten la evaluación de los cuerpos de aguas, las que se señalan a continuación:

3.4.1.1 — Definición de límites de cada laguna según criterios CONAF

Para efectos de evaluar variaciones superficiales en el tiempo, se establecieron como límite aquellos sectores definidos históricamente por la Corporación Nacional Forestal (CONAF), expuestos en los informes monitoreo efectuados en el marco del convenio SQM-CONAF "Hábitat y Poblaciones de

Avifauna del Salar de Atacama". Cabe señalar, que para Laguna Interna que no presenta límite definido por CONAF se utilizó el límite señalado en el Monitoreo realizado el 2010.

3.4.1.2 — Identificación áreas de inundación.

El análisis incorporó la identificación de áreas de inundación, con el fin de reconocer sectores que potencialmente podrían sufrir modificaciones perimetrales en el tiempo. La categorización requirió analizar los monitoreos anteriores y antecedentes hidrológicos.

En teoría, las áreas de inundación corresponden a sectores de Lagunas que, debido a su dinámica histórica, potencialmente presentarían una variación sostenida y significativa en su contorno. Para tales efectos, no se consideraron sectores cuyos cambios efímeros (probables dinámicas diarias de la Laguna) produzcan cambios marginales en los contornos de las Lagunas.

3.5 — Análisis estadístico

Con la finalidad de analizar la dinámica de las superficies lacustres en las temporadas estudiadas, se realizaron análisis estadísticos descriptivos, con el objeto de evaluar cuantitativamente las variaciones de las superficies. Se establecieron identificaron las variaciones relativas de las superficies utilizando como referencia la temporada 2007.

Debido a que a la fecha no se cuenta con una masa de datos de envergadura, no fue posible establecer tendencias y estacionalidades a través del análisis de series de tiempo.

4 — RESULTADOS

El análisis de las variaciones de cada Sistema Lacustre y sus Lagunas constituyentes respecto del año base 2007, se presentan en las siguientes secciones.

4.1 — Sistema Soncor

Las variaciones en las superficies en las Lagunas que componen el sistema lacustre Soncor entre los años 2007 y 2014, se presentan en la Tabla 4-1.

Tabla 4-1. Superficies de cuerpos lacustres medidas en abril en temporadas 2007 a 2014 mediante análisis de imágenes satelitales - Sistema Soncor.

LAGUNA	SUPERFICIES (m ²)							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
CHAXA								
-Cuerpo principal	311.623	315.363	316.764	308.357	305.433	300.248	295.786	296.162
Total Chaxa	311.623	315.363	316.764	308.357	305.433	300.248	295.786	296.162
BARROS NEGROS								
-Cuerpo principal	1.058.915	1.060.666	1.080.628	1.048.924	1.083.311	1.085.391	1.063.325	1.064.767
-Área de inundación I	139.323	161.786	172.290	104.729	152.349	154.886	134.391	115.937
-Área de inundación II	18.251	31.086	41.712	40.084	53.035	57.004	41.454	47.916
-Área de inundación III	11.785	18.711	29.386	9.924	36.753	30.052	16.798	29.995
Total Barros Negros	1.228.274	1.272.249	1.324.016	1.203.661	1.325.448	1.327.333	1.255.968	1.258.615
PUILAR								
-Cuerpo principal	69.728	69.823	70.360	69.267	70.003	68.280	68.264	68.419
Total Puilar	69.728	69.823	70.360	69.267	70.003	68.280	68.264	68.419

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta en detalle el análisis de la superficie de las Lagunas del Sistema Soncor del Borde este del Salar de Atacama.

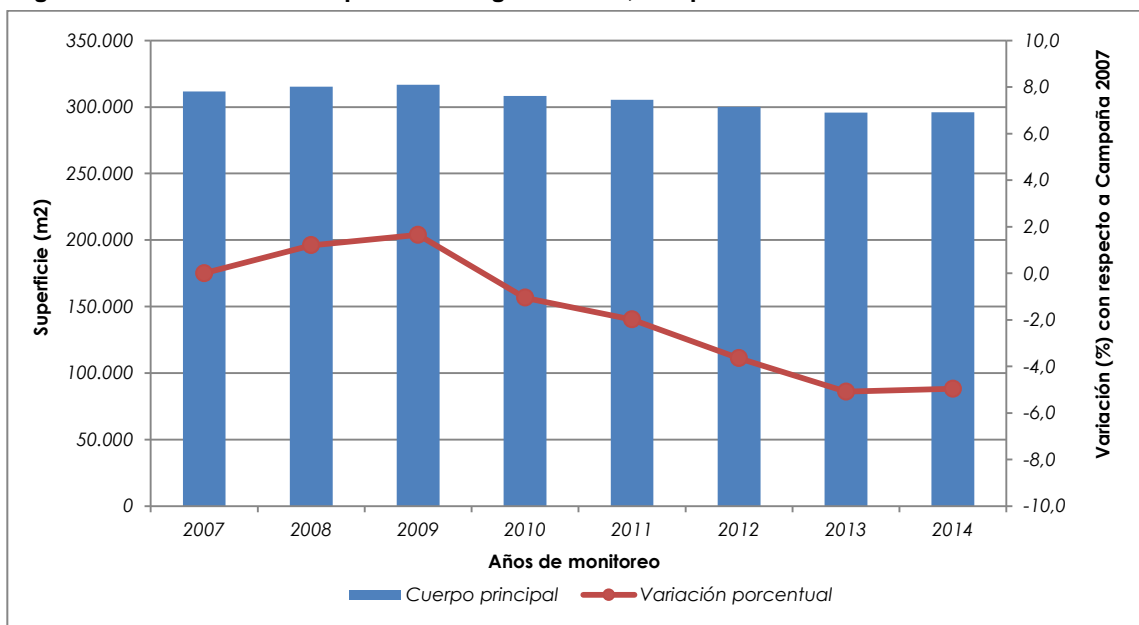
4.1.1 — Laguna Chaxa

Laguna Chaxa se encuentra constituida por un cuerpo principal cuyo contorno mayoritariamente se encuentra bien definido, a partir de una costra salina blanquecina. No obstante, casi todo el segmento Este (Figura 4-1, Punto CH-07) y al oeste del cauce de descarga ubicado en el sector sur, se presenta un contorno difuso y de compleja delimitación producto de un sedimento barroso oscuro que se encuentra anegado (Figura 4-1. Punto CH-02). Dicho contorno, en algunos sectores presentan una lámina de agua milimétrica y en otras simplemente corresponde a suelo saturado.

Figura 4-1. Fotografías de laguna Chaxa.



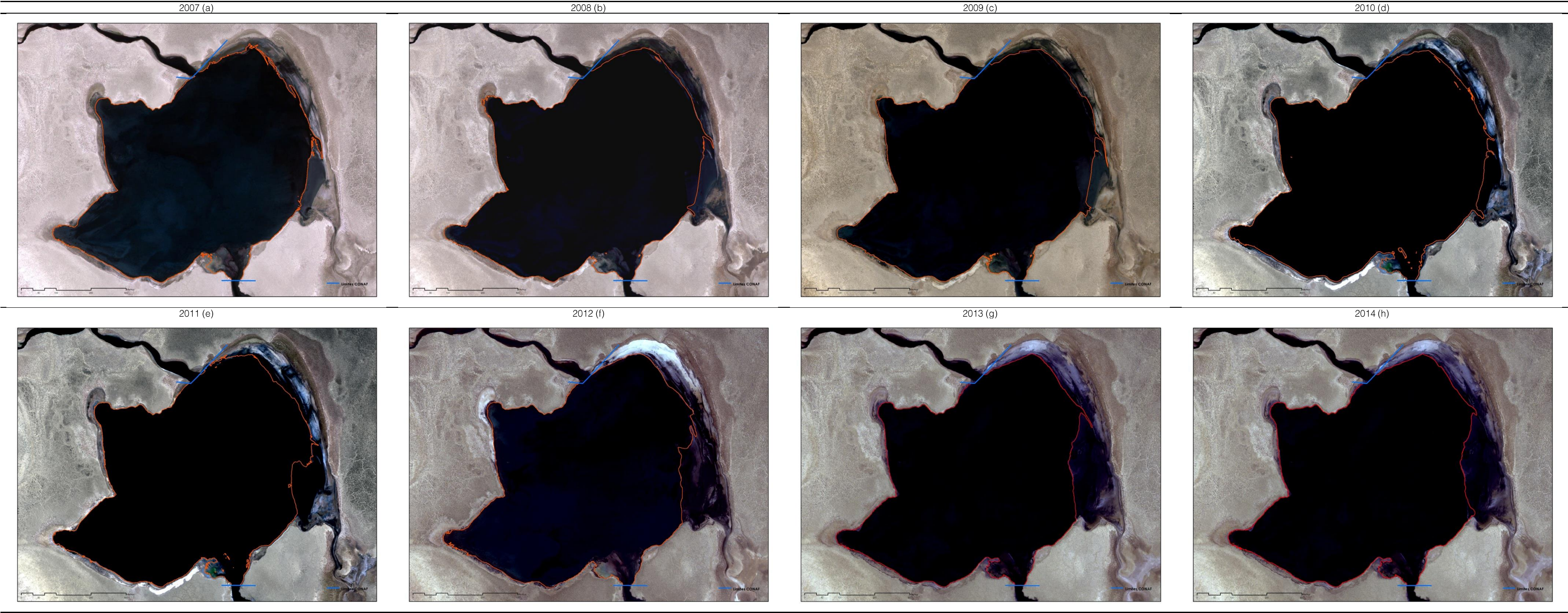
Chaxa presenta un perímetro relativamente constante durante las temporadas de estudio, con la evidente excepción del borde este de la Laguna. En términos de superficie, desde el inicio de la temporada de estudio (2007) se observa un incremento progresivo hasta el año 2009, temporada en el cual se observa su máximo (316.764 m²). Posterior a este pick, la superficie disminuye sostenidamente, alcanzando su mínimo en el año 2013 (295.786m²), mermando en un 5,1% con respecto al año 2007. Dicha disminución se produce principalmente por la contracción del borde este de la Laguna. La superficie en la campaña 2014, prácticamente no varía con respecto al año anterior (2013). En efecto, presenta una superficie 296.162 m² que representa una disminución de un 5,0% con el año de referencia.

Figura 4-2. Variación de la superficie de laguna Chaxa, Temporadas 2007-2014

Fuente: Elaboración propia

Tal como se observa en la Figura 4-2, las variaciones se observan principalmente en los contornos difusos del borde este de la laguna, tal como se señaló anteriormente.

Figura 4-3. Delimitación laguna Chaxa



Fuente: Elaboración propia

4.1.2 — Laguna Barros Negros

Barros Negros es la Laguna más grande del sistema Soncor. Está constituida por un cuerpo principal y tres (3) áreas de inundación. El cuerpo principal presenta contornos mayoritariamente bien definidos. También presenta algunos sectores morfológicamente muy irregulares, especialmente en el sector sur y noreste, donde los cuerpos de agua menores se conectan al cuerpo principal. Estos cuerpos afloran entre el sedimento con una lámina de agua superficial que en la mayoría de los casos posee profundidades bajas (Figura 4-4, Punto BN-15).

La primera de las áreas de inundación (área de inundación I) denominada “Cola de pez” se ubica en el sector suroeste de la Laguna. Su contorno es definido en gran parte del perímetro, con excepción de determinados sectores de compleja delimitación (Figura 4-4, Punto BN-22).

La segunda área de inundación (área de inundación II) se ubica en el segmento este de la Laguna. Presenta una configuración muy compleja, observándose afloramientos de agua que se conectan entre sí, cubriendo en ocasiones tan solo unos milímetros de agua (Figura 4-4 Punto BN-08).

La más pequeña de las áreas de inundación (área de inundación III) se ubica en el sector Sur. Corresponde a un cuerpo menor de agua de baja profundidad, el cual se conecta al cuerpo principal entre múltiples afloramientos sedimentarios (Figura 4-4, Punto BN-14).

Figura 4-4. Fotografías de puntos de control de terreno. Laguna Barros Negros



Figura 4-4. Fotografías de puntos de control de terreno. Laguna Barros Negros

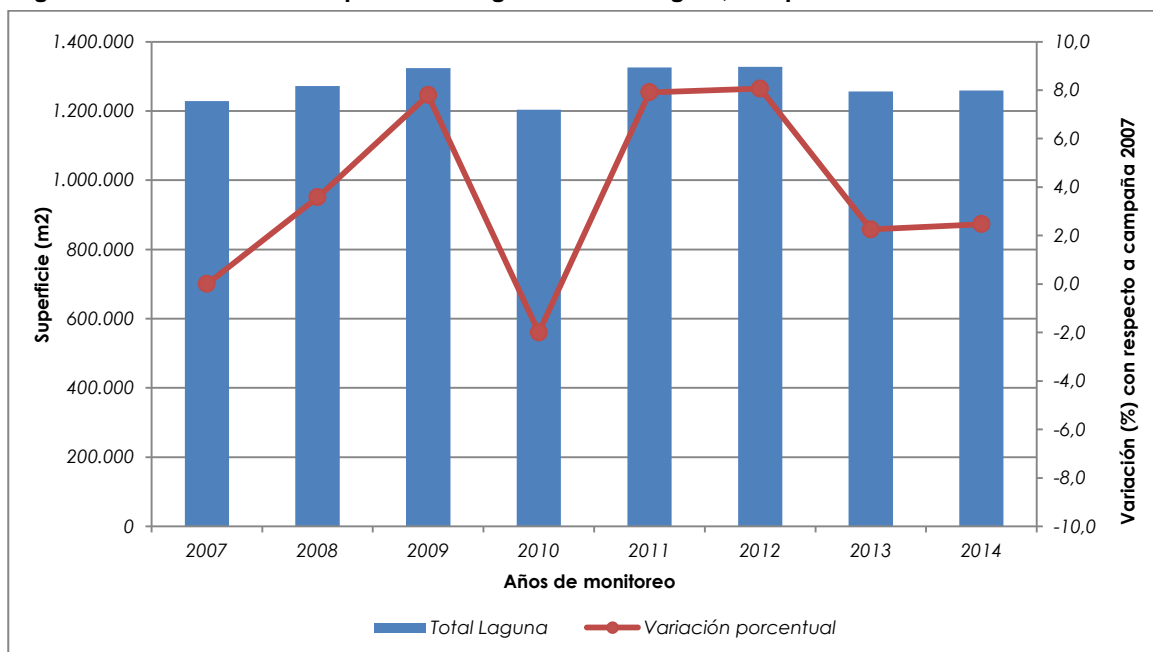
Fuente: Elaboración propia

La dinámica de la superficie lacustre de Barros Negros presenta un aumento progresivo hasta el año 2009, incrementándose en un 7,8% con respecto al año 2007. Este incremento se debió principalmente a la expansión de las áreas de inundación. En la temporada 2010, la superficie disminuyó alcanzando su mínimo ($1.203.635 \text{ m}^2$), correspondiente a una merma de 2,0 % con respecto al año base. Posteriormente luego de alcanzar el mínimo, se observó un aumento progresivo de la superficie hasta el 2012, año en el cual este sistema lacustre presentó la máxima superficie ($1.327.333 \text{ m}^2$) conforme a los registros obtenidos dicha superficie representó un incremento de 8,1% en relación al año base.

Barros Negros ha sufrido algunas variaciones dentro de las temporadas de estudio, producidas principalmente en las áreas de inundación (ver Figura 4-6). Mientras que la superficie del cuerpo principal ha permanecido relativamente constante, alcanzando una variación máxima de 2,5% el año 2012 respecto a la superficie registrada el 2007.

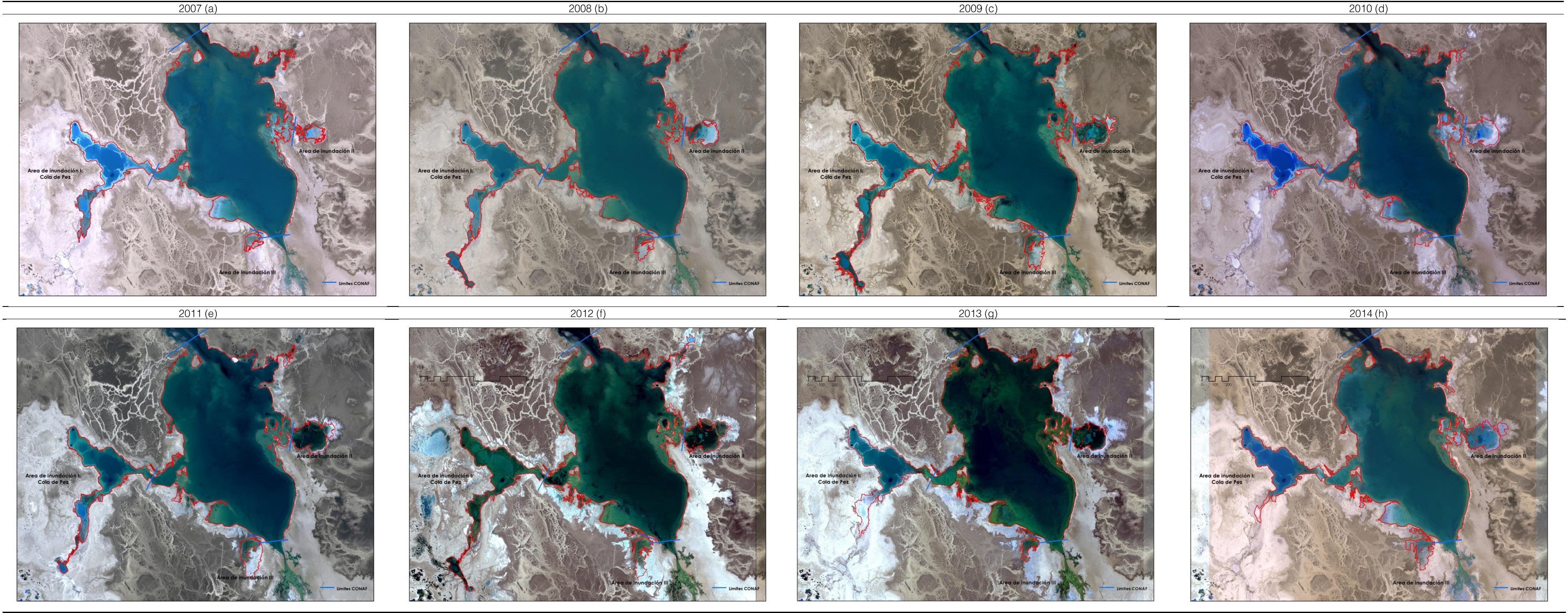
La temporada de Abril 2014, Barros Negros presenta una superficie muy similar a la campaña anterior (2013), alcanzando una superficie de $1.258.615 \text{ m}^2$, que refleja un aumento 2.647 m^2 con respecto a la temporada precedente, y un aumento superficie de un 2,5% con respecto al año 2007. El cuerpo principal presentó un perímetro prácticamente invariante en todas las temporadas de medición. Con respecto a la campaña de referencia, las áreas de inundación II y III presentaron superficies mayores en un 127,1% y en un 42,5% respectivamente. Mientras que el área de inundación I (cola de pez) disminuyó en un 3,5%.

Figura 4-5. Variación de la superficie de laguna Barros Negros, Temporadas 2007-2014



Fuente: Elaboración propia

Figura 4-6. Delimitación laguna Barros Negros



Fuente: Elaboración propia

4.1.3 — Puilar

La Laguna Puilar está constituida por un cuerpo principal que no presenta áreas de inundación evidentes. Ésta Laguna presenta bordes bien definidos en el extremo este (Ver Figura 4-7, Punto PU-14), mientras que en los bordes norte, oeste y sur presenta límites muy difusos, constituidos principalmente por un barro muy húmedo y montículos sedimentarios, correspondiente a nidos de flamencos utilizados en los periodos de nidificación (Ver Figura 4-7, punto PU-05).

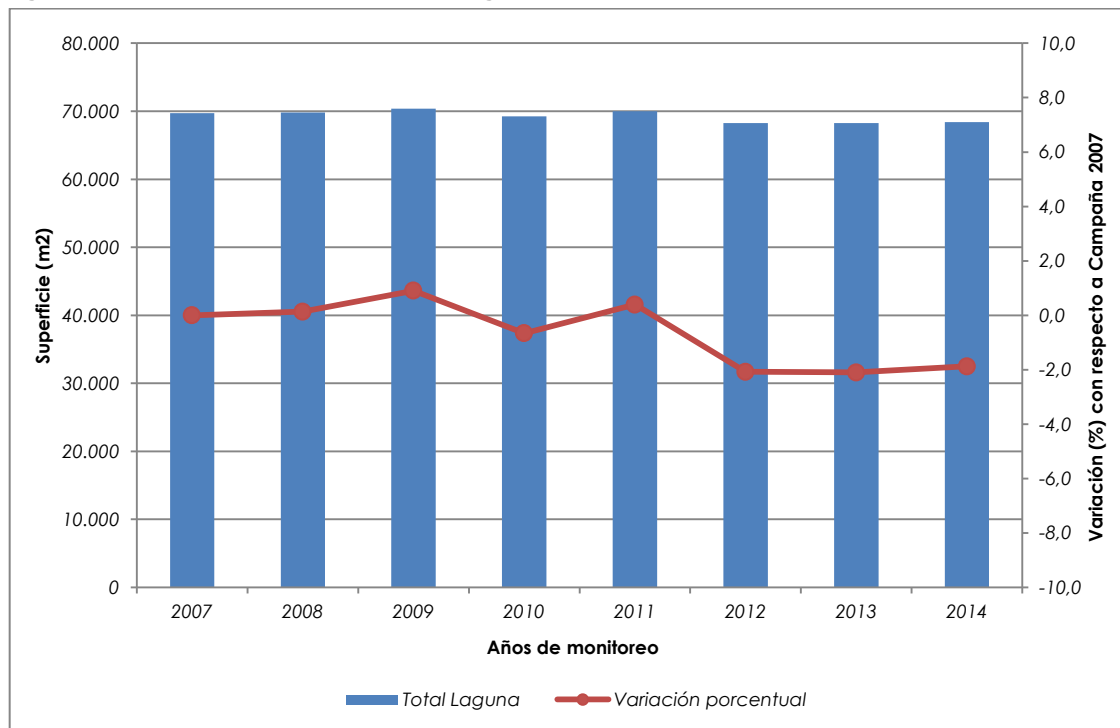
En el límite sur se observa un canal de descarga con flujo norte-sur cuyo borde es difuso en gran parte de su recorrido, debido a la presencia de barro muy húmedo y la existencia de montículos sedimentarios. Dada la condición de canal se propuso un límite permanente en la entrada, de modo que no se considere parte de la Laguna.

Al este del canal de descarga, se presentan dos entradas de agua, complejas en su configuración y que se unen entre si hacia el sur. Los bordes de ambas áreas son muy similares a lo que ocurre en gran parte la Laguna, presentándose bordes definidos y difusos. En este sector no se observó flujo, sin embargo, se asignó un límite fijo considerando la configuración que posee hacia el sureste que sugiere la posibilidad que conforme un canal de descarga a partir de ciertas condiciones hidrológicas.

Figura 4-7. Fotografías de puntos de control de terreno. Laguna Puilar*

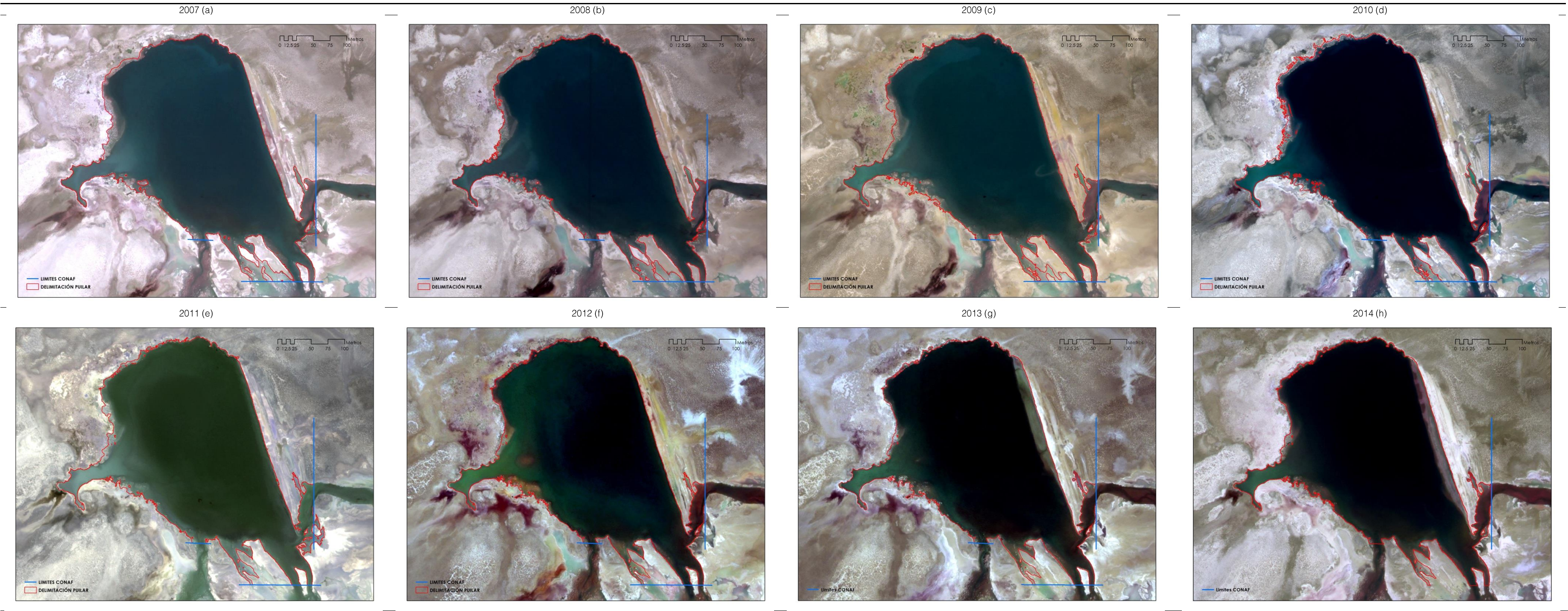


La Laguna Puilar no ha evidenciado cambios específicos en su morfología, permaneciendo su contorno relativamente constante, verificado con la bajísima dispersión de las superficies (Ver Figura 4-9, cuadro h). Es así como en las temporadas 2007-2011, la superficie de la laguna prácticamente no evidenció cambios. Luego, en la temporada 2012, la superficie desciende en un 2,1% con respecto al año base. En la temporada 2013, la superficie prácticamente idéntica al año anterior, no obstante, corresponde al valor mínimo observado en las temporadas de monitoreo, alcanzando los 68.264 m². Luego, en la campaña 2014, la superficie aumenta mínimamente con respecto a su precedente, cubriendo un total de 68.419 m², lo que representa una merma de un 1,9% con respecto a la temporada de referencia.

Figura 4-8. Variación de la superficie de laguna Puilar, Temporadas 2007-2014

Fuente: Elaboración propia

Figura 4-9. Delimitación laguna Puilar.

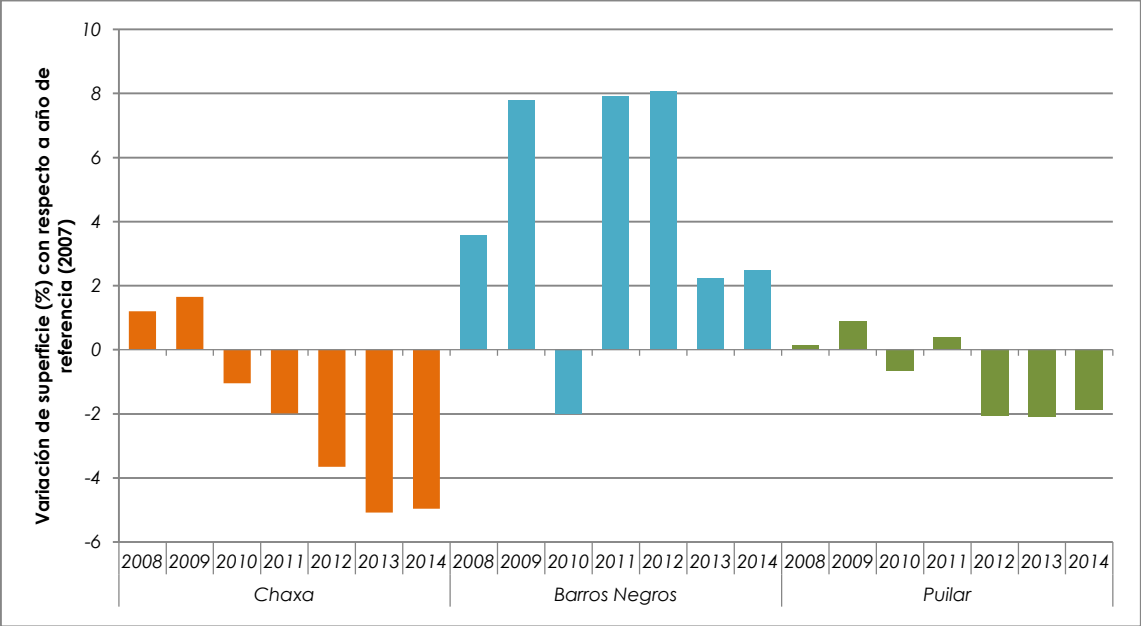


Fuente: Elaboración propia

4.1.4 — Análisis histórico de las superficies del Sistema Soncor

Las lagunas que componen el sistema Soncor han presentados distinto comportamiento en el periodo estudiado. En efecto, Chaxa evidencia un sostenido descenso desde el año 2010. Puilar ha evidenciado una oscilante dinámica. No obstante, desde el año 2012 la superficie ha sido menor al año de referencia. Por otra parte, Barros Negros, con la excepción del año 2010 ha superado a cabalidad la superficie del año 2007(Figura 4-10).

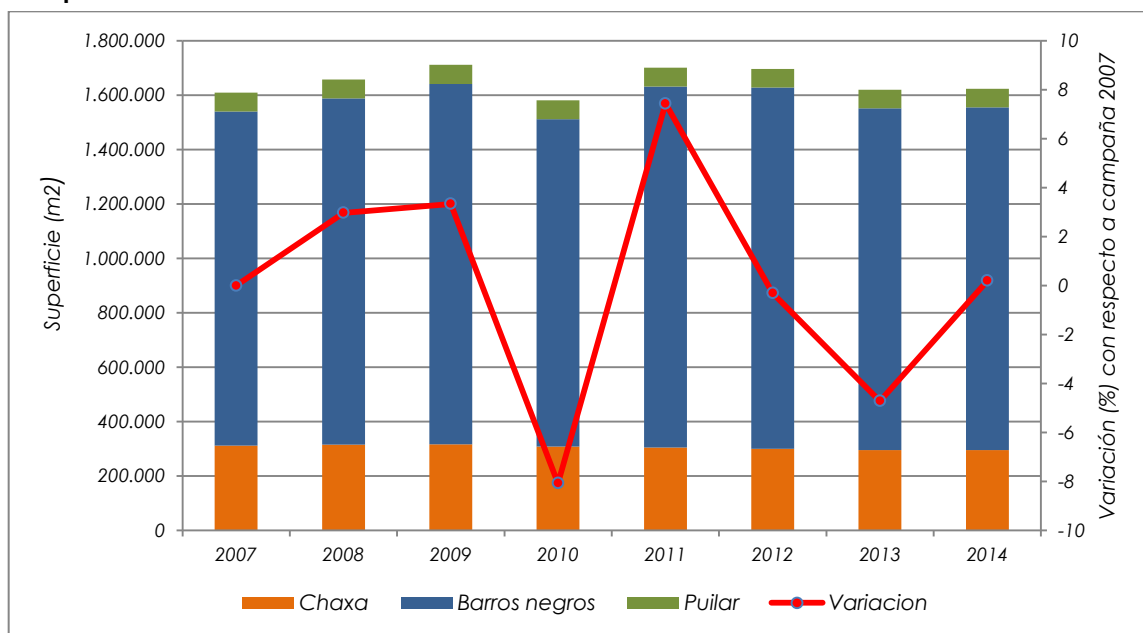
Figura 4-10. Variación de la superficie (%) de las lagunas del sistema Soncor con respecto al año de referencia (2007)



Fuente: Elaboración propia

El análisis precedente no es aclaratorio en la dinámica del sistema, sino que solo explicita la variación por laguna. Si se analizan la suma de las superficies cubierta por espejos de agua del sistema Soncor, correspondiente a las lagunas Chaxa, Barros negros y Puilar, muestra que la superficie del sistema presenta importantes oscilaciones, con una variación irregular, tal como se evidencia en la Figura 4-11. También es necesario considerar que la mayor influencia en la variación de la superficie, en gran medida, estará supeditada a los niveles de Barros Negros dado que es la laguna de mayor envergadura del sistema.

Figura 4-11. Variación de la superficie cubierta por espejos de agua del sistema Soncor, Temporadas 2007-2014



Fuente: Elaboración propia

4.2 — Sistema Peine

Las variaciones en las superficies en las Lagunas que componen el sistema lacustre Peine entre los años 2007 y 2014, se presentan en la Tabla 4-2 a continuación:

Tabla 4-2. Superficies de cuerpos lacustres medidas en abril en temporadas 2007 a 2014 mediante análisis de imágenes satelitales - Sistema Peine

LAGUNA	SUPERFICIES (m ²)							
	2007 ¹	2008 ²	2009 ³	2010	2011	2012	2013	2014
SALADA								
-Cuerpo principal	171.100	170.447	170.421	169.635	170.524	168.371	169.255	169.355
-Canal de recarga	23.424	23.397	23.214	22.662	22.951	22.480	22.347	22.360
-Canal de descarga	5.696	6.123	5.876	5.881	6.046	5.547	5.712	5.712
Total Salada	200.220	199.967	199.511	198.178	199.521	196.398	197.314	197.427
SALADITA								
-Cuerpo principal	113.001	113.240	109.968	108.022	110.394	116.315	110.227	105.522
Total Saladita	113.001	113.240	109.968	108.022	110.394	116.315	110.227	105.522
INTERNA								
-Cuerpo principal	182.497	175.958	191.671	198.838	182.616	246.828	331.075	261.763
Total Interna	182.497	175.958	191.671	198.838	182.616	246.828	331.075	261.763

1, 2 y 3. Estos valores corresponden a las superficies calculadas con las modificaciones técnicas señaladas en la RCA 244/2010.

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta el análisis superficial en detalle de las Lagunas del Sistema Peine del Borde este del Salar de Atacama.

4.2.1 — Salada

Laguna Salada está compuesta por un cuerpo principal y dos canales superficiales. El cuerpo principal posee contornos definidos en gran parte de su perímetro, constituido en su mayoría por una costra salina y en menor medida por una cubierta abundante en materia orgánica. En el sector suroeste se observan montículos de sedimentos, correspondiente a nidos que no han sido utilizados por los flamencos en los últimos años.

El canal de recarga se ubica en el sector este de la Laguna, presentando contornos definidos excepto en el borde sur, donde son difusos. (Ver Figura 4-12, Punto SA 02 y SA-04). El canal de descarga ubicado en la medianía de la Laguna en el sector Oeste, presenta contornos definidos de forma muy similar al cuerpo de agua principal.

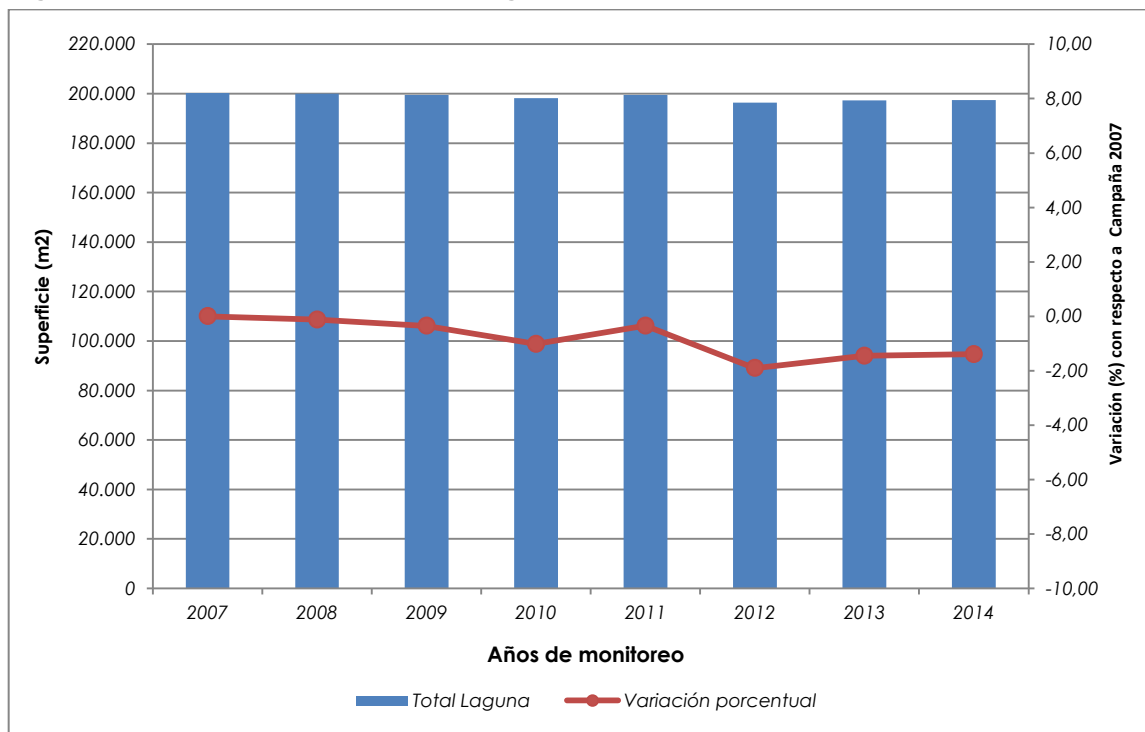
Figura 4-12. Fotografías de puntos de control de terreno. Laguna Salada



Laguna Salada no ha evidenciado cambios significativos en su morfología, permaneciendo prácticamente constante en las temporadas de estudio. Esta afirmación se respalda por la bajísima variación de las superficies. En efecto, las diferencia de las superficies máximas (200.220 m²) y mínimas (196.398 m²) son de un 1,91%, observadas en las temporadas 2007 y 2012, respectivamente (Ver

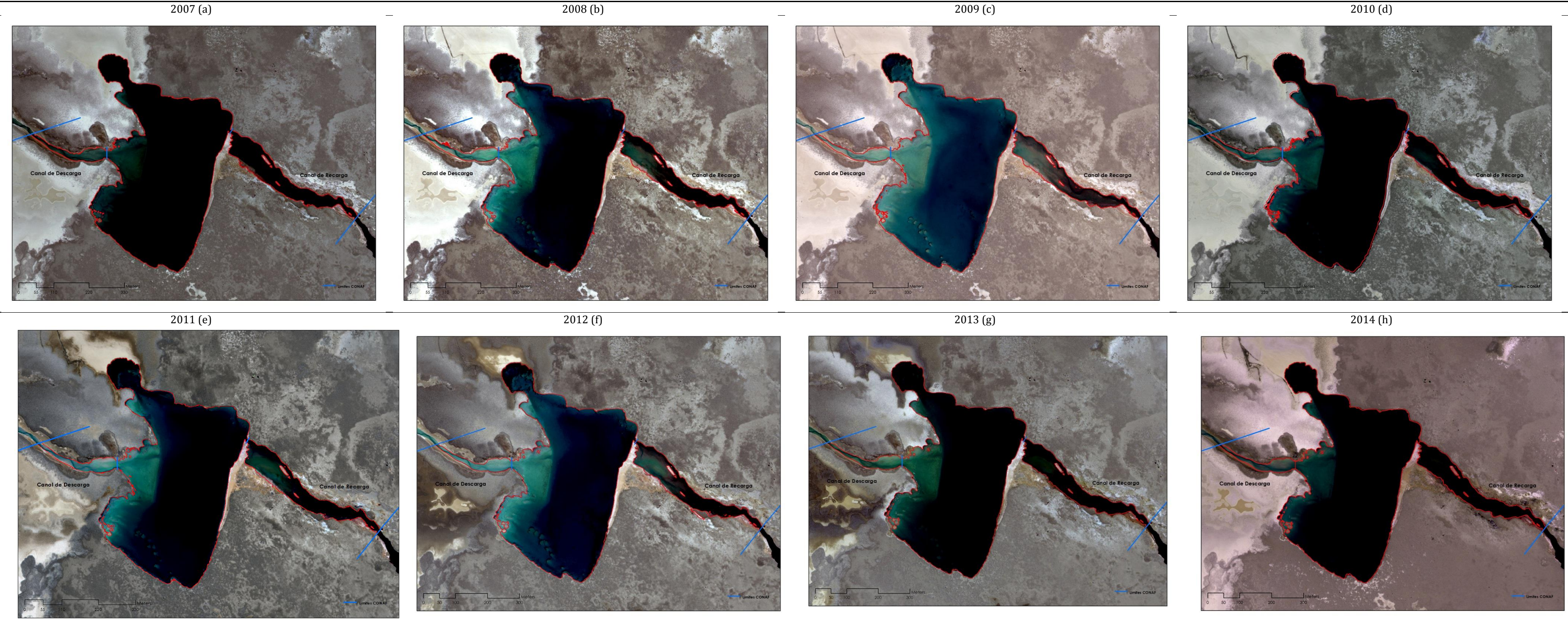
Figura 4-13. Variación de la superficie de laguna Salada, Temporadas 2007-2014
)

En el año 2014 siguió la misma dinámica que las otras temporadas, es así como evidenció una superficie de 197.427 m², lo que corresponde a una disminución equivalente al 1,4% con respecto al año 2007.

Figura 4-13. Variación de la superficie de laguna Salada, Temporadas 2007-2014

Fuente: Elaboración propia

Figura 4-14. Delimitación laguna Salada



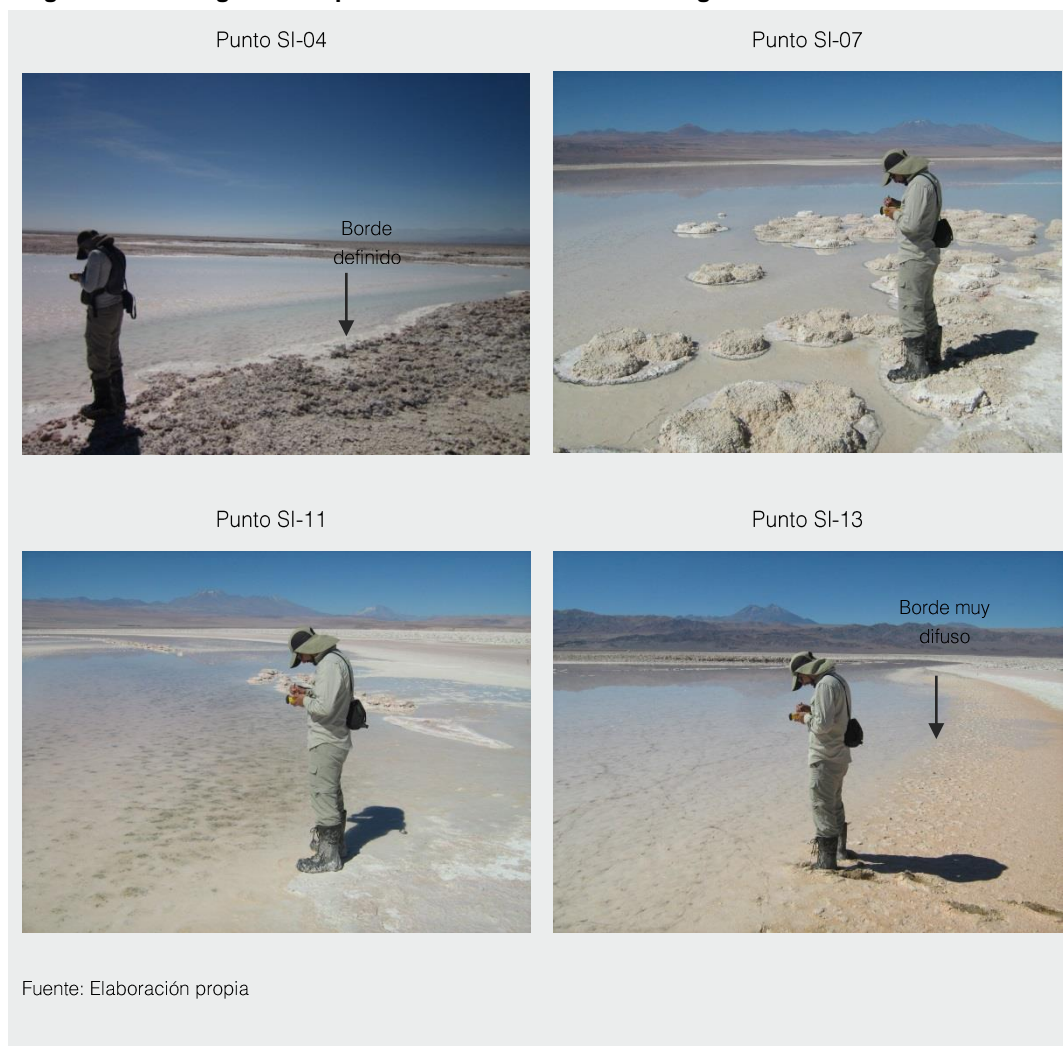
Fuente: Elaboración propia

4.2.2 — Saladita

Laguna Saladita está compuesta de un cuerpo principal sin áreas de inundación evidentes. En líneas generales, los bordes de Laguna son muy difusos, a excepción de los segmentos ubicados al este, noreste y segmentos del sector norte que presenta un borde bien definido producto de una costra salina (Ver Figura 4-15, Punto SI-04). El resto de las secciones se encuentra constituido por un barro húmedo y/o muchas entradas de sedimento al interior de la Laguna. En la mayoría de los casos estos montículos sedimentarios, correspondientes a nidos de flamencos utilizados en los periodos de nidificación (Ver Figura 4-15, Punto SI-07).

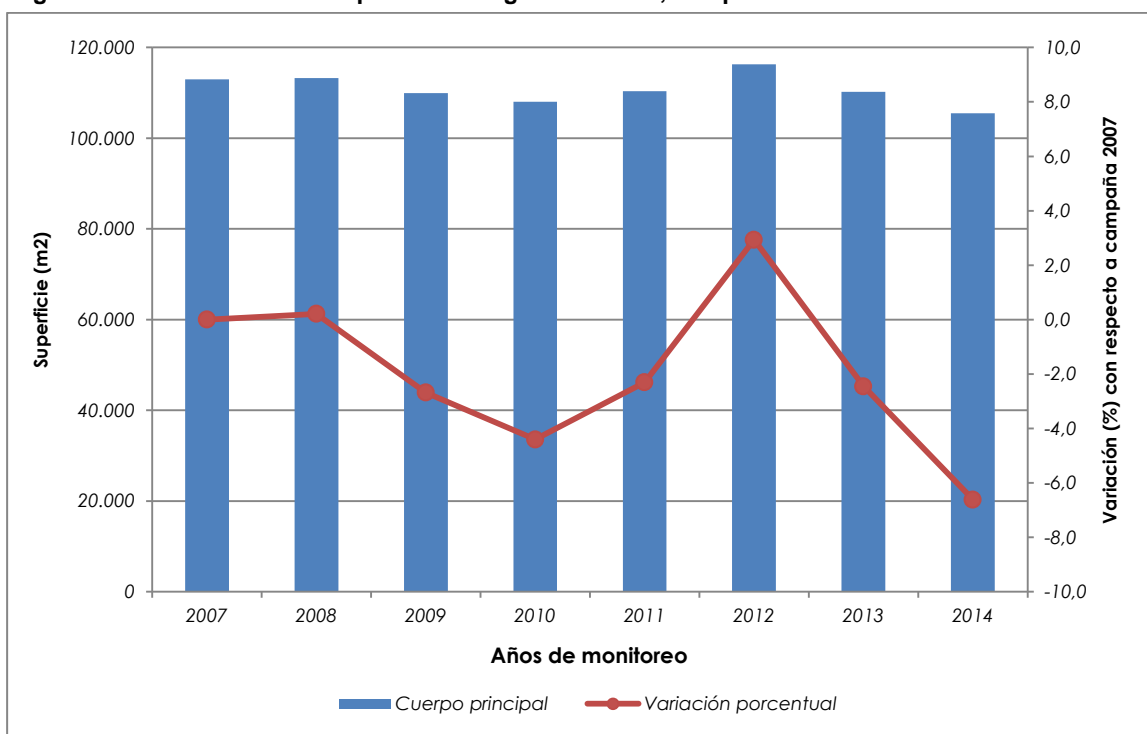
Es notable la presencia de dos sectores muy difusos, uno ubicado en el sector suroeste y otro en el sector sureste. Ambos corresponden a sectores cubiertos por milímetros de agua, aledaños a un suelo muy saturado (Figura 4-15, Puntos SI-11 y SI-13). Lo anterior ha implicado una compleja delimitación de sus contornos tanto en terreno como en la imagen satelital.

Figura 4-15. Fotografías de puntos de control de terreno Laguna Saladita.



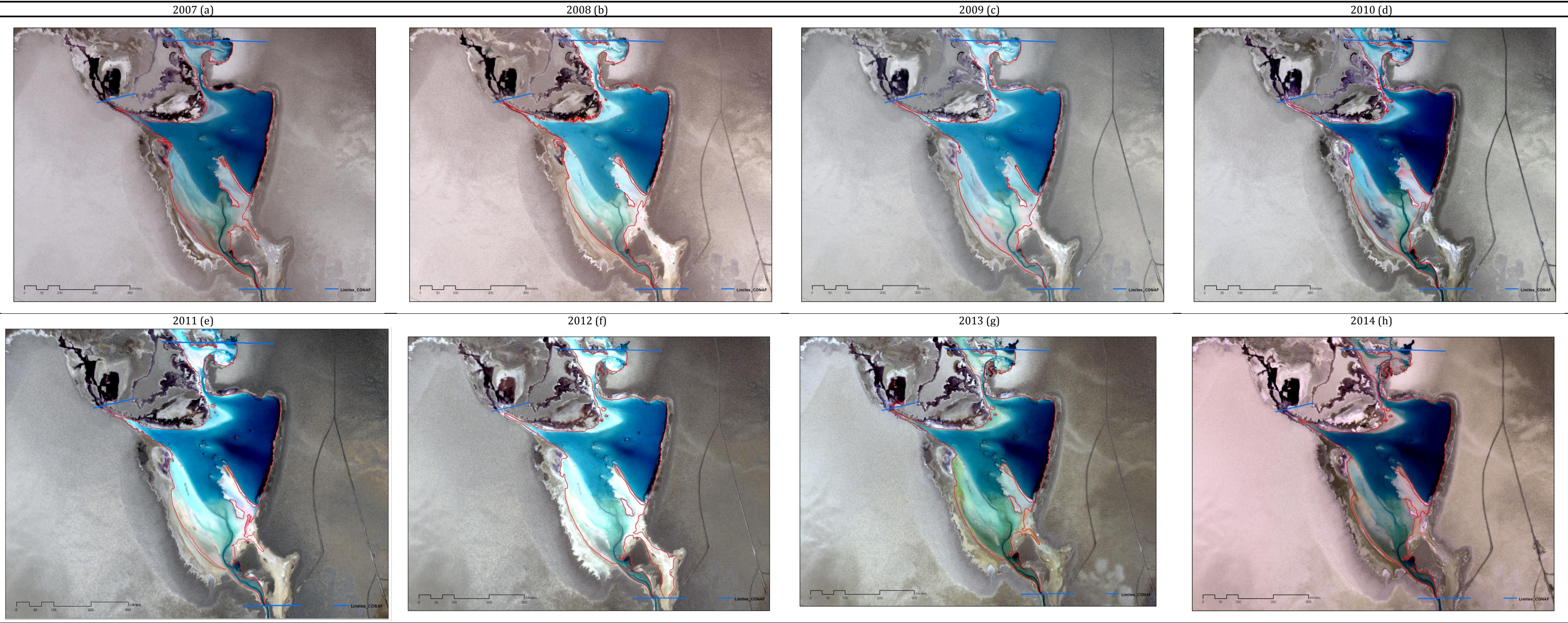
Laguna Saladita ha sufrido variaciones perimetales sin un patrón definido (Figura 4-16 y Figura 4-17), producidos en sitios no específicos. En los dos primeros años de estudio (2007-2008) no se observan cambios de importancia, permaneciendo la superficie prácticamente constante. Luego, durante los años 2009 y 2010, la superficie disminuye sostenidamente alcanzando 108.022 m². Posteriormente, la laguna tuvo un aumento durante el 2011 y 2012, alcanzado en este último la máxima superficie a la fecha, con una superficie de 116.315 m², constituyendo un aumento del 2,9 % respecto del año base (2007). Finalmente se aprecia un descenso sostenido en las temporadas 2013 y 2014, alcanzando los 105.522m², siendo el mínimo observado a la fecha y que corresponde a una merma en 6,6 unidades porcentuales con respecto al año de referencia.

Figura 4-16. Variación de la superficie de laguna Saladita, Temporadas 2007-2014



Fuente: Elaboración propia

Figura 4-17. Delimitación laguna Saladita



Fuente: Elaboración propia

4.2.3 — Interna

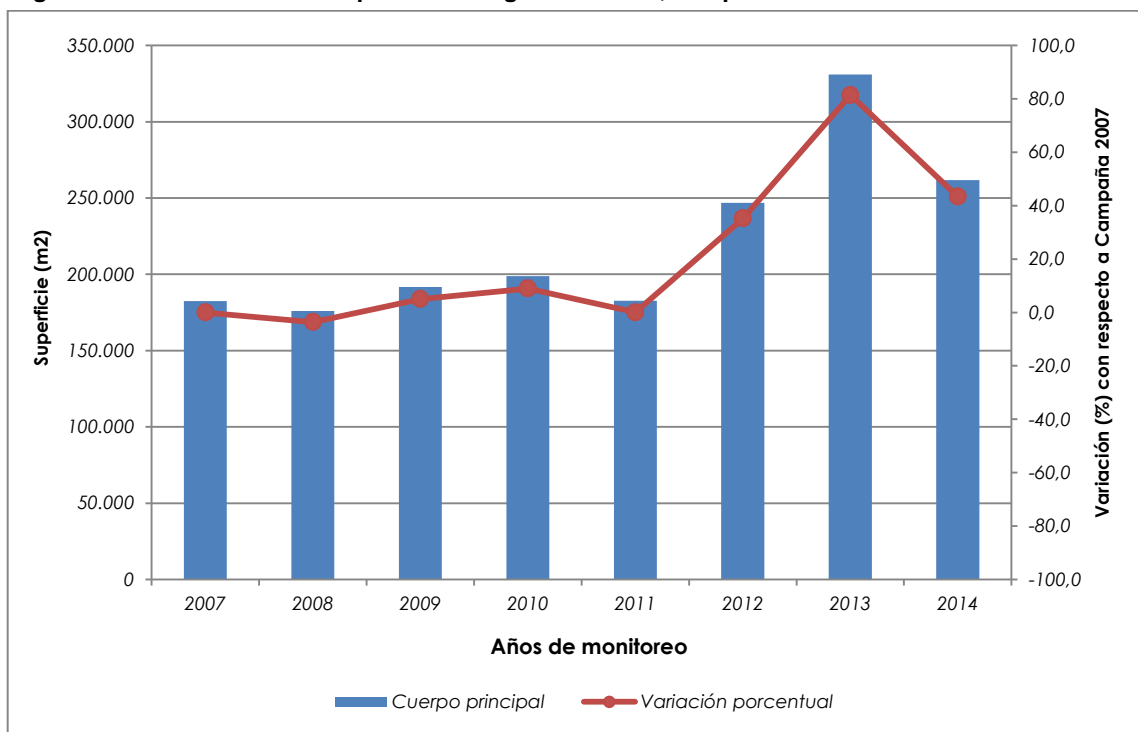
Tal como se señala en la validación de superficies lacustres del 2009, Interna no conforma un cuerpo lacustre de superficie continua, como es el caso del resto de las Lagunas analizadas. En efecto, no es posible distinguir un cuerpo de agua principal que se mantenga estable en el tiempo. Laguna Interna está constituida por un conjunto de cientos de cuerpos de agua someros y una gran cantidad de pequeñas áreas sin agua, señaladas como Islas de sedimento.

Laguna Interna presentó una importante dinámica morfológica en las temporadas de estudio. Se observó durante la temporada 2007 una discontinuidad en la Laguna, es decir, la configuración de la Laguna estaba conformada por dos zonas. Una de mayor envergadura, ubicada en el sector sur cuya forma se asemeja a una "Te" invertida. La segunda, ostensiblemente de menor superficie, ubicada en el sector norte, formada por una serie de cuerpos de agua aislados.

En los años 2008 y 2011 esta Laguna modificó su configuración, observándose la conexión entre ambas zonas a través de un canal no muy definido. También se evidenció una contracción del sector sur en el segmento oeste. Mientras que el sector Norte se expandió, produciéndose una consolidación de los cuerpos de agua aislados, uniéndose en único cuerpo de agua.

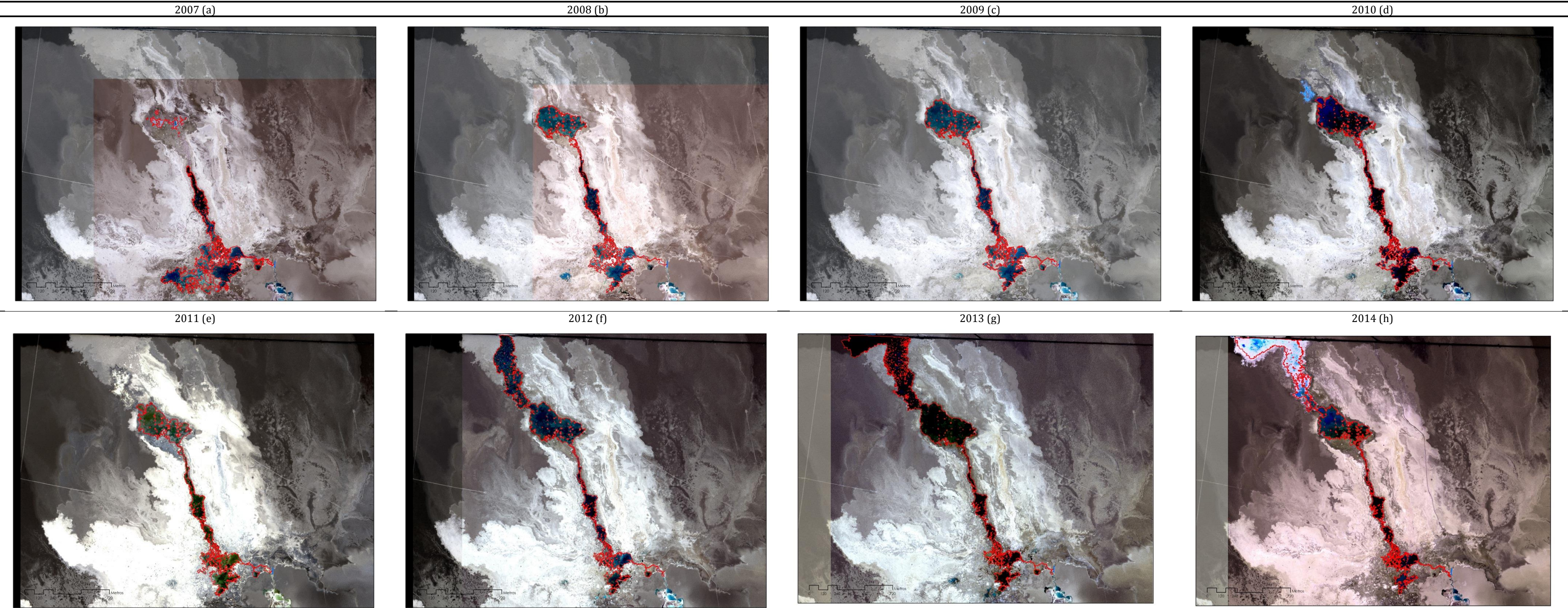
En términos cuantitativos, en la temporada 2008 se observa la superficie mínima, alcanzando los 175.958 m². Esta disminución corresponde a una merma del 3,58% con respecto al año base. Luego, en las temporadas 2009-2010 aumenta progresivamente, sobrepasando al año base en nueve unidades porcentuales. En el año 2011 disminuye la superficie, siendo casi idéntica a la del año 2007, pero morfológicamente muy distinta. Desde el año 2012 hasta el 2013 se evidencia un significativo aumento, que se explica principalmente por la extensión en el borde norte, el cual en la temporada 2013, prácticamente llegó a los límites del camino. Como consecuencia se alcanzó el máximo, correspondiente a 331.075 m² y que representa un aumento de un 81,4% con respecto a la temporada base (Figura 4-18 y Figura 4-19).

En la campaña 2014, la superficie disminuye con respecto al monitoreo precedente, cubriendo un total de 261.763 m². Pese a esto, sigue siendo superior en un 43,4% con respecto a la superficie de referencia.

Figura 4-18. Variación de la superficie de laguna Saladita, Temporadas 2007-2014

Fuente: Elaboración propia

Figura 4-19. Delimitación laguna Interna



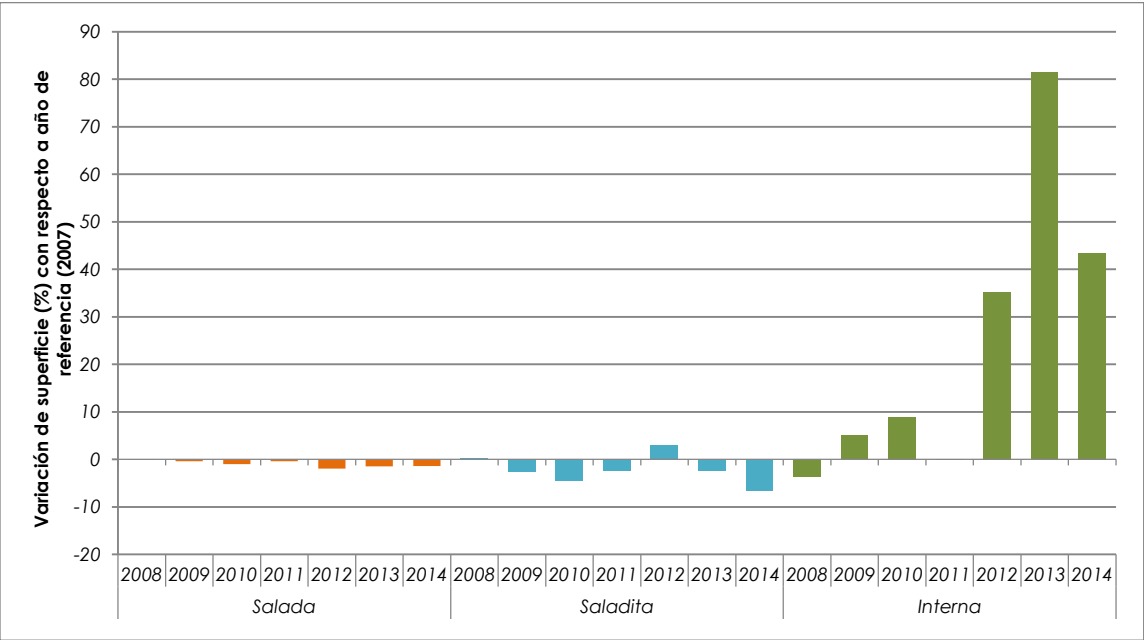
Fuente: Elaboración propia

4.2.4 — Análisis histórico de las superficies del Sistema Peine.

La dinámica del sistema Peine es tan compleja como la del sistema Soncor. En efecto, Salada prácticamente no ha variado en tiempo y Saladita presenta algunas variaciones, cuyas superficies mayoritariamente no superan el año de referencia. Mientras que Interna ha aumentado sostenidamente desde el año 2009 al 2013, disminuyendo en esta última campaña. Sin embargo, esta supera ampliamente a la temporada de referencia Figura 4-20.

Como consecuencia a las diferentes dinámicas que presenta cada una de las lagunas que conforman este sistema, difícilmente se podría señalar una dinámica para el sistema, de acuerdo a los años estudiados, tal como se aprecia en la Figura 4-20.

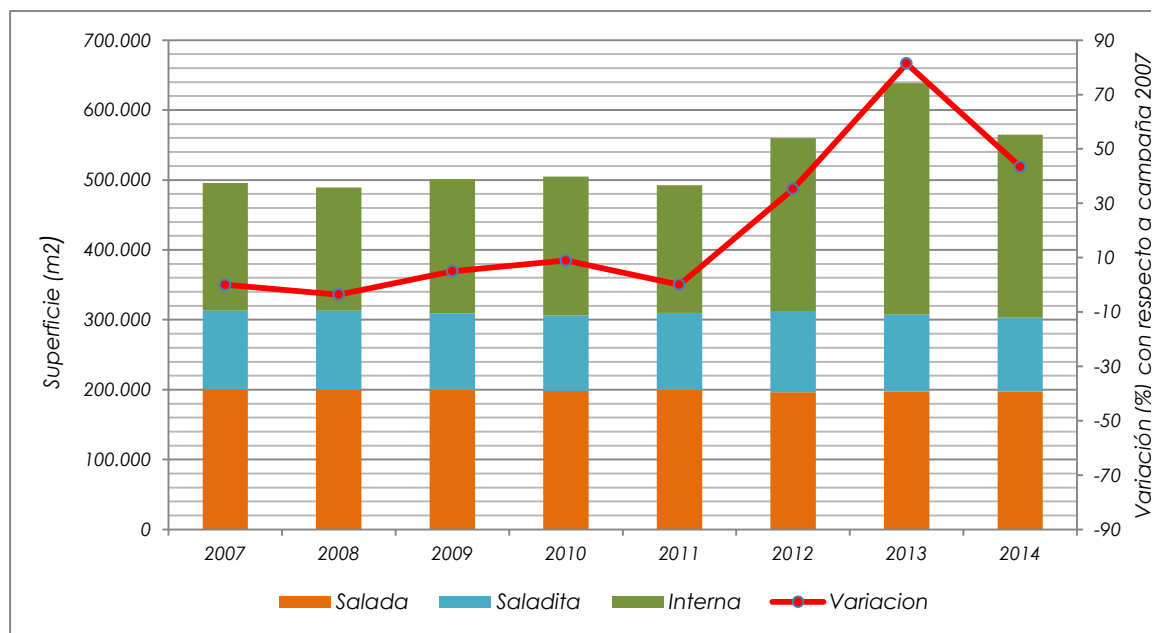
Figura 4-20. Variación de la superficie (%) de las lagunas del sistema Peine con respecto al año de referencia (2007)



Fuente: Elaboración propia

En el análisis de superficies cubierta por espejos de agua del sistema Peine, correspondiente a las lagunas Salada, Saladita e Interna, muestra que el sistema desde el 2007 se ha mostrado en aumento, pese a la baja observada en la campaña 2014, presentado como máximo a la fecha el año 2013, tal como se evidencia en la Figura 4-21. No obstante para señalar una clara tendencia de la dinámica de las lagunas es necesario tener una masa de datos mayor.

Figura 4-21. Variación de la superficie cubierta por espejos de agua del sistema Peine, Temporadas 2007-2014.



Fuente: Elaboración propia

5 — CONCLUSIONES

Se confirma que el uso de imágenes satelitales de alta resolución fusionadas y el apoyo de índices alternativos (IHS, TSAVI, NDWI) representan una herramienta adecuada y necesaria para la definición de límites y cálculo de las superficies en las Lagunas analizadas.

De modo independiente, las lagunas del sistema Soncor, no han evidenciado una variación en común. En efecto, Chaxa presenta una disminución sostenida desde la temporada 2009, alcanzando el mínimo en la temporada 2013. Barros Negros ha presentado una tendencia al aumento en las temporadas de monitoreo. Mientras que Puilar ha permanecido relativamente estable en tiempo, variando como máximo en un 2,1% (2013).

Considerando la suma de todos los espejos de agua mayores del sistema Soncor, se aprecia que la superficie presenta variaciones irregulares en el tiempo.

El caso del sistema Peine no es distinto. En detalle, Laguna Salada prácticamente no ha variado en tiempo, debido a su perímetro bien definido. La Laguna Saladita presenta oscilaciones, pero con una variación a la baja. Contrariamente, Interna ha aumentado constantemente, evidenciando significativos cambios morfológicos con respecto a la temporada inicial.

Considerando la suma de todos los espejos de agua mayores del sistema Peine, se aprecia que la variación de la superficie muestra tendencia a aumentar en tiempo.

El monitoreo actual (2014) con respecto a la temporada de referencia (2007), las lagunas Puilar y Salada, evidenciaron escasas diferencias, siendo menores a las dos unidades porcentuales. Mientras que Chaxa y Saladita disminuyeron en 5% y 6,6%, respectivamente. Barros Negros e Interna presentaron una superficie mayor en un 2,5% y un 43,4%, respectivamente.

6 — REFERENCIAS

Chuvieco, E., 2002. Teledetección Ambiental. La observación de la tierra desde el espacio. Ediciones Ariel. 578p.

Gilabert, M., González-Piqueras J. & García-Haro J., 1997. Acerca de los índices de vegetación. Revista Española de teledetección N°8 Diciembre. 10 p.

McFeeters S.K., 1996. The use of the Normalized Difference Water Index (NDWI) in the delineation of open water features. International Journal of Remote Sensing. 17(7):1425-1432.

Siddiqui, Y. 2003. The modified IHS method for fusing satellite imagery. ASPRS 2003 Annual Conference Proceedings, May 5-9, 2003.