
ANEXOS

ANEXO 1. LISTADO DE PERSONAL INVOLUCRADO EN CADA ACTIVIDAD RELACIONADO A ESTE INFORME

Responsable y participantes	Actividad realizada
Marco Araya, Mario Vicencio, Jorge Olivares, Manuel Letelier, Wilson Osorio	Monitor Hidrogeológico, Gerencia Hidrogeología Salar de Atacama, SQM Salar
Cristian Martínez, Patricio Gonzalez	Supervisor de Monitoreo, Gerencia Hidrogeología Salar de Atacama, SQM Salar
Gonzalo Puga	Jefe de Operaciones RHyMA, Elaboración y preparación de datos para informe PSAH, Gerencia Hidrogeología Salar de Atacama, SQM Salar
Edwin Guzmán	Superintendente RHyMA, Elaboración de Informe PSAH, Gerencia Hidrogeología Salar de Atacama, SQM Salar
Corrado Tore	Gerente, revisión de informe PSAH, Gerencia Hidrogeología Salar de Atacama, SQM Salar
Pablo Pisani	Gerente, revisión de informe PSAH, Gerencia Sustentabilidad, SQM
Ximena Aravena	Jefe Medio Ambiente, revisión de informe PSAH, Gerencia Sustentabilidad, SQM
Pauline de Vidts Sabelle	Vicepresidente de Asuntos Públicos y Sustentabilidad, aprobación de informe PSAH
Juan Carlos Barrera	Vicepresidente de Operaciones Potasio-Litio, aprobación de informe PSAH
Cristian Guerra	Medición de estacas perimetrales de lagunas, niveles de reglillas, Sociedad De Estudios Ambientales Y Recursos De Chile Ltda. - SEARCH
Carmen Carrasco	Análisis Físico Químico, Universidad Católica del Norte
Catherine Dawson	Encargada de convenio SQM CONAF
Carolina Concha	Mantenimiento y descarga de datos de estaciones meteorológicas, Control Ambiental SQM
Paulina Bustamante	Análisis de parámetros físico-químico, ALS Patagonia S.A.
Víctor Bustamante, Constanza Aguilera, Alberto Leiva	Medición anual (abril) a través de imagen satelital de Superficie Lacustre, Geobiota
Gabriela Sepúlveda	Auditoria semestral de levantamiento de información en terreno, Empresa Arcadis

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 2: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LOS PUNTOS DEL PSAH EN COORDENADAS UTM WGS84 HUSO 19S

N°	Pozo	Norte (m)	Este (m)	Cota Pto. Referencia (msnm)
1	1001	7.392.245,76	575.189,80	2.301,10
2	1024	7.391.600,13	589.474,55	2.300,95
3	1027	7.424.644,59	589.797,12	2.308,78
4	1028	7.383.997,75	584.432,98	2.301,45
5	1906	7.418.675,34	576.809,17	2.300,80
6	2018	7.391.893,05	578.015,44	2.301,02
7	2021	7.414.638,58	577.629,34	2.300,64
8	2028	7.410.286,46	570.639,50	2.300,94
9	2037	7.391.949,15	583.465,29	2.301,93
10	2040	7.390.079,71	565.600,10	2.301,68
11	ALLANA	7.414.838,02	598.957,61	2403,97
12	Barros Negros Limnimetro CONAF	7.416.990,38	585.823,65	2.300,91
13	Barros Negros Reglilla	7.416.975,78	585.802,72	2.300,38
14	Barros Negros Reglilla CONAF	7.416.990,13	585.823,71	2.300,86
15	Burro Muerto Limnimetro CONAF	7.424.262,62	584.154,12	2.302,01
16	Burro Muerto Reglilla	7.424.265,03	584.156,08	2.301,60
17	Burro Muerto Reglilla CONAF	7.424.262,51	584.153,88	2.302,00
18	C4-B	7.424.698,44	579.751,95	2.302,71
19	CAMAR-2	7.409.831,33	598.072,11	2380,06
20	Chaxa Limnimetro CONAF	7.419.627,10	585.232,82	2.300,87
21	Chaxa Reglilla	7.419.630,86	585.209,98	2.301,21
22	Chaxa Reglilla CONAF	7.419.626,78	585.233,10	2.300,97
23	Cuña1	7.417.502,39	588.591,76	2.301,23
24	Cuña2	7.417.900,83	589.402,32	2.301,86
25	Cuña3	7.420.047,17	592.879,01	2.321,81
26	Cuña4	7.405.987,03	594.841,82	2.306,20
27	Cuña5	7.406.109,50	593.361,94	2.302,65
28	Cuña6	7.379.240,90	591.524,35	2.307,28
29	Cuña7	7.382.218,75	587.722,59	2.301,86
30	D-2	7.403.779,68	588.662,62	2.300,97
31	E-101	7.391.636,43	564.581,51	2.301,79
32	E-324	7.393.056,03	563.023,21	2.302,12
33	EIA-5	7.417.291,46	573.177,57	2.301,13
34	GD-01	7.414.650,92	584.086,18	2.300,24

N°	Pozo	Norte (m)	Este (m)	Cota Pto. Referencia (msnm)
35	GD-02	7.403.739,16	589.933,79	2.300,53
36	GD-03	7.382.384,73	586.688,01	2.301,05
37	GD-04	7.383.853,99	586.142,95	2.300,88
38	L10-1	7.380.660,66	591.440,07	2.306,00
39	L10-10	7.382.729,91	588.561,22	2.302,05
40	L10-11	7.386.713,22	585.193,01	2.301,78
41	L10-12	7.388.772,89	584.400,10	2.301,83
42	L10-13	7.382.758,82	584.610,14	2.301,96
43	L10-14	7.382.944,90	582.762,63	2.302,01
44	L10-15	7.383.839,76	589.152,94	2.301,86
45	L10-16	7.386.333,41	590.452,50	2.301,94
46	L10-17	7.388.611,17	591.616,70	2.301,90
47	L10-2	7.382.683,18	589.534,38	2.301,60
48	L10-3	7.381.276,01	585.556,47	2.301,88
49	L10-4	7.381.407,76	584.907,77	2.301,88
50	L10-5	7.382.630,96	585.257,67	2.301,75
51	L10-6	7.382.951,64	586.579,51	2.301,76
52	L10-7	7.382.733,40	587.591,24	2.301,98
53	L10-8	7.383.323,18	587.479,41	2.301,99
54	L10-9	7.383.281,37	588.859,80	2.302,04
55	L1-1	7.421.793,68	599.847,36	2.409,66
56	L1-10	7.417.519,37	587.382,18	2.301,60
57	L11-1	7.441.707,88	581.776,79	2.320,32
58	L1-11	7.417.156,52	584.692,92	2.301,61
59	L11-2	7.439.199,35	581.780,85	2.316,35
60	L1-12	7.417.177,42	584.274,72	2.301,33
61	L1-13	7.416.803,94	584.879,54	2.301,41
62	L1-14	7.416.826,93	584.228,12	2.301,39
63	L1-15	7.418.751,86	586.572,23	2.301,74
64	L1-16	7.418.741,73	586.100,99	2.301,55
65	L1-17	7.418.238,88	591.453,18	2.307,48
66	L11-G1	7.439.198,28	582.072,08	2.315,56
67	L1-2	7.420.524,99	596.153,54	2.359,45
68	L12-1	7.377.872,51	573.891,04	2.302,35
69	L12-2	7.375.144,82	578.896,15	2.303,84
70	L12-3	7.374.917,35	576.268,70	2.302,67
71	L12-4	7.372.652,70	578.423,07	2.304,72
72	L1-3	7.418.707,93	593.724,57	2.327,73

N°	Pozo	Norte (m)	Este (m)	Cota Pto. Referencia (msnm)
73	L13-1	7.411.009,38	594.639,53	2.319,45
74	L13-2	7.410.993,52	593.833,90	2.309,23
75	L13-3	7.410.998,36	593.054,20	2.304,81
76	L13-4	7.410.799,97	592.412,37	2.302,47
77	L13-5	7.411.029,60	591.375,83	2.301,78
78	L13-6	7.411.019,59	590.625,64	2.301,81
79	L13-7	7.411.028,93	589.876,44	2.301,56
80	L1-4	7.416.184,62	588.137,91	2.300,80
81	L14-1	7.407.109,56	595.569,21	2.316,88
82	L14-2	7.407.113,03	594.810,17	2.308,51
83	L14-3	7.407.115,77	593.698,94	2.302,87
84	L14-4	7.407.155,28	592.926,14	2.302,03
85	L14-5	7.407.286,22	592.186,92	2.302,01
86	L14-6	7.407.328,43	591.425,98	2.301,82
87	L14-7	7.407.519,58	590.655,99	2.302,28
88	L1-5	7.415.017,40	584.234,49	2.300,29
89	L1-6	7.416.216,46	589.607,28	2.301,38
90	L1-7	7.416.377,66	587.729,78	2.301,46
91	L1-8	7.416.079,59	584.706,27	2.301,31
92	L1-9	7.417.742,33	587.632,21	2.301,04
93	L1-G4 Reglilla	7.414.816,88	585.209,91	2.300,17
94	L2-10	7.415.103,77	587.393,93	2.300,72
95	L2-11	7.412.578,24	586.094,56	2.301,45
96	L2-12	7.411.424,44	584.748,21	2.301,04
97	L2-13	7.412.988,93	584.841,10	2.300,93
98	L2-14	7.410.995,84	581.183,37	2.301,34
99	L2-15	7.414.216,52	587.447,08	2.301,41
100	L2-16	7.415.088,34	586.220,87	2.301,23
101	L2-17	7.414.013,15	584.891,72	2.300,63
102	L2-18	7.416.049,21	583.665,36	2.301,10
103	L2-19	7.416.047,04	583.117,58	2.301,18
104	L2-2	7.416.112,70	599.286,65	2.418,50
105	L2-20	7.414.991,08	580.892,43	2.301,26
106	L2-21	7.414.623,11	587.351,84	2.301,22
107	L2-22	7.416.018,44	584.095,06	2.301,26
108	L2-23	7.415.762,07	586.243,78	2.301,16
109	L2-24	7.415.372,73	585.261,40	2.300,62
110	L2-25	7.414.726,68	592.439,51	2.310,29

N°	Pozo	Norte (m)	Este (m)	Cota Pto. Referencia (msnm)
111	L2-26	7.414.918,14	593.786,54	2.323,37
112	L2-27	7.412.130,85	593.470,53	2.312,89
113	L2-28	7.412.131,55	594.586,00	2.320,70
114	L2-3	7.415.774,08	596.808,82	2.366,94
115	L2-4	7.414.608,96	591.850,74	2.304,88
116	L2-5	7.414.004,44	588.272,06	2.300,53
117	L2-6 (SOPM-7)	7.412.045,65	583.567,77	2.300,67
118	L2-7	7.415.628,87	593.776,83	2.323,72
119	L2-8	7.416.184,71	590.828,17	2.303,14
120	L2-9	7.414.388,91	586.444,89	2.301,34
121	L3-10	7.409.577,91	591.215,47	2.301,61
122	L3-11	7.409.581,80	591.057,16	2.301,71
123	L3-12	7.409.581,41	590.857,32	2.301,86
124	L3-13	7.409.571,53	590.538,58	2.301,58
125	L3-14	7.409.571,03	589.772,73	2.301,50
126	L3-15	7.409.664,06	594.922,47	2.320,06
127	L3-16	7.409.802,83	597.731,31	2.372,00
128	L3-2	7.409.615,43	598.844,96	2.395,22
129	L3-3	7.409.496,34	594.614,77	2.314,61
130	L3-4 (SOPM-8)	7.408.833,14	587.551,70	2.300,72
131	L3-5	7.409.547,43	593.776,02	2.304,84
132	L3-6	7.409.554,85	593.121,38	2.303,53
133	L3-7	7.409.604,10	592.414,49	2.302,25
134	L3-8	7.409.579,48	591.523,73	2.302,09
135	L3-9	7.409.573,46	591.314,03	2.301,64
136	L4-10	7.406.115,11	592.247,07	2.301,17
137	L4-11	7.406.056,46	590.533,41	2.301,33
138	L4-12	7.406.056,63	590.333,97	2.300,95
139	L4-13	7.406.057,99	590.201,70	2.300,92
140	L4-14	7.406.059,64	590.068,60	2.301,23
141	L4-15	7.406.063,31	589.870,94	2.301,02
142	L4-16	7.406.099,71	588.869,96	2.301,36
143	L4-17	7.405.962,95	595.169,37	2.309,00
144	L4-3	7.406.265,01	596.113,20	2.320,53
145	L4-4	7.405.733,37	594.797,86	2.306,37
146	L4-5	7.406.037,02	589.607,69	2.301,23
147	L4-6	7.405.467,67	585.967,23	2.300,68
148	L4-7	7.406.037,97	593.769,46	2.302,97

N°	Pozo	Norte (m)	Este (m)	Cota Pto. Referencia (msnm)
149	L4-8	7.406.127,78	593.360,43	2.302,82
150	L4-9	7.406.144,43	592.623,50	2.302,18
151	L5-1	7.403.308,44	600.351,66	2.426,06
152	L5-10	7.403.629,28	591.910,90	2.301,60
153	L5-11	7.403.629,66	591.830,74	2.301,64
154	L5-12	7.403.639,73	591.686,42	2.301,63
155	L5-13	7.403.659,85	591.481,59	2.301,66
156	L5-14	7.403.675,64	591.163,34	2.301,44
157	L5-15	7.403.723,31	590.791,18	2.301,06
158	L5-2	7.403.455,33	597.045,65	2.334,17
159	L5-3	7.403.543,67	593.971,42	2.302,72
160	L5-4	7.403.702,59	589.565,67	2.300,66
161	L5-6	7.404.843,41	595.818,48	2.312,47
162	L5-7	7.403.481,35	595.448,97	2.309,69
163	L5-8	7.403.503,25	594.827,12	2.305,10
164	L5-9	7.403.630,73	592.139,00	2.302,08
165	L5-G3 Pozo	7.403.837,53	593.160,17	2.301,31
166	L5-G3 Reglilla	7.403.843,51	593.160,26	2.301,14
167	L7-1	7.426.657,16	599.732,77	2.409,61
168	L7-10	7.420.010,68	586.780,32	2.301,64
169	L7-11	7.419.861,28	586.521,82	2.301,50
170	L7-12	7.419.493,44	583.933,51	2.301,49
171	L7-13	7.422.455,20	594.116,42	2.334,49
172	L7-14	7.422.403,41	592.286,51	2.318,33
173	L7-15	7.422.678,15	599.594,22	2.399,55
174	L7-2	7.425.182,29	597.177,20	2.369,33
175	L7-3	7.422.583,15	591.858,28	2.314,82
176	L7-4	7.422.857,86	588.645,26	2.303,12
177	L7-5	7.420.404,72	583.851,59	2.300,81
178	L7-6	7.422.551,97	595.207,43	2.347,51
179	L7-7	7.422.842,99	589.093,50	2.305,54
180	L7-G1	7.418.821,78	585.706,58	2.300,50
181	L7-G2 Pozo	7.422.646,49	588.066,95	2.301,75
182	L7-G2 Reglilla	7.422.647,34	588.065,18	2.301,96
183	L9-1	7.396.682,17	594.862,35	2.316,57
184	L9-2	7.396.786,42	594.486,72	2.314,20
185	Laguna Interna Limnómetro CONAF	7.382.021,16	586.614,90	2.301,53

N°	Pozo	Norte (m)	Este (m)	Cota Pto. Referencia (msnm)
186	Laguna Interna Reglilla CONAF	7.382.021,41	586.614,80	2.301,46
187	Laguna Salada Limnimetro CONAF	7.380.706,85	587.624,63	2.301,92
188	Laguna Salada Reglilla CONAF	7.380.706,65	587.624,46	2.301,96
189	Laguna Saladita Limnimetro CONAF	7.381.471,18	587.023,23	2.301,71
190	Laguna Saladita Reglilla CONAF	7.381.471,23	587.023,02	2.301,76
191	M1-C	7.389.114,68	566.253,54	2.301,88
192	M2-C	7.389.269,26	558.734,48	2.302,08
193	M7	7.393.786,88	562.662,52	2.301,74
194	MULLAY-1	7.422.645,06	599.918,95	2.404,74
195	P1-1	7.414.806,51	584.113,59	2.300,98
196	P1-2	7.414.914,37	584.160,13	2.300,56
197	P1-3	7.415.116,90	584.260,37	2.300,85
198	P1-4	7.415.196,07	584.319,07	2.300,64
199	P1-5	7.415.371,58	584.435,04	2.300,87
200	P1-6	7.415.521,19	584.560,00	2.300,95
201	P1-7	7.415.711,36	584.675,85	2.301,01
202	P2	7.396.429,30	596.087,06	2.325,48
203	P2-1	7.414.518,19	586.394,92	2.301,19
204	P2-2	7.414.712,53	586.329,18	2.301,13
205	P2-3	7.414.892,18	586.271,53	2.301,03
206	P2-4	7.415.282,24	586.212,91	2.301,24
207	P2-5	7.415.498,33	586.219,67	2.300,33
208	Puente San Luis Pozo	7.424.282,45	584.142,70	2.301,74
209	Puente San Luis Reglilla	7.424.281,17	584.141,11	2.301,93
210	Puilar Limnimetro CONAF	7.422.501,95	587.940,45	2.302,11
211	Puilar Reglilla	7.422.497,03	587.947,44	2.301,77
212	Puilar Reglilla CONAF	7.422.502,19	587.940,74	2.302,16
213	RC1	7.419.096,33	585.852,14	2.301,46
214	RC2	7.419.180,34	585.375,77	2.301,52
215	RC3	7.418.888,03	584.693,27	2.301,69
216	RC4	7.419.347,16	584.390,23	2.301,79
217	RC5	7.419.426,36	583.887,71	2.301,64
218	RC6	7.420.002,84	584.000,20	2.301,60
219	RC7	7.417.901,60	583.937,42	2.301,39
220	Sample-4	7.379.370,30	553.220,51	2.303,27
221	SOCAIRE-5B	7.406.165,63	598.163,88	2361,81
222	SOPE-6	7.402.011,78	571.691,00	2.301,28

N°	Pozo	Norte (m)	Este (m)	Cota Pto. Referencia (msnm)
223	SOPM-10	7.398.886,22	586.801,85	2.300,85
224	SOPM-11	7.393.742,61	586.119,55	2.301,29
225	SOPM-12C	7.394.294,05	574.439,39	2.301,29
226	SOPM-13	7.413.064,81	583.766,44	2.300,94
227	SOPM-14	7.414.053,45	583.989,19	2.300,62
228	SOPM-2	7.404.051,55	571.302,23	2.300,87
229	SOPM-4	7.409.930,50	578.577,31	2.300,91
230	SOPM-5	7.405.276,74	579.550,51	2.300,92
231	SOPM-9	7.403.823,46	587.169,69	2.300,79
232	Tilopozo Reglilla	7.369.363,76	577.756,46	2.309,55
233	Zar-C-S	7.387.589,96	547.921,52	2.303,14
234	Est. Meteo. KCI	7.396.240,54	561.376,16	
235	Est. Meteo. Chaxa	7.424.240,32	583.530,01	
236	Aforo BN	7.419.414,10	585.318,18	
237	Aforo Saladita	7.380.535,23	587.408,43	
238	Aforo Salada	7.379.852,46	589.165,20	
239	Puente San Luis Aforo	7.424.269,00	584.148,17	

ANEXO 3: NIVELES DE LOS POZOS DEL PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL HIDROGEOLÓGICO (M.S.N.M. DATUM UTM WGS84 HUSO 19S)

1001

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
25-ene-2016	1,524	2299,58
22-feb-2016	1,550	2299,55
27-mar-2016	1,592	2299,51

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-abr-2016	1,625	2299,48
30-may-2016	1,668	2299,43
27-jun-2016	1,683	2299,42

1024

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
25-ene-2016	1,497	2299,45
28-feb-2016	1,551	2299,40
24-mar-2016	1,566	2299,38

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
28-abr-2016	1,621	2299,33
31-may-2016	1,663	2299,29
24-jun-2016	1,685	2299,27

1027

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
25-ene-2016	1,497	2299,45
28-feb-2016	1,551	2299,40
24-mar-2016	1,566	2299,38

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
28-abr-2016	1,621	2299,33
31-may-2016	1,663	2299,29
24-jun-2016	1,685	2299,27

1028

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
25-ene-2016	1,789	2299,66
26-feb-2016	1,803	2299,65
27-mar-2016	1,846	2299,60

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-abr-2016	1,871	2299,58
20-may-2016	1,910	2299,54
24-jun-2016	1,930	2299,52

1906

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
18-ene-2016	1,596	2299,21
24-feb-2016	1,598	2299,20
23-mar-2016	1,624	2299,18

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
26-abr-2016	1,637	2299,17
21-may-2016	1,688	2299,11
20-jun-2016	1,702	2299,10

2018

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
19-ene-2016	1,510	2299,51
22-feb-2016	1,527	2299,50
24-mar-2016	1,564	2299,46

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-abr-2016	1,603	2299,42
24-may-2016	1,641	2299,38
18-jun-2016	1,652	2299,37

**2021**

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,511	2299,13
15-feb-2016	1,536	2299,10
16-mar-2016	1,561	2299,08

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-abr-2016	1,609	2299,03
18-may-2016	1,635	2299,00
16-jun-2016	1,667	2298,97

2028

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
11-ene-2016	1,668	2299,27
24-feb-2016	1,693	2299,25
27-mar-2016	1,729	2299,21

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-abr-2016	1,760	2299,18
20-may-2016	1,803	2299,14
18-jun-2016	1,812	2299,13

2037

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
25-ene-2016	2,424	2299,51
26-feb-2016	2,454	2299,48
24-mar-2016	2,481	2299,45

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
26-abr-2016	2,523	2299,41
19-may-2016	2,558	2299,37
22-jun-2016	2,595	2299,33

2040

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
19-ene-2016	2,557	2299,13
22-feb-2016	2,570	2299,11
22-mar-2016	2,575	2299,11

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
25-abr-2016	2,587	2299,10
16-may-2016	2,625	2299,06
17-jun-2016	2,654	2299,03

Reglilla Barros Negros

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-ene-2016	-	SM
21-feb-2016	0,423	2299,96
20-mar-2016	0,354	2300,03
21-abr-2016	0,323	2300,06

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
18-may-2016	0,329	2300,05
29-jun-2016	0,302	2300,08

SM : Sin medición

Reglilla Burro Muerto

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
18-ene-2016	0,516	2301,08
20-feb-2016	0,504	2301,10
20-mar-2016	0,497	2301,10

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
23-abr-2016	0,498	2301,10
22-may-2016	0,502	2301,10
18-jun-2016	0,506	2301,09

C4-B

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-ene-2016	1,572	2301,14
24-feb-2016	1,558	2301,15
11-mar-2016	1,540	2301,17

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
26-abr-2016	1,563	2301,15
22-may-2016	1,587	2301,12
20-jun-2016	1,588	2301,12

Reglilla Chaxa (Chaxa Pozo)

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,083	2300,13
15-feb-2016	1,087	2300,12
20-mar-2016	1,045	2300,16

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-abr-2016	1,045	2300,16
18-may-2016	1,024	2300,18
16-jun-2016	1,011	2300,20

Cuña 1

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,215	2300,01
21-feb-2016	1,226	2300,00
24-mar-2016	1,251	2299,98

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
26-abr-2016	1,252	2299,98
22-may-2016	1,277	2299,95
19-jun-2016	1,278	2299,95

Cuña 2

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,407	2300,45
21-feb-2016	1,417	2300,44
24-mar-2016	1,451	2300,40

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
26-abr-2016	1,422	2300,43
22-may-2016	1,448	2300,41
19-jun-2016	1,427	2300,43

Cuña 3

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
19-ene-2016	2,860	2318,95
22-feb-2016	2,875	2318,93
25-mar-2016	2,889	2318,92

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	2,892	2318,91
22-may-2016	2,883	2318,92
21-jun-2016	2,894	2318,91

Cuña 4

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
19-ene-2016	0	2306,20
17-feb-2016	0	2306,20
18-mar-2016	0	2306,20

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	0	2306,20
22-may-2016	0	2306,20
18-jun-2016	0	2306,20

Cuña 5

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
19-ene-2016	1,498	2301,15
17-feb-2016	1,498	2301,15
18-mar-2016	1,495	2301,16

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
23-abr-2016	1,488	2301,16
22-may-2016	1,499	2301,15
18-jun-2016	1,497	2301,15

Cuña 6

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-ene-2016	2,112	2305,17
27-feb-2016	2,108	2305,17
26-mar-2016	2,124	2305,16

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
23-abr-2016	2,095	2305,19
23-may-2016	2,063	2305,22
19-jun-2016	2,044	2305,24

Cuña 7

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
29-ene-2016	1,492	2300,37
26-feb-2016	1,508	2300,35
27-mar-2016	1,534	2300,33

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
28-abr-2016	1,553	2300,31
29-may-2016	1,585	2300,27
17-jun-2016	1,596	2300,26

D2

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,791	2299,18
18-feb-2016	1,805	2299,17
18-mar-2016	1,840	2299,13

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	1,869	2299,10
24-may-2016	1,925	2299,05
18-jun-2016	1,930	2299,04

E-101

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
19-ene-2016	3,902	2297,89
22-feb-2016	3,958	2297,83
22-mar-2016	3,983	2297,81

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
25-abr-2016	4,040	2297,75
24-may-2016	3,964	2297,83
17-jun-2016	3,832	2297,96

E-324

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
19-ene-2016	9,710	2292,41
22-feb-2016	9,405	2292,72
22-mar-2016	9,820	2292,30

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
25-abr-2016	9,875	2292,25
24-may-2016	9,512	2292,61
17-jun-2016	8,809	2293,32

**EIA-5**

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
18-ene-2016	1,911	2299,22
24-feb-2016	1,921	2299,21
23-mar-2016	1,941	2299,19

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	1,974	2299,15
21-may-2016	2,038	2299,09
20-jun-2016	2,056	2299,07

GD-01

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	1,218	2299,02
20-feb-2016	1,248	2298,99
20-mar-2016	1,278	2298,96

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	1,315	2298,92
20-may-2016	1,348	2298,89
20-jun-2016	1,384	2298,85

GD-02

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,240	2299,29
18-feb-2016	1,254	2299,27
18-mar-2016	1,286	2299,24

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	1,321	2299,21
24-may-2016	1,368	2299,16
18-jun-2016	1,379	2299,15

GD-03

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
29-ene-2016	1,233	2299,82
26-feb-2016	1,250	2299,80
27-mar-2016	1,283	2299,77

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
28-abr-2016	1,311	2299,74
29-may-2016	1,342	2299,71
15-jun-2016	1,348	2299,70

GD-04

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
29-ene-2016	1,271	2299,61
26-feb-2016	1,291	2299,59
27-mar-2016	1,327	2299,55

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
28-abr-2016	1,358	2299,52
29-may-2016	1,394	2299,49
15-jun-2016	1,404	2299,48

L1-1

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-ene-2016	81,400	2328,26
22-feb-2016	81,430	2328,23
25-mar-2016	81,448	2328,21

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
27-abr-2016	81,455	2328,21
15-may-2016	81,430	2328,23
13-jun-2016	81,470	2328,19

L1-2

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-ene-2016	34,755	2324,69
22-feb-2016	34,780	2324,67
25-mar-2016	34,799	2324,65

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	34,807	2324,64
30-may-2016	34,764	2324,68
25-jun-2016	34,792	2324,65

L1-6

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,326	2300,06
21-feb-2016	1,334	2300,05
24-mar-2016	1,349	2300,04

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-abr-2016	1,361	2300,02
22-may-2016	1,377	2300,01
19-jun-2016	1,366	2300,02

L1-7

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,626	2299,83
21-feb-2016	1,634	2299,82
24-mar-2016	1,646	2299,81

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-abr-2016	1,629	2299,83
22-may-2016	1,645	2299,81
19-jun-2016	1,644	2299,81

L1-8

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	1,816	2299,49
21-feb-2016	1,822	2299,49
23-mar-2016	1,863	2299,44

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
26-abr-2016	1,892	2299,42
21-may-2016	1,919	2299,39
19-jun-2016	1,925	2299,38

L1-9

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,151	2299,89
21-feb-2016	1,162	2299,88
24-mar-2016	1,167	2299,87

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-abr-2016	1,150	2299,89
22-may-2016	1,145	2299,89
18-jun-2016	1,143	2299,89

L1-10

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,791	2299,81
21-feb-2016	1,809	2299,79
24-mar-2016	1,840	2299,76

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-abr-2016	1,835	2299,76
22-may-2016	1,852	2299,75
18-jun-2016	1,855	2299,74

L1-11

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	1,993	2299,62
21-feb-2016	1,993	2299,62
23-mar-2016	2,018	2299,59

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-abr-2016	2,049	2299,56
21-may-2016	2,094	2299,52
19-jun-2016	2,106	2299,50

L1-12

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	2,021	2299,31
21-feb-2016	2,027	2299,31
23-mar-2016	2,049	2299,29

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-abr-2016	2,083	2299,25
21-may-2016	2,127	2299,21
19-jun-2016	2,144	2299,19

L1-13

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	1,793	2299,62
21-feb-2016	1,806	2299,61
23-mar-2016	1,829	2299,59

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-abr-2016	1,844	2299,57
21-may-2016	1,858	2299,56
19-jun-2016	1,845	2299,57

L1-14

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	2,199	2299,19
21-feb-2016	2,205	2299,19
23-mar-2016	2,228	2299,16

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-abr-2016	2,255	2299,14
21-may-2016	2,296	2299,10
19-jun-2016	2,311	2299,08

L1-15

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
18-ene-2016	1,565	2300,17
21-feb-2016	1,573	2300,16
24-mar-2016	1,619	2300,12

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-abr-2016	1,660	2300,08
22-may-2016	1,707	2300,03
18-jun-2016	1,728	2300,01

L1-16

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
18-ene-2016	1,632	2299,92
21-feb-2016	1,650	2299,90
24-mar-2016	1,651	2299,90

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-abr-2016	1,637	2299,92
22-may-2016	1,637	2299,92
18-jun-2016	1,621	2299,93

L2-2

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-ene-2016	94,674	2323,82
22-feb-2016	94,695	2323,80
25-mar-2016	94,679	2323,82

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
25-abr-2016	94,700	2323,80
15-may-2016	94,720	2323,78
12-jun-2016	94,770	2323,73

L2-3

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-ene-2016	44,145	2322,80
22-feb-2016	44,175	2322,77
25-mar-2016	44,128	2322,81

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
25-abr-2016	44,151	2322,79
15-may-2016	44,150	2322,79
13-jun-2016	44,185	2322,76

L2-5

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	0,951	2299,58
21-feb-2016	0,960	2299,57
24-mar-2016	0,975	2299,55

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-abr-2016	0,981	2299,55
22-may-2016	1,004	2299,53
19-jun-2016	0,991	2299,54

L2-7

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
19-ene-2016	4,724	2318,99
22-feb-2016	4,739	2318,98
25-mar-2016	4,743	2318,97

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
25-abr-2016	4,751	2318,97
22-may-2016	4,759	2318,96
20-jun-2016	4,772	2318,95

L2-8

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
19-ene-2016	1,689	2301,45
22-feb-2016	1,790	2301,35
25-mar-2016	1,808	2301,33

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
25-abr-2016	1,722	2301,42
22-may-2016	1,621	2301,52
24-jun-2016	1,502	2301,64

L2-9

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	2,216	2299,13
15-feb-2016	2,252	2299,09
16-mar-2016	2,280	2299,06

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-abr-2016	2,304	2299,04
19-may-2016	2,275	2299,07
17-jun-2016	2,261	2299,08

L2-10

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	0,910	2299,81
21-feb-2016	1,040	2299,68
24-mar-2016	1,039	2299,68

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-abr-2016	0,981	2299,74
22-may-2016	0,963	2299,76
19-jun-2016	0,944	2299,78

L2-11

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	2,441	2299,01
21-feb-2016	2,461	2298,99
24-mar-2016	2,502	2298,95

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	2,538	2298,91
22-may-2016	2,565	2298,89
19-jun-2016	2,579	2298,87

L2-12

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	2,044	2299,00
21-feb-2016	2,058	2298,98
23-mar-2016	2,095	2298,95

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	2,114	2298,93
22-may-2016	2,178	2298,86
19-jun-2016	2,178	2298,86

L2-13

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	1,966	2298,97
21-feb-2016	1,982	2298,95
23-mar-2016	2,019	2298,91

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	2,052	2298,88
22-may-2016	2,095	2298,84
19-jun-2016	2,098	2298,83

L2-14

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
18-ene-2016	2,309	2299,03
21-feb-2016	2,320	2299,02
23-mar-2016	2,346	2299,00

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	2,363	2298,98
21-may-2016	2,445	2298,90
20-jun-2016	2,457	2298,89

L2-15

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	2,049	2299,36
21-feb-2016	2,075	2299,33
24-mar-2016	2,101	2299,31

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-abr-2016	2,070	2299,34
22-may-2016	1,884	2299,52
19-jun-2016	1,821	2299,59

L2-16

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,729	2299,50
15-feb-2016	1,778	2299,45
18-mar-2016	1,743	2299,49

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	1,692	2299,54
19-may-2016	1,678	2299,55
17-jun-2016	1,687	2299,55

L2-17

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	1,566	2299,07
21-feb-2016	1,584	2299,05
23-mar-2016	1,609	2299,02

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-abr-2016	1,628	2299,01
21-may-2016	1,684	2298,95
19-jun-2016	1,702	2298,93

L2-18

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	1,973	2299,13
21-feb-2016	1,987	2299,11
23-mar-2016	2,011	2299,09

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-abr-2016	2,046	2299,06
21-may-2016	2,083	2299,02
19-jun-2016	2,102	2299,00

L2-19

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	2,184	2299,00
21-feb-2016	2,195	2298,99
23-mar-2016	2,223	2298,96

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-abr-2016	2,261	2298,92
21-may-2016	2,298	2298,89
19-jun-2016	2,314	2298,87

L2-20

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	2,284	2298,98
21-feb-2016	2,300	2298,96
24-mar-2016	2,332	2298,93

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-abr-2016	2,372	2298,89
21-may-2016	2,413	2298,85
20-jun-2016	2,428	2298,84

L2-21

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,612	2299,61
21-feb-2016	1,632	2299,59
24-mar-2016	1,648	2299,57

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-abr-2016	1,499	2299,72
22-may-2016	1,387	2299,83
19-jun-2016	1,356	2299,86

L2-22

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	2,120	2299,14
21-feb-2016	2,125	2299,13
23-mar-2016	2,149	2299,11

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-abr-2016	2,189	2299,07
21-may-2016	2,215	2299,04
19-jun-2016	2,229	2299,03

L2-23

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,283	2299,88
15-feb-2016	1,301	2299,86
18-mar-2016	1,230	2299,93

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	1,141	2300,02
19-may-2016	1,115	2300,04
17-jun-2016	1,128	2300,03

L2-24

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	1,104	2299,51
21-feb-2016	1,137	2299,48
16-mar-2016	1,160	2299,46

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-abr-2016	1,199	2299,42
22-may-2016	1,202	2299,42
19-jun-2016	1,207	2299,41

L2-27

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	1,998	2310,89
20-feb-2016	2,133	2310,75
20-mar-2016	2,244	2310,64

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	2,299	2310,59
20-may-2016	2,175	2310,71
20-jun-2016	2,037	2310,85

L2-28

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	4,258	2316,44
20-feb-2016	4,334	2316,36
20-mar-2016	4,368	2316,33

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	4,361	2316,34
20-may-2016	4,317	2316,38
20-jun-2016	4,291	2316,41

L3-2

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-ene-2016	72,850	2322,37
22-feb-2016	72,885	2322,33
26-mar-2016	72,894	2322,33

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
27-abr-2016	72,650	2322,57
22-may-2016	72,595	2322,62
13-jun-2016	72,575	2322,64

L3-6

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	1,346	2302,19
18-feb-2016	1,358	2302,17
18-mar-2016	1,358	2302,17

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	1,344	2302,19
22-may-2016	1,348	2302,18
18-jun-2016	1,337	2302,20

L3-7

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	1,121	2301,13
18-feb-2016	1,135	2301,12
18-mar-2016	1,140	2301,11

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	1,045	2301,21
22-may-2016	1,065	2301,19
18-jun-2016	1,021	2301,23

L3-8

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,703	2300,39
18-feb-2016	1,699	2300,39
18-mar-2016	1,706	2300,38

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	1,713	2300,38
24-may-2016	1,711	2300,38
18-jun-2016	1,706	2300,38

L3-10

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,259	2300,35
18-feb-2016	1,267	2300,35
18-mar-2016	1,274	2300,34

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	1,281	2300,33
19-may-2016	1,284	2300,33
17-jun-2016	1,298	2300,31

L3-11

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	1,404	2300,30
20-feb-2016	1,398	2300,31
20-mar-2016	1,405	2300,30

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	1,419	2300,29
20-may-2016	1,418	2300,29
20-jun-2016	1,432	2300,28

L3-12

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	1,606	2300,25
20-feb-2016	1,590	2300,27
20-mar-2016	1,596	2300,26

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	1,605	2300,25
20-may-2016	1,611	2300,25
20-jun-2016	1,629	2300,23

L3-13

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,331	2300,25
18-feb-2016	1,335	2300,25
18-mar-2016	1,337	2300,24

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	1,348	2300,23
19-may-2016	1,353	2300,23
17-jun-2016	1,371	2300,21

L3-14

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	1,586	2299,91
20-feb-2016	1,568	2299,93
20-mar-2016	1,573	2299,92

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	1,579	2299,92
20-may-2016	1,587	2299,91
20-jun-2016	1,609	2299,89

L3-16

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-ene-2016	51,253	2320,75
22-feb-2016	51,321	2320,68
26-mar-2016	51,339	2320,66

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
27-abr-2016	50,955	2321,04
22-may-2016	50,855	2321,14
12-jun-2016	50,800	2321,20

L4-4

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
19-ene-2016	1,794	2304,58
17-feb-2016	1,794	2304,58
18-mar-2016	1,755	2304,62

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	1,774	2304,60
22-may-2016	1,784	2304,59
18-jun-2016	1,788	2304,58

L4-5

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,820	2299,41
18-feb-2016	1,820	2299,41
18-mar-2016	1,835	2299,39

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-abr-2016	1,858	2299,37
24-may-2016	1,874	2299,36
18-jun-2016	1,877	2299,35

L4-6

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,589	2299,10
18-feb-2016	1,610	2299,07
20-mar-2016	1,641	2299,04

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-abr-2016	1,685	2299,00
24-may-2016	1,728	2298,96
18-jun-2016	1,729	2298,96

L4-7

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	1,578	2301,39
18-feb-2016	1,575	2301,39
18-mar-2016	1,574	2301,39

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	1,569	2301,40
22-may-2016	1,571	2301,40
18-jun-2016	1,574	2301,39

L4-9

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	1,237	2300,94
17-feb-2016	1,235	2300,94
18-mar-2016	1,220	2300,96

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
23-abr-2016	1,184	2300,99
22-may-2016	1,185	2300,99
18-jun-2016	1,179	2301,00

L4-10

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	0,717	2300,45
20-feb-2016	0,630	2300,54
20-mar-2016	0,605	2300,57

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	0,622	2300,55
20-may-2016	0,492	2300,68
20-jun-2016	0,499	2300,67

L4-11

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	1,614	2299,72
20-feb-2016	1,595	2299,74
20-mar-2016	1,598	2299,74

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	1,572	2299,76
20-may-2016	1,539	2299,79
20-jun-2016	1,491	2299,84

L4-13

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	1,225	2299,69
18-feb-2016	1,232	2299,69
18-mar-2016	1,240	2299,68

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	1,231	2299,69
19-may-2016	1,216	2299,70
17-jun-2016	1,179	2299,74

L4-14

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	1,499	2299,73
20-feb-2016	1,490	2299,74
20-mar-2016	1,499	2299,73

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	1,491	2299,74
20-may-2016	1,484	2299,74
20-jun-2016	1,466	2299,76

L4-15

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	1,414	2299,60
20-feb-2016	1,430	2299,59
20-mar-2016	1,440	2299,58

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	1,447	2299,57
20-may-2016	1,453	2299,56
20-jun-2016	1,448	2299,57

L4-16

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	2,253	2299,10
18-feb-2016	2,264	2299,09
18-mar-2016	2,295	2299,06

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-abr-2016	2,334	2299,02
24-may-2016	2,373	2298,98
18-jun-2016	2,388	2298,97

L5-1

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-ene-2016	103,685	2322,37
22-feb-2016	103,698	2322,36
26-mar-2016	103,717	2322,34

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
23-abr-2016	103,754	2322,30
22-may-2016	103,689	2322,37
13-jun-2016	103,785	2322,27

L5-2

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
19-ene-2016	18,894	2315,27
22-feb-2016	18,910	2315,26
26-mar-2016	18,898	2315,27

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
23-abr-2016	18,925	2315,24
22-may-2016	18,924	2315,24
18-jun-2016	18,947	2315,22

L5-3

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	0,652	2302,06
17-feb-2016	0,675	2302,04
18-mar-2016	0,677	2302,04

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
14-abr-2016	0,660	2302,06
22-may-2016	0,603	2302,11
18-jun-2016	0,587	2302,13

L5-4

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,483	2299,18
18-feb-2016	1,497	2299,16
18-mar-2016	1,532	2299,13

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	1,569	2299,09
24-may-2016	1,621	2299,04
18-jun-2016	1,629	2299,03

L5-6

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	3,404	2309,07
17-feb-2016	3,453	2309,02
18-mar-2016	3,456	2309,02

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
14-abr-2016	3,445	2309,03
20-may-2016	3,389	2309,08
18-jun-2016	3,366	2309,11

L5-7

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	2,671	2307,02
17-feb-2016	2,743	2306,95
18-mar-2016	2,772	2306,92

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
14-abr-2016	2,758	2306,93
20-may-2016	2,698	2306,99
18-jun-2016	2,659	2307,03

L5-9

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	1,946	2300,14
20-feb-2016	1,942	2300,14
20-mar-2016	1,945	2300,14

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	1,939	2300,14
20-may-2016	1,936	2300,15
20-jun-2016	1,931	2300,15

L5-11

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	1,611	2300,03
20-feb-2016	1,612	2300,03
20-mar-2016	1,620	2300,02

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	1,614	2300,03
20-may-2016	1,615	2300,03
20-jun-2016	1,615	2300,03

L5-12

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	1,638	2299,99
20-feb-2016	1,650	2299,98
20-mar-2016	1,662	2299,97

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	1,665	2299,96
20-may-2016	1,677	2299,95
20-jun-2016	1,677	2299,95

L5-13

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,731	2299,93
18-feb-2016	1,736	2299,93
18-mar-2016	1,751	2299,91

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	1,765	2299,90
24-may-2016	1,770	2299,89
18-jun-2016	1,757	2299,90

L5-14

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	1,622	2299,82
18-feb-2016	1,638	2299,80
18-mar-2016	1,652	2299,79

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	1,673	2299,77
19-may-2016	1,684	2299,76
17-jun-2016	1,693	2299,75

L5-15

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,361	2299,70
18-feb-2016	1,364	2299,70
18-mar-2016	1,382	2299,68

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	1,399	2299,67
24-may-2016	1,416	2299,65
18-jun-2016	1,422	2299,64

L5-G3 Reglilla

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	0,469	2300,67
17-feb-2016	0,467	2300,67
18-mar-2016	0,450	2300,69

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
25-abr-2016	0,402	2300,73
22-may-2016	0,421	2300,71
18-jun-2016	0,423	2300,71

L5-G3 Pozo

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	0,652	2300,66
17-feb-2016	0,645	2300,67
18-mar-2016	0,620	2300,69

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
14-abr-2016	0,601	2300,71
22-may-2016	0,615	2300,70
18-jun-2016	0,606	2300,71

L7-1

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-feb-2016	76,810	2332,80
25-mar-2016	76,725	2332,89
22-abr-2016	76,765	2332,85

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-may-2016	76,738	2332,88
21-jun-2016	76,831	2332,78
22-feb-2016	76,810	2332,80

L7-2

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-ene-2016	39,450	2329,88
22-feb-2016	39,466	2329,86
25-mar-2016	39,421	2329,91

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	39,454	2329,87
22-may-2016	39,441	2329,89
13-jun-2016	39,475	2329,85

L7-5

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
18-ene-2016	0,798	2300,01
21-feb-2016	0,799	2300,01
23-mar-2016	0,828	2299,98

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-abr-2016	0,839	2299,97
21-may-2016	0,864	2299,95
20-jun-2016	0,857	2299,95

L7-6

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-ene-2016	21,892	2325,62
20-feb-2016	21,895	2325,62
20-mar-2016	21,897	2325,61

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
25-abr-2016	21,897	2325,61
22-may-2016	21,911	2325,60
20-jun-2016	21,934	2325,58

L7-7

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	1,458	2304,09
20-feb-2016	1,525	2304,02
20-mar-2016	1,596	2303,95

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	1,553	2303,99
20-may-2016	1,536	2304,01
20-jun-2016	1,465	2304,08

L7-10

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
18-ene-2016	1,401	2300,24
21-feb-2016	1,413	2300,23
24-mar-2016	1,429	2300,22

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-abr-2016	1,443	2300,20
22-may-2016	1,478	2300,17
18-jun-2016	1,406	2300,24

L7-11

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
18-ene-2016	1,241	2300,26
21-feb-2016	1,253	2300,25
24-mar-2016	1,284	2300,22

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-abr-2016	1,310	2300,19
22-may-2016	1,350	2300,15
18-jun-2016	1,367	2300,13

L7-12

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
18-ene-2016	1,753	2299,74
21-feb-2016	1,752	2299,74
23-mar-2016	1,764	2299,73

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-abr-2016	1,782	2299,71
21-may-2016	1,816	2299,67
20-jun-2016	1,820	2299,67

L7-15

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-ene-2016	70,910	2328,64
22-feb-2016	70,985	2328,56
25-mar-2016	70,938	2328,61

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
25-abr-2016	70,923	2328,62
30-may-2016	70,950	2328,60
25-jun-2016	70,982	2328,56

L7-G1

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
18-ene-2016	0,496	2300,00
21-feb-2016	0,501	2300,00
23-mar-2016	0,528	2299,97

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-abr-2016	0,296	2300,20
21-may-2016	0,284	2300,22
20-jun-2016	0,261	2300,24

L7-G2 Reglilla

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
18-ene-2016	0,758	2301,21
20-feb-2016	0,755	2301,21
20-mar-2016	0,757	2301,21

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
23-abr-2016	0,762	2301,20
20-may-2016	0,769	2301,19
18-jun-2016	0,778	2301,19

L7-G2 Pozo

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
18-ene-2016	0,551	2301,20
20-feb-2016	0,550	2301,20
20-mar-2016	0,547	2301,20

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
23-abr-2016	0,549	2301,20
20-may-2016	0,585	2301,16
18-jun-2016	0,577	2301,17

L10-1

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
25-ene-2016	0,562	2305,43
28-feb-2016	0,575	2305,42
26-mar-2016	0,579	2305,42

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-abr-2016	0,552	2305,44
23-may-2016	0,513	2305,48
19-jun-2016	0,505	2305,49

L10-2

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
29-ene-2016	0,729	2300,87
26-feb-2016	0,739	2300,86
27-mar-2016	0,769	2300,83

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
28-abr-2016	0,754	2300,85
29-may-2016	0,765	2300,84
16-jun-2016	0,765	2300,84

L10-3

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
25-ene-2016	1,442	2300,44
26-feb-2016	1,471	2300,41
27-mar-2016	1,493	2300,38

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
28-abr-2016	1,517	2300,36
29-may-2016	1,551	2300,33
24-jun-2016	1,580	2300,30

L10-4

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
25-ene-2016	1,825	2300,06
26-feb-2016	1,854	2300,03
27-mar-2016	1,880	2300,00

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-abr-2016	1,906	2299,98
29-may-2016	1,957	2299,93
24-jun-2016	1,989	2299,89

L10-5

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
25-ene-2016	2,022	2299,73
26-feb-2016	2,048	2299,70
27-mar-2016	2,081	2299,67

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
28-abr-2016	2,109	2299,64
29-may-2016	2,141	2299,61
24-jun-2016	2,163	2299,58

L10-6

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
29-ene-2016	2,055	2299,71
26-feb-2016	2,078	2299,68
27-mar-2016	2,190	2299,57

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
28-abr-2016	2,136	2299,62
29-may-2016	2,173	2299,59
15-jun-2016	2,176	2299,58

L10-7

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
29-ene-2016	2,167	2299,81
26-feb-2016	2,187	2299,79
27-mar-2016	2,222	2299,75

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
28-abr-2016	2,249	2299,73
29-may-2016	2,286	2299,69
15-jun-2016	2,295	2299,68

L10-8

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
29-ene-2016	2,306	2299,69
26-feb-2016	2,327	2299,67
27-mar-2016	2,361	2299,63

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
28-abr-2016	2,388	2299,61
29-may-2016	2,420	2299,57
15-jun-2016	2,434	2299,56

L10-9

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
29-ene-2016	1,741	2300,29
26-feb-2016	1,754	2300,28
27-mar-2016	1,769	2300,27

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
28-abr-2016	1,788	2300,25
29-may-2016	1,816	2300,22
15-jun-2016	1,823	2300,21

L10-10

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
29-ene-2016	1,477	2300,57
26-feb-2016	1,489	2300,56
27-mar-2016	1,497	2300,55

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
28-abr-2016	1,506	2300,54
29-may-2016	1,519	2300,53
15-jun-2016	1,522	2300,52

L10-11

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-ene-2016	2,188	2299,59
26-feb-2016	2,225	2299,56
24-mar-2016	2,251	2299,53

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
26-abr-2016	2,287	2299,50
30-may-2016	2,332	2299,45
24-jun-2016	2,354	2299,43

L10-12

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-ene-2016	2,282	2299,55
26-feb-2016	2,318	2299,51
24-mar-2016	2,345	2299,49

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
26-abr-2016	2,385	2299,45
30-may-2016	2,428	2299,40
24-jun-2016	2,450	2299,38

L10-13

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
25-ene-2016	2,235	2299,73
26-feb-2016	2,262	2299,70
27-mar-2016	2,300	2299,66

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
28-abr-2016	2,325	2299,64
29-may-2016	2,360	2299,60
24-jun-2016	2,383	2299,58

L10-14

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
25-ene-2016	2,223	2299,78
26-feb-2016	2,241	2299,77
27-mar-2016	2,285	2299,72

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
28-abr-2016	2,311	2299,70
29-may-2016	2,341	2299,67
24-jun-2016	2,361	2299,65

L10-15

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-ene-2016	1,728	2300,13
26-feb-2016	1,760	2300,10
27-mar-2016	1,776	2300,08

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
28-abr-2016	1,799	2300,06
29-may-2016	1,855	2300,00
15-jun-2016	1,838	2300,02

L10-16

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-ene-2016	2,263	2299,67
26-feb-2016	2,294	2299,64
24-mar-2016	2,321	2299,61

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
26-abr-2016	2,359	2299,58
30-may-2016	2,404	2299,53
24-jun-2016	2,428	2299,51

L10-17

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-ene-2016	2,265	2299,64
26-feb-2016	2,300	2299,60
24-mar-2016	2,327	2299,57

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
26-abr-2016	2,366	2299,54
30-may-2016	2,409	2299,49
24-jun-2016	2,433	2299,47

L11-1

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-ene-2016	1,077	2319,24
27-feb-2016	1,057	2319,26
26-mar-2016	1,046	2319,28

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
23-abr-2016	1,025	2319,30
23-may-2016	0,991	2319,33
14-jun-2016	0,983	2319,34

L11-2

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-ene-2016	1,093	2315,26
27-feb-2016	1,072	2315,28
26-mar-2016	1,058	2315,30

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
23-abr-2016	1,008	2315,35
23-may-2016	0,981	2315,37
14-jun-2016	0,975	2315,38

L11-G1

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-ene-2016	0,624	2314,93
27-feb-2016	0,589	2314,97
26-mar-2016	0,557	2315,00

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
23-abr-2016	0,394	2315,16
23-may-2016	0,383	2315,17
14-jun-2016	0,390	2315,17

L12-1

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-ene-2016	2,260	2300,09
26-feb-2016	2,253	2300,10
27-mar-2016	2,325	2300,02

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
28-abr-2016	2,353	2300,00
24-may-2016	2,381	2299,97
26-jun-2016	2,418	2299,93

L12-2

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
29-ene-2016	1,334	2302,51
26-feb-2016	1,322	2302,52
27-mar-2016	1,338	2302,51

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
23-abr-2016	1,353	2302,49
21-may-2016	1,272	2302,57
19-jun-2016	1,261	2302,58

L12-3

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
29-ene-2016	1,015	2301,66
26-feb-2016	1,000	2301,67
27-mar-2016	1,018	2301,65

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
23-abr-2016	1,031	2301,64
21-may-2016	0,952	2301,72
19-jun-2016	0,936	2301,74

L12-4

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
29-ene-2016	0,937	2303,79
26-feb-2016	0,934	2303,79
27-mar-2016	0,939	2303,78

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
23-abr-2016	0,942	2303,78
21-may-2016	0,868	2303,85
19-jun-2016	0,848	2303,87

L13-1

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
18-ene-2016	4,064	2315,38
18-feb-2016	4,095	2315,35
18-mar-2016	4,100	2315,35

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	4,139	2315,31
22-may-2016	4,119	2315,33
18-jun-2016	4,103	2315,34

L13-2

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
18-ene-2016	1,966	2307,26
18-feb-2016	2,045	2307,18
18-mar-2016	2,094	2307,13

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	2,030	2307,20
22-may-2016	1,937	2307,29
18-jun-2016	1,914	2307,31

L13-3

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
18-ene-2016	2,036	2302,78
18-feb-2016	2,076	2302,74
18-mar-2016	2,100	2302,71

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	2,100	2302,71
22-may-2016	2,052	2302,76
18-jun-2016	2,011	2302,80

L13-4

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
18-ene-2016	1,012	2301,46
18-feb-2016	1,035	2301,44
18-mar-2016	1,047	2301,43

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	0,965	2301,51
22-may-2016	0,978	2301,49
18-jun-2016	0,962	2301,51

L13-5

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,253	2300,53
18-feb-2016	1,254	2300,53
18-mar-2016	1,266	2300,52

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	1,279	2300,50
24-may-2016	1,289	2300,49
18-jun-2016	1,285	2300,50

L13-6

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,504	2300,31
18-feb-2016	1,506	2300,31
18-mar-2016	1,502	2300,31

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	1,504	2300,31
24-may-2016	1,537	2300,28
18-jun-2016	1,540	2300,27

L13-7

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,471	2300,09
18-feb-2016	1,495	2300,07
18-mar-2016	1,495	2300,07

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	1,498	2300,06
24-may-2016	1,515	2300,05
18-jun-2016	1,518	2300,04

L14-1

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
19-ene-2016	4,925	2311,95
22-feb-2016	4,953	2311,92
26-mar-2016	4,969	2311,91

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
23-abr-2016	4,976	2311,90
22-may-2016	4,971	2311,90
24-jun-2016	4,966	2311,91

L14-2

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
19-ene-2016	4,205	2304,31
22-feb-2016	4,225	2304,29
26-mar-2016	4,236	2304,28

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
23-abr-2016	4,24	2304,27
22-may-2016	4,226	2304,29
24-jun-2016	4,211	2304,3

L14-3

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
19-ene-2016	1,262	2301,60
18-feb-2016	1,270	2301,60
18-mar-2016	1,266	2301,60

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
23-abr-2016	1,237	2301,63
22-may-2016	1,241	2301,62
18-jun-2016	1,233	2301,63

L14-4

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	1,248	2300,78
18-feb-2016	1,348	2300,68
18-mar-2016	1,235	2300,79

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
23-abr-2016	1,011	2301,01
22-may-2016	1,075	2300,95
18-jun-2016	1,074	2300,95

L14-5

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,575	2300,44
18-feb-2016	1,574	2300,44
24-mar-2016	1,571	2300,44

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-abr-2016	1,541	2300,47
24-may-2016	1,552	2300,46
18-jun-2016	1,539	2300,47

L14-6

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,671	2300,15
18-feb-2016	1,673	2300,14
24-mar-2016	1,681	2300,14

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-abr-2016	1,681	2300,14
24-may-2016	1,688	2300,13
18-jun-2016	1,683	2300,13

L14-7

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	2,287	2300,00
18-feb-2016	2,280	2300,00
24-mar-2016	2,296	2299,99

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-abr-2016	2,307	2299,98
24-may-2016	2,318	2299,97
18-jun-2016	2,319	2299,96

M1-C

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
19-ene-2016	2,474	2299,40
22-feb-2016	2,473	2299,40
22-mar-2016	2,510	2299,37

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
25-abr-2016	2,546	2299,33
24-may-2016	2,583	2299,29
17-jun-2016	2,564	2299,31

M2-C

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
18-ene-2016	9,556	2292,53
28-feb-2016	9,729	2292,36
21-mar-2016	9,445	2292,64

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
25-abr-2016	9,509	2292,58
24-may-2016	10,097	2291,99
17-jun-2016	10,122	2291,96

M7

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
19-ene-2016	Seco	-
22-feb-2016	Seco	-
22-mar-2016	Seco	-

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
25-abr-2016	Seco	-
24-may-2016	Seco	-
18-jun-2016	11,119	2290,62

P1-1

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,659	2299,32
15-feb-2016	1,683	2299,30
16-mar-2016	1,707	2299,27

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-abr-2016	1,751	2299,23
19-may-2016	1,783	2299,20
16-jun-2016	1,809	2299,17

P1-2

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,281	2299,28
15-feb-2016	1,302	2299,26
16-mar-2016	1,323	2299,24

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-abr-2016	1,364	2299,20
19-may-2016	1,399	2299,16
16-jun-2016	1,422	2299,14

P1-3

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,449	2299,40
15-feb-2016	1,474	2299,37
16-mar-2016	1,500	2299,35

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-abr-2016	1,541	2299,31
19-may-2016	1,576	2299,27
17-jun-2016	1,609	2299,24

P1-4

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,139	2299,50
15-feb-2016	1,159	2299,48
16-mar-2016	1,188	2299,45

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-abr-2016	1,225	2299,41
19-may-2016	1,258	2299,38
17-jun-2016	1,289	2299,35

P1-5

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,511	2299,36
15-feb-2016	1,535	2299,33
16-mar-2016	1,557	2299,31

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-abr-2016	1,591	2299,28
19-may-2016	1,621	2299,25
17-jun-2016	1,650	2299,22

P1-6

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,616	2299,34
15-feb-2016	1,646	2299,31
16-mar-2016	1,672	2299,28

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-abr-2016	1,709	2299,24
19-may-2016	1,738	2299,21
17-jun-2016	1,769	2299,18

P1-7

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,401	2299,61
15-feb-2016	1,431	2299,58
16-mar-2016	1,458	2299,55

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-abr-2016	1,491	2299,52
19-may-2016	1,515	2299,50
17-jun-2016	1,543	2299,47

P2-1

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	2,024	2299,16
15-feb-2016	2,059	2299,13
18-mar-2016	2,090	2299,10

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	2,101	2299,08
19-may-2016	2,071	2299,11
17-jun-2016	2,052	2299,13

P2-2

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,818	2299,32
15-feb-2016	1,856	2299,28
18-mar-2016	1,878	2299,26

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	1,869	2299,26
19-may-2016	1,846	2299,29
17-jun-2016	1,839	2299,29

P2-3

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,588	2299,44
15-feb-2016	1,628	2299,40
18-mar-2016	1,624	2299,40

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	1,598	2299,43
19-may-2016	1,584	2299,44
17-jun-2016	1,591	2299,43

P2-4

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,554	2299,68
15-feb-2016	1,599	2299,64
18-mar-2016	1,584	2299,65

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	1,579	2299,66
19-may-2016	1,529	2299,71
17-jun-2016	1,537	2299,7

P2-5

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,419	2299,70
15-feb-2016	1,444	2299,67
18-mar-2016	1,395	2299,72

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	1,325	2299,79
19-may-2016	1,303	2299,82
17-jun-2016	1,302	2299,82

Puente San Luis Reglilla

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
18-ene-2016	0,718	2301,20
20-feb-2016	0,730	2301,19
20-mar-2016	0,725	2301,19

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
23-abr-2016	0,703	2301,21
22-may-2016	0,694	2301,22
18-jun-2016	0,691	2301,22

Puilar Reglilla

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
18-ene-2016	0,568	2301,20
20-feb-2016	0,560	2301,21
20-mar-2016	0,560	2301,21

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
23-abr-2016	0,569	2301,20
20-may-2016	0,573	2301,19
18-jun-2016	0,579	2301,19

RC-1

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	1,505	2299,95
21-feb-2016	1,507	2299,95
23-mar-2016	1,519	2299,94

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-abr-2016	1,401	2300,06
21-may-2016	1,354	2300,10
19-jun-2016	1,311	2300,15

RC-2

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	1,705	2299,81
21-feb-2016	1,708	2299,81
23-mar-2016	1,716	2299,80

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-abr-2016	1,722	2299,80
21-may-2016	1,740	2299,78
19-jun-2016	1,733	2299,79

RC-3

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	1,851	2299,84
21-feb-2016	1,853	2299,84
23-mar-2016	1,859	2299,83

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-abr-2016	1,872	2299,82
21-may-2016	1,893	2299,80
19-jun-2016	1,888	2299,80

RC-4

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	2,142	2299,65
21-feb-2016	2,140	2299,65
23-mar-2016	2,156	2299,64

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-abr-2016	2,176	2299,62
21-may-2016	2,211	2299,58
19-jun-2016	2,223	2299,57

RC-5

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	2,123	2299,52
21-feb-2016	2,121	2299,52
23-mar-2016	2,142	2299,50

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-abr-2016	2,162	2299,48
21-may-2016	2,203	2299,44
19-jun-2016	2,216	2299,42

RC-6

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
18-ene-2016	1,706	2299,90
21-feb-2016	1,705	2299,90
23-mar-2016	1,714	2299,89

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-abr-2016	1,731	2299,87
21-may-2016	1,757	2299,84
20-jun-2016	1,760	2299,84

RC-7

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	2,107	2299,28
21-feb-2016	2,112	2299,27
23-mar-2016	2,133	2299,25

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-abr-2016	2,161	2299,23
21-may-2016	2,199	2299,19
19-jun-2016	2,217	2299,17

SAMPLE 4

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
18-ene-2016	6,866	2296,40
24-feb-2016	6,921	2296,35
21-mar-2016	6,898	2296,37

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
25-abr-2016	6,936	2296,33
23-may-2016	6,975	2296,30
17-jun-2016	6,982	2296,29

SOPE-6

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
18-ene-2016	1,909	2299,37
24-feb-2016	1,931	2299,35
27-mar-2016	1,972	2299,31

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-abr-2016	2,020	2299,26
20-may-2016	2,042	2299,24
18-jun-2016	2,051	2299,23

SOPM-02

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-feb-2016	1,558	2299,31
27-mar-2016	1,596	2299,28
24-abr-2016	1,626	2299,25

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-may-2016	1,666	2299,21
18-jun-2016	1,677	2299,19
24-feb-2016	1,558	2299,31

SOPM-05

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
18-ene-2016	1,811	2299,11
21-feb-2016	1,827	2299,09
23-mar-2016	1,858	2299,06

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	1,897	2299,02
22-may-2016	1,949	2298,97
20-jun-2016	1,955	2298,96

SOPM-07

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	1,665	2299,00
21-feb-2016	1,684	2298,98
23-mar-2016	1,715	2298,95

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	1,758	2298,91
22-may-2016	1,807	2298,86
19-jun-2016	1,809	2298,86

SOPM-08

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,735	2298,99
18-feb-2016	1,766	2298,96
20-mar-2016	1,790	2298,93

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	1,835	2298,89
21-may-2016	1,882	2298,84
18-jun-2016	1,881	2298,84

**SOPM-09**

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,622	2299,17
18-feb-2016	1,635	2299,16
20-mar-2016	1,680	2299,11

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	1,723	2299,07
21-may-2016	1,750	2299,04
18-jun-2016	1,761	2299,03

SOPM-10

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,569	2299,28
18-feb-2016	1,586	2299,26
20-mar-2016	1,626	2299,22

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	1,651	2299,20
21-may-2016	1,699	2299,15
18-jun-2016	1,707	2299,14

SOPM-12C

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
19-ene-2016	1,817	2299,47
22-feb-2016	1,836	2299,45
27-mar-2016	1,882	2299,41

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-abr-2016	1,906	2299,38
24-may-2016	1,953	2299,34
18-jun-2016	1,954	2299,33

SOPM-13

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	1,963	2298,98
21-feb-2016	1,980	2298,96
23-mar-2016	2,019	2298,92

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	2,034	2298,91
22-may-2016	2,098	2298,84
19-jun-2016	2,105	2298,84

SOPM-14

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	1,655	2298,97
21-feb-2016	1,674	2298,95
23-mar-2016	1,704	2298,92

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
21-abr-2016	1,747	2298,88
22-may-2016	1,789	2298,83
19-jun-2016	1,799	2298,82

Tilopozo Reglilla

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
29-ene-2016	0,258	2309,29
26-feb-2016	0,268	2309,28
27-mar-2016	0,269	2309,28

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
23-abr-2016	0,269	2309,28
21-may-2016	0,252	2309,30
19-jun-2016	0,263	2309,29

Zar-C-S

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
18-ene-2016	6,562	2296,58
24-feb-2016	6,609	2296,53
21-mar-2016	6,654	2296,49

Fecha	Nivel Bajo Referencia [m]	Nivel [m.s.n.m.]
24-abr-2016	6,729	2296,41
23-may-2016	6,795	2296,35
17-jun-2016	6,825	2296,32

Reglillas CONAF

Nombre Reglilla CONAF	Ene-16	Abr-16
Burro Muerto – Reglilla CONAF	2301,06	2301,10
Barros Negros – Reglilla CONAF	S/M	2300,01
Puilar – Reglilla CONAF	2301,19	2301,18
Chaxa – Reglilla CONAF	2300,13	2300,18
Salada – Reglilla CONAF	S/M	2301,17
Saladita – Reglilla CONAF	2300,92	2300,93
Interna – Reglilla CONAF	S/M	S/M

Pozos Agua Industrial

Pozo Agua Industrial	Ene-16	Feb-16	Mar-16	Abr-16	May-16	Jun-16
Allana	2316,90	2316,76	2316,71	2316,93	2316,91	2316,98
CAMAR2	2310,20	2310,17	2310,05	2321,85	2321,96	2322,04
Mullay-1	2324,16	2324,05	2323,99	2324,07	2324,03	2324,02
P2	2285,80	2285,63	2285,88	2286,21	2286,54	2286,46
Socaire-5B	2303,96	2303,70	2303,61	2303,55	2303,50	2303,49


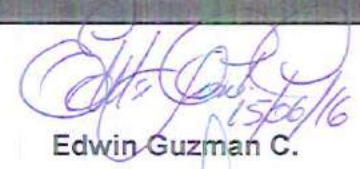
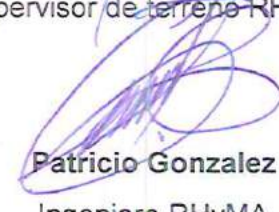
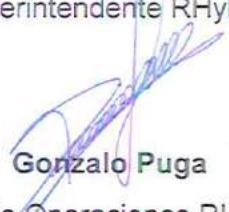
ANEXO 4: METODOLOGÍAS DE MUESTREO, MEDICIÓN, ANÁLISIS Y/O CONTROL DE CADA PARÁMETRO



RHYMA P-002

Procedimiento Muestreo Físico-Químico

Piezómetros y Pozos PSA

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
 Cristian Martinez Supervisor de terreno RHyMA	 Edwin Guzman C. Superintendente RHyMA	
 Patricio Gonzalez Ingeniero RHyMA	 Gonzalo Puga Jefe de Operaciones RHyMA	Corrado Tore Gerente Hidrogeología

CODIGO RHyMA P-002	FECHA APROBACIÓN: Sept-2009	PÁGINA : 1 de 24
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

1. OBJETIVO Y ALCANCE

Objetivo

Establecer una metodología de trabajo, determinar las responsabilidades y estandarizar la secuencia de actividades para realizar con éxito los distintos tipos de Muestreo físico-químico de pozos relacionados con el PSAH

Alcance

Este procedimiento será utilizado en todas las zonas del Salar de Atacama comprendidas en el PSAH y respetado por todo personal de la GHS SQM, involucrado en las tareas.

Los muestreos que quedan sujetos a este procedimiento son:

- Muestreo Físico-Químico Trimestral PSA
- Muestreo Físico-Químico realizados por la GHS SQM Salar.

2. RESPONSABLES

Superintendente RHyMA y Jefe Operaciones RHyMA

- Asegurar la existencia y buen estado del funcionamiento de equipos y materiales necesarios para realizar muestreo físico-químico.
- Velar por la correcta ejecución del presente procedimiento.
- Proponer mejoras al procedimiento muestreo físico-químico.
- Establecer los lineamientos y requerimientos para cada monitoreo

Ingeniero RHyMA y Supervisor de Terreno

- Coordinar con supervisor de terreno los muestreos físico-químicos encomendados.
- Entregar información relevante para el correcto desarrollo de los muestreos físico-químicos como cálculos de profundidad de la bomba y volumen a bombear en cada pozo.
- Planificar tiempos, equipos y materiales necesarios para realizar los diferentes muestreos.
- Recepcionar y revisar la información obtenida para posteriormente distribuir a las partes interesadas.

CODIGO RHyMA P-002	FECHA APROBACIÓN: Sept-2009	PÁGINA: 2 de 24
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

- Proponer mejoras al procedimiento muestreo físico-químico.
- Instruir a los monitores ambientales acerca de las tareas que deben realizar durante el muestreo físico-químico.
- Velar y asegurar la correcta ejecución del presente procedimiento.
- Asesorar al monitor ambiental frente a cualquier contingencia que se presente.

Monitor Hidrogeológico

- Ejecutar correctamente la secuencia de actividades descrita en este procedimiento.
- Verificar el estado de sus implementos de seguridad, de los equipos y materiales a utilizar antes de comenzar los trabajos. Deberá informar al Supervisor cualquier irregularidad que se presente.
- Acatar las instrucciones dadas por su Supervisor que emanen del presente Procedimiento.
- No efectuar maniobras de riesgos que atenten contra su integridad física, la de otras personas.
- Evitar pérdida de materiales o equipos utilizados en estos muestreos.
- No actuar por sí solo, si tiene dudas ante alguna instrucción generada por la jefatura, consultar para aclarar.
- Informar todo lo que considere pueda afectar el normal desarrollo de la actividad.
- Mantener la limpieza de los equipos y materiales utilizados en el muestreo físico-químico.

3. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Lentes de Seguridad (Oscuros)
- Casco de Seguridad con capuchón o sombrero (dependiendo si es en interior o exterior mina respectivamente)
- Chaleco reflectante (Accesorio, dependiendo si es en interior o exterior mina respectivamente)
- Zapato de Seguridad
- Guantes de Seguridad (Nitrilo, anti corte, desechables y Deep-Grip)
- Bloqueador Solar
- Ropa color Beige si se encuentra en área de protección ambiental.
- Botas de agua

CODIGO RHyMA P-002	FECHA APROBACIÓN: Sept-2009	PÁGINA: 3 de 24
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

4. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Equipos de Apoyo

- Camioneta 4x4
- GPS o mapa (En caso de que monitor no haya acudido con anterioridad).

Herramientas de Trabajo

- pHmetro
- Conductímetro
- Medidor de Oxígeno Disuelto
- Densímetros (1,0-1,1; 1,1-1,2; 1,2-1,3; 1,3-1,4)
- Bomba Sumergible
- Controladora de bombas
- Bailer con cordel
- Generador Eléctrico
- Manguera de descarga
- Recipiente 20 lt.
- Envases plásticos 1000 y 250 ml (Análisis Químico)
- Envases plásticos 100 o 60 ml (Isótopos)
- Envases de vidrio 1000 y 250 ml (hidrocarburos y coniformes)
- Bidón y piseta con Agua destilada
- Carro de arrastre (opcional)

Antes de trasladar los equipos y/o materiales, se deberá verificar que estos se encuentren en perfecto funcionamiento.

CODIGO RHyMA P-002	FECHA APROBACIÓN: Sept-2009	PÁGINA: 4 de 24
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

5. DISPOSITIVOS DE BLOQUEO

No aplica

6. DESCRIPCIÓN

6.1. CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

Los equipos de monitoreo deberán ser calibrados por lo menos una vez al mes, debido a las características del agua con que se trabaja, o ante los siguientes eventos:

- Cambio de sensor o electrodo
- Cambio de baterías
- Si el símbolo del sensor palpita en la pantalla
- Cada vez que se realice un nuevo muestreo.

Nota: Ver instructivos de operación y calibración de equipos de monitoreo RHyMA I-001

6.1.2. PARÁMETROS DE TERRENO

Los parámetros de terreno se miden tan pronto como la muestra de agua es recolectada in situ. Proporciona la mejor representación de las condiciones de calidad del agua en el sitio, como un indicador de línea de base para determinar los cambios en la muestra durante el almacenamiento y transporte al laboratorio. Algunas concentraciones químicas pueden cambiar debido a variaciones en las condiciones de la muestra (por ejemplo, debido a precipitación).

Los parámetros de terreno se medirán utilizando instrumentos portátiles.

Por ejemplo; Medidor multiparámetro modelo pH_Conc 330-340i o pH/Cond 3320, Marca WTW.

- Los medidores pueden cambiar y los manuales o instructivos correspondientes de los medidores usados deben ser llevados a terreno y ser consultados en caso de dudas o manipulaciones no rutinarias.
- Soluciones de calibración para pH y conductividad eléctrica.
- Solución de mantención de electrodos, para el medidor de multiparámetro.
- Papel tissue u otros no abrasivos, paños de algodón de poca pelusa.
- Guantes desechables.(especialmente para toma de muestras de para pH_Conc 330-340i metros orgánicos)

CODIGO RHyMA P-002	FECHA APROBACIÓN: Sept-2009	PÁGINA: 5 de 24
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

- Agua destilada/desionizada

Los parámetros a monitorear son los siguientes:

- Nivel (con pozometro)
- pH
- Temperatura
- Conductividad
- Salinidad
- Oxígeno Disuelto
- Densidad

Al momento de registrar estos valores se deberá indicar la fecha, hora de muestreo y el nombre del monitor. En el Anexo 2 se presenta la planilla de terreno del muestreo físico-químico trimestral PSA. Al término del muestreo el monitor ambiental deberá entregar la planilla de terreno con todos los datos requeridos al Supervisor de Terreno RHyMA.

Nota: Ver instructivos de operación y calibración de equipos de monitoreo RHyMA I-001

6.1.3. Estabilización de Parámetros y datos de terreno.

El agua/salmuera que se encuentra al interior del pozo está expuesta a condiciones distintas a las del acuífero no siendo esta la más representativa del acuífero que se está estudiando, es por esto que se hace necesario tomar la muestra que sea representativa de las condiciones naturales.

De forma paralela al llegar al pozo de monitoreo se deberá anotar en la Ficha de Campo:

- Nombre del punto
- Tipo de piezómetro (Somero o Profundo)
- Diámetro
- Nivel Inicial
- Observaciones Meteorológicas (Despejado, Parcial, Nublado)
- Profundidad de la Bomba
- Volumen a Bombear

Dependiendo del caudal de bombeo (según la bomba a utilizar), se deberá instalar la descarga a una distancia prudente y cuidando de que el agua extraída no retorne al área de influencia del pozo. La

CODIGO RHyMA P-002	FECHA APROBACIÓN: Sept-2009	PÁGINA: 6 de 24
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

descarga se debe realizar en recipientes de 20 lt, lo que en conjunto con el tiempo de bombeo nos permite realizar la estimación del Caudal Bombeado $Q=V/t$, donde Q= Caudal, V= Volumen extraído y t= tiempo.

Para asegurar de que se logre la estabilización de parámetros, se debe purgar entre 1,5 a 3 veces el volumen de agua contenido dentro del pozo de acuerdo a lo establecido en la planilla de requerimientos (Anexo 5).

Una vez que se haya extraído por lo menos 1 volumen el monitor ambiental debe realizar mediciones de T°, pH y Conductividad Eléctrica en el mismo orden en que se señalan. Esto último nos garantiza que las mediciones no varíen por efecto de la temperatura del medio.

Para obtener estos datos se deberán sumergir las sondas en el recipiente de 20 litros en donde descarga la bomba, evitando que estas toquen las paredes o el fondo del recipiente. Se debe realizar la medición en el agua corriendo. Las 3 primeras mediciones se realizarán con un intervalo de 1 minuto.

Si al cabo de estas 3 mediciones no se han estabilizado los parámetros, es decir que estas sigan presentando variaciones significativas se realizará una cuarta medición 2 minutos después.

Una vez terminada la medición se deben limpiar los equipos con agua destilada. **BAJO NINGUN CONCEPTO SE PUEDEN DEJAR SUCIOS**, las características de las aguas del Salar de Atacama disminuyen la vida útil de los equipos de monitoreo si no se mantienen limpios.

Cada uno de los datos obtenidos durante la estabilización deberá ser anotado en terreno en la Ficha de Campo, en los casilleros correspondientes.

6.1.4. Toma de Muestras

Esta actividad se debe realizar una vez que se hayan estabilizado los parámetros de terreno, esto nos asegura una muestra representativa del acuífero.

Antes de tomar la muestra se deben etiquetar las botellas plásticas (1000 ml y 100 o 60 ml) indicando: Nombre de pozo, Fecha de muestreo, hora de muestro. En caso que las muestras ingresen a laboratorio interno SQM, proceder a etiquetar muestras con el sistema de etiquetado actual del área monitoreo RHyMA

En caso que la muestra presente demasiada turbidez dejar decantar los sólidos hasta que la muestra se aclare. Después se procederá a la toma de muestra Isotópica. Para esto la botella plástica de 100

CODIGO RHyMA P-002	FECHA APROBACIÓN: Sept-2009	PÁGINA: 7 de 24
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

o 60 ml se sumergirá completamente en el recipiente de 20 litros de tal manera de evitar la presencia de burbujas al interior de la botella. Una vez llena la botella se la tapa con el frasco completamente sumergido en el agua, esto evita que le entre aire a la botella de 100 ml cuando se cierra. **NO DEBERÁ QUEDAR NINGUNA BURBUJA DE AIRE EN ESTA MUESTRA.** Es necesario ambientar la botella plástica de 100 o 60 ml, para cual se debe enjuagar esta botella con la misma muestra del recipiente de 20 litros

Tomar una muestra de 1000 ml (1 Litro) sumergiéndola en el recipiente de 20 litros y cerrarla correctamente. Se debe tener en cuenta ambientar la botella plástica de 1 litro con la misma muestra recuperada en el recipiente de 20 litros.

Transportar muestras debidamente rotuladas al laboratorio de la Gerencia de Hidrogeología y proceder a filtrar y preservar las muestras en caso de ser necesario.

6.1.5. Filtrado y preservación de muestras

Los procedimientos de filtrado y preservado se realizan en el laboratorio de la Gerencia de Hidrogeología, los cuales pueden ser revisado en el documento RH&MA P-003.

6.2. MUESTREO FISICO-QUIMICO TRIMESTRAL PSA

Este muestreo se enmarca dentro de los requerimientos del PSA y está compuesto por un total de 30 puntos de monitoreo, los que se desglosan en:

- 21 piezómetros
- 5 pozos de producción de agua industrial
- 4 puntos de agua superficial

CODIGO RHyMA P-002	FECHA APROBACIÓN: Sept-2009	PÁGINA: 8 de 24
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

6.2.1. Profundidad de bomba y volumen a bombear

Para los piezómetros, la profundidad a la que se instalara el bailer va a depender de la profundidad y del nivel estático del pozo, tratando siempre de que esta quede **siempre en la mitad de la columna de agua**. El volumen a bombear también dependerá de la columna de agua dentro del pozo, pero debido a su homogeneidad.

Para los pozos de producción y debido a que estos se encuentran sometidos a un régimen de extracción constante, basta con tomar la muestra directamente desde la llave del despiche de pozo.

Para los puntos de agua superficial, el muestreo se realiza de forma directa, con un recipiente limpio y ambientado.

6.2.2. Toma de muestras y medición de parámetros de terreno

Los puntos de muestreo del monitoreo físico-químico trimestral, están agrupados bajo distintos parámetros a analizar, es por esto que el tipo de muestra difiere entre ellos. En el Anexo 4 se entregan los requerimientos de muestras para cada uno.

Los parámetros de terreno a monitorear son los establecidos en el título 6.2 del presente procedimiento y en el orden que ahí se establece.

Lo que primero se debe hacer es medir el nivel, luego tomar los parámetros de terreno, utilizando los instrumentos previamente calibrados y verter la muestra en botella plástica rotulada, donde se debe indicar nombre del pozo, fecha y hora. (Los demás datos de la etiqueta vienen dados por el laboratorio externo que provee los envases). Es importante identificar los envases del laboratorio externo para cada punto de monitoreo antes de salir a terreno.

6.3. CALIBRACION Y MEDICIÓN DE PARAMETROS DE TERRENO

El siguiente procedimiento deberá ser desarrollado previo a la utilización del sensor multiparámetros:

- Se debe calibrar el medidor de multiparámetros, antes de ser utilizado, de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

CODIGO RHymA P-002	FECHA APROBACIÓN: Sept-2009	PÁGINA: 9 de 24
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

- Luego de hechas las calibraciones periódicas, se puede proseguir con la toma de los parámetros correspondientes. Recordar dejar registro de calibración según el formato existente en PSAH

6.4. TEMPERATURA

Medición de temperatura

- Medir la temperatura de la muestra inmediatamente después de la recolección.
- Luego de la estabilización, registre la temperatura.
- El termómetro será lavado con agua destilada/desionizada antes y después de cada uso.

6.5. CALIBRACIÓN-PH

- La calibración deberá ser efectuada antes de muestrear. La calibración del medidor deberá ser revisada cuidadosamente el día del muestreo y al final del procedimiento.
- La calibración se deberá realizar con soluciones de pH, reguladas, estandarizadas. Esta deberá efectuarse antes del uso.
- Se recomienda calibrar con buffers pH 4 y pH 7 para agua neutra a ácida y con buffers pH 7 y pH 10 para agua neutra a alcalina.
- Después de la calibración, se deberá seguir el siguiente procedimiento antes de la medición:
- Retirar el electrodo, lavarlo con agua destilada/desionizada y ubicarlo en el buffer de pH 7 para revisar la calibración apropiada del sistema de electrodo.
- Si el pH no se estabiliza dentro de 0,02 unidades del valor apropiado, repetir la calibración.

CODIGO RHyMA P-002	FECHA APROBACIÓN: Sept-2009	PÁGINA: 10 de 24
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

6.5.1 Medición de pH

- Antes y después de cada lectura, lavar cuidadosamente la sonda con agua destilada/desionizada.
- Mezclar con cuidado la muestra con la sonda de pH hasta que la lectura se estabilice. Después de lograr una lectura estable de pH, lavar el electrodo con cuidado y volver a revisar con los buffers. Si concuerdan dentro de 0,02 unidades, registrar el valor de pH (puede que 0,5 unidades de pH sean suficientemente apropiadas para algunos trabajos en terreno).
- Registrar el pH en décimas (o centésimas si el medidor es lo suficientemente estable) de una unidad de pH.
- Lavar bien el electrodo con agua destilada/desionizada antes de tomar las medidas de la próxima muestra.

6.5.2. Precauciones

- Los medidores de pH se deberán mantener en una superficie seca, sin exposición directa a la luz solar y a una temperatura constante durante la medición de una muestra simple.
- Idealmente no se debería dejar que los electrodos se sequen, ya que con el tiempo se hacen más lentos en su funcionamiento. Se puede mejorar el funcionamiento si se siguen los procedimientos descritos por el fabricante. Los electrodos deberán estabilizarse en los buffers en el transcurso de un minuto. Se deberá seguir el procedimiento del fabricante o se deberán reemplazar los electrodos si de manera sistemática no se estabilizan las lecturas de las muestras de agua dentro de 10 minutos.

CODIGO RHyMA P-002	FECHA APROBACIÓN: Sept-2009	PÁGINA: 11 de 24
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

6.6. Conductividad Eléctrica

6.6.1. Calibración

- Se deberá calibrar el medidor de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- Se utilizará para la calibración la Solución buffer CE 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$, dependiendo del equipo utilizado y de la salinidad del medio muestreado.
- La calibración se deberá realizar, como mínimo, al comienzo y final de cada ronda de muestreo.

6.6.2. Medición de conductividad

- La sonda debe ser lavada con cuidado con agua destilada/desionizada antes y después de cada uso.
- En un recipiente, lleno con la muestra de agua, introducir la sonda, la cual debe mantenerse lejos de los lados y fondo del recipiente en el que se toman las mediciones y permanecer asegurada durante el desarrollo de las mismas.
- La temperatura de la muestra a la hora de la medición de conductividad, también se deberá registrar. La conductividad eléctrica aumenta de 1% a 3% o más por cada 1°C de aumento en la temperatura.

6.7. Oxígeno Disuelto

La concentración de oxígeno disuelto se mide exclusivamente en agua subterránea.

6.7.1. Calibración

- El medidor de oxígeno disuelto necesita una mantención frecuente según manual del fabricante. Se debe realizar la mantención antes de cada campaña de monitoreo y cambiar la membrana según necesidad.
- El medidor se deberá calibrar de acuerdo a las instrucciones del fabricante (proporcionadas junto al instrumento), utilizando agua destilada/desionizada y asegurando que las esponjas y tubos usados para la calibración sean libres de contaminación (p. ej. algas).

CODIGO RHyMA P-002	FECHA APROBACIÓN: Sept-2009	PÁGINA: 12 de 24
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

7. INVENTARIO DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Secuencia de las Tareas Principales	Riesgos Inherentes de la Secuencia o Pasos	Medidas de Prevención y/o Control
1.- Planificación del trabajo, confección HCR y ART y Check List de equipos.	<p>Enfrentamiento a situaciones imprevistas. (zonas restringidas, trabajos de terceros)</p> <p>Falta de equipos e instrumentos en terreno.</p> <p>Enfrentamiento a riesgo o peligro no evaluado.</p> <p>Equipos en mal estado o con mal funcionamiento.</p>	<p>Definir la ruta de los puntos y sectores a visitar, comprobar la existencia de zonas de restricción y presencia de terceros realizando trabajos.</p> <p>Realizar Check List de disponibilidad y estado de funcionamiento de equipos y materiales necesarios para la tarea.</p> <p>No comenzar los trabajos si no están confeccionadas y revisados por supervisión la HCR y la ART.</p> <p>Efectuar evaluación sistemática y aplicar concepto de mejora continua.</p> <p>Realizar la confección en base a experiencia de terreno y de acuerdo a la tarea a desarrollar.</p>

CODIGO RHyMA P-002	FECHA APROBACIÓN: Sept-2009	PÁGINA: 13 de 24
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

<p>2.- Conducción de vehículo hacia, desde y entre puntos de trabajo camioneta 4x4. Caminos principales y secundarios.</p>	<p>Volcamiento Derrape Choque Hundimiento Encandilamiento, Colisión Cruce de animales Pinchado de neumáticos Reventón de amortiguadores Condiciones climáticas adversas Ingreso a zonas rojas Trabajos en las vías Somnolencia</p>	<p>Haber aprobado el examen Psicosensotecnico. Contar con licencia municipal e interna al día. Estar atento a las condiciones del entorno de trabajo. Motivación al auto cuidado. Realizar check-list de vehículo antes de iniciar la marcha (completo al inicio de turno y general a diario). Uso de cinturón de seguridad. Circulación con luces encendidas. Vehículo con barra antivuelco interna y externa. Circulaciones con Pértiga y Baliza encendidas en zonas que así lo requieran. Respetar la señalética vial y el derecho preferente de paso. Manejar a velocidad prudente y razonable. Inspección visual de caminos en mal estado y de plataformas de pozos. No desviarse de ruta establecida sin previo aviso a la supervisión No ingresar a zonas de restricción sin autorización del encargado. Informar ruta de programa diario, salida y llegada a la supervisión.</p>
--	--	--

CODIGO RHyMA P-002	FECHA APROBACIÓN: Sept-2009	PÁGINA: 14 de 24
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

		<p>Porte de gata, eslingas, grilletes</p> <p>En caso de conducir en sectores con riesgo de hundimiento porte de tablonos y pala.</p> <p>Uso de alertor de sueño.</p> <p>En caso de presentar somnolencia, detener el vehículo en una zona segura al costado del camino, lavar la cara y no retomar la marcha hasta que haya pasado el sueño.</p> <p>Al visitar un punto de monitoreo siempre dejar la camioneta en posición para salir directamente hacia el próximo destino.</p> <p>Estacionar siempre aculatado.</p> <p>Procedimiento RHyMA P-005</p> <p>Conducción en caminos principales y secundarios del Salar de Atacama</p>
--	--	---

CODIGO RHyMA P-002	FECHA APROBACIÓN: Sept-2009	PÁGINA: 15 de 24
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

<p>3.- Desplazamiento a pie hacia/ desde puntos de monitoreo y traslado de equipos.</p>	<p>Exposición a radiación UV Deshidratación Caídas Esguinces Torceduras Lesiones en los ojos por efecto de radiación UV y proyección de partículas por efecto del viento Condiciones climáticas adversas Golpes con/ contra Hundimiento Lesiones en la espalda</p>	<p>Evaluar las zonas de desplazamiento mas adecuadas para iniciar la marcha. Desplazamiento cuidadoso y estar siempre atento a las condiciones del entorno de trabajo. En lo posible utilizar ropa con filtro UV. Utilizar siempre polera manga larga. Utilizar sombrero o jockey. Uso de capuchón cubrenuca Utilizar antiparras oscuras con filtro UV Consumir abundante líquido. Colocar bloqueador solar varias veces al día en las partes más expuestas: manos, brazos, cara, cuello. Tratar de llegar con la camioneta lo mas cerca posible del punto de monitoreo, mientras el camino lo permita. Mantener postura adecuada para el carguío y traslado de equipos</p>
---	--	---

CODIGO RHyMA P-002	FECHA APROBACIÓN: Sept-2009	PÁGINA: 16 de 24
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

<p>4.- Toma de muestras o recolección de Datos.</p>	<p>Manejo de equipos energizados. Equipos contiguos energizados. Electrocución Inflamación de combustibles Presencia de partes móviles Daños a los ojos Intervención de equipos. Equipos bloqueados Exposición a ruido Posiciones inadecuadas Sobreesfuerzo Caídas Mareos golpes con/ contra caídas de equipos Lesiones en las manos</p>	<p>Evaluar la mejor posición de acercamiento al punto de monitoreo. Si tiene que permanecer un buen tiempo agachado, no pararse rápidamente para evitar mareos y perdida del equilibrio. No intervenir bajo ninguna circunstancia equipos que presenten bloqueo. Seguir secuencias de intervención señaladas en el Procedimiento RHyMA P-007 Monitoreo y muestreo de pozos operativos y no operativos. Informar a operador de pozos todos los equipos que se visitaran No intervenir ningún equipo sin la autorización explícita del operador de pozos No fumar ni generar llama en plataforma de equipos con motor diesel Contar en terreno con HDS Diesel No acercarse a partes móviles que no cuenten con protección Uso de casco, protector auditivo, lentes de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de cabritilla o Hylite dependiendo de la actividad. No llevar ropa suelta o elementos colgantes que puedan enredarse en una parte móvil. Mantener postura adecuada para el carguío y traslado de equipos</p>
---	--	---

CODIGO RHyMA P-002	FECHA APROBACIÓN: Sept-2009	PÁGINA: 17 de 24
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

<p>5.- Filtrado y Preservado de muestras en laboratorio.</p>	<p>Quemaduras, Irritaciones a la piel, ojos y vías respiratorias. Derrames de HNO₃, Quiebre de utensilios). Reacciones químicas no deseadas. Trabajos con equipo energizado (220V)</p>	<p>Portar y conocer la HDS del HNO₃, los riesgos asociados y las medidas de control. Contar con Pizeta y Bidón de solución de Bicarbonato de Sodio al 5%. Mantener extintor adecuado disponible en el área Uso de EPP apropiado para la tarea: mascarilla contra gases ácidos, antiparras transparentes, cotona blanca, guantes de látex. Trabajar en un ambiente bien ventilado. Orden y aseo. Postura corporal adecuada Todos los componentes y materiales en buenas condiciones de uso. Movimiento de materiales y equipos de acuerdo a procedimiento. Limitar el acceso a personal externo al trabajo.</p>
--	---	---

8. REFERENCIAS

RHyMA I-001 Operación y Calibración de pH_Conc 330-340i

9. DEFINICIÓN Y TERMINOLOGIAS

No aplica

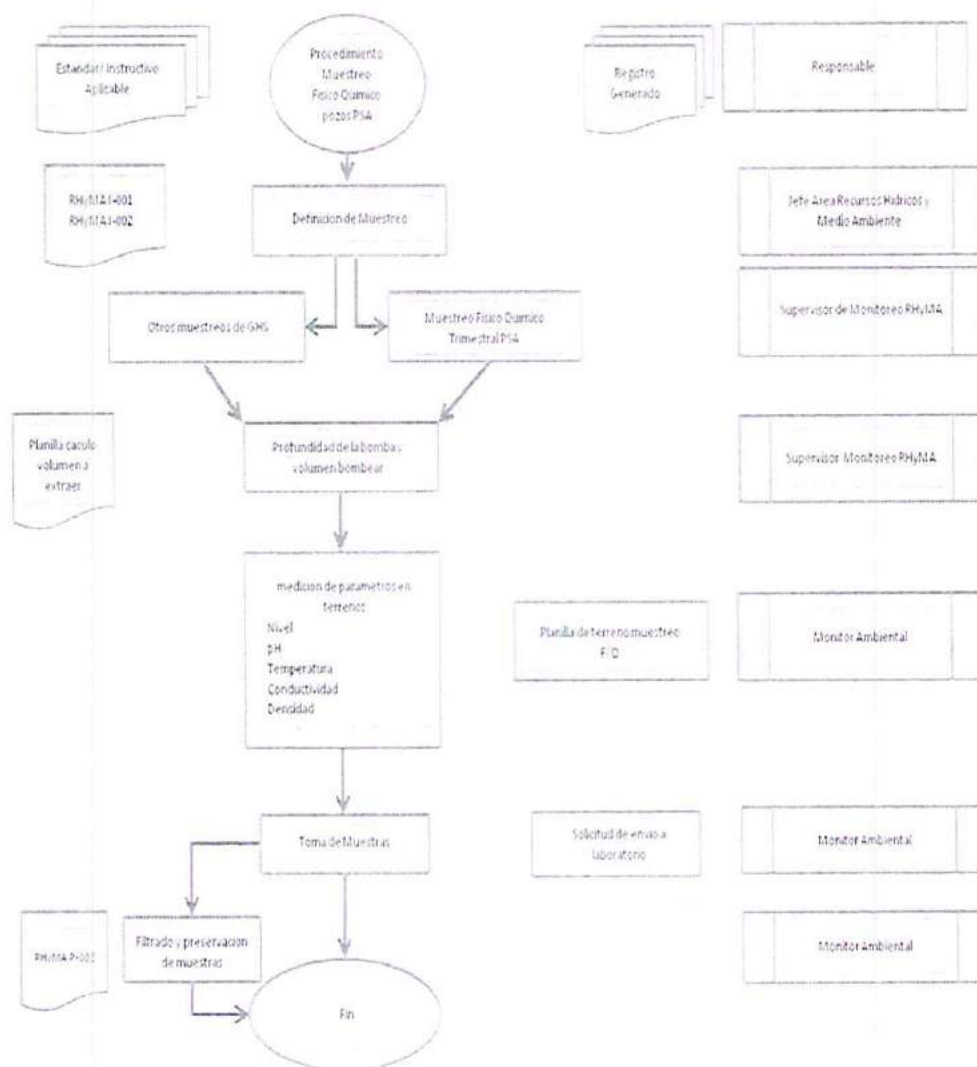
10. REGISTROS

Ver Anexo 2, Anexo 3

CODIGO RHyMA P-002	FECHA APROBACIÓN: Sept-2009	PÁGINA: 18 de 24
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

11. ANEXOS – DIAGRAMAS

Anexo 1. Diagrama de Flujo



CODIGO RHymA P-002	FECHA APROBACIÓN: Sept-2009	PÁGINA: 19 de 24
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

Anexo 2. Planilla terreno Muestreo Físico-Químico Trimestral PSA

Gerencia Hidrogeología, SQM Salar S.A. Muestreo Trimestral Físico-Químico											Alcalinidad		Tipo de Agua		Observaciones	Monitor
pozo	fecha	hora	nivel	T°	O.Disuelto	conduct.	salinidad	TDS	densidad	PH	R1	R2	sup.	sub.		
L1-4														X		
L1-5														X		
L1-6														X		
L7-3														X		
L2-3														X		
L2-4														X		
L2-5														X		
SOPM-7														X		
SOPM-14														X		
L1-G4														X		
L7-G1													X			
L4-8														X		
L4-9														X		
L4-12														X		
L4-3														X		
L4-6														X		
L5-3														X		
L10-1														X		
L10-4														X		
1028														X		
SOPM12-C														X		
1001														X		
L4-10													X			
Mullay														X		
Allana														X		
Camar														X		
Socaire 5														X		
P2														X		
Chaxa													X			
Barros Negros													X			

Página 1

CODIGO RHyMA P-002

FECHA APROBACIÓN: Sept-2009

PÁGINA: 20 de 24

EDICIÓN N°: 05


FECHA REVISION: Mayo 2016

MODIFICACIÓN N°: 04



OPERACIÓN POTASIO LITIO
Gerencia de Hidrogeología Salar de Atacama
Superintendencia de Recursos Hídricos y Medio Ambiente

Anexo 3: Requerimientos Muestreo Físico-Químico Trimestral PSA.

 PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL - SQM SALAR S.A. MONITOREO TRIMESTRAL - ANALISIS FISICO QUIMICO			
Pozo	Muestra	Pozo	Muestra
L1-4	1 botella litro	L4-6	1 botella litro
L1-5	1 botella litro	L5-3	1 botella litro
L1-6	1 botella litro	L10-1	1 botella litro
L7-3	1 botella litro	L10-4	1 botella litro
L2-3	1 botella litro	1028	1 botella litro
L2-4	1 botella litro	SOPM12-C	1 botella litro
L2-5	1 botella litro	1001	1 botella litro
SOPM-7	1 botella litro	L4-10	1 botella litro, 1 botella 250 ml, 1 botella vidrio chica con preservante
SOPM-14	1 botella litro	Mullay	1 botella litro, 1 botella 250 ml
L1-G4	1 botella litro	Allana	1 botella litro, 1 botella 250 ml
L7-G1	1 botella litro	Camar	1 botella litro, 1 botella 250 ml
L4-8	1 botella litro	Socaire 5	1 botella litro, 1 botella 250 ml
L4-9	1 botella litro	P2	1 botella litro, 1 botella 250 ml
L4-12	1 botella litro	Chaxa	1 botella litro, 1 botella 250 ml, 1 botella de vidrio de litro, 1 vidrio 500 ml
L4-3	1 botella litro	Barros Negros	1 botella litro, 1 botella 250 ml, 1 botella de vidrio de litro, 1 vidrio 500 ml

CODIGO RHMA P-002	FECHA APROBACIÓN: Sept-2009	PÁGINA : 21 de 24
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

SQM
 Salar de Atacama s/n°
 II Región, Chile
 Tel: (55) 413041
 www.sqm.com

Anexo 4: Extracto planilla “cálculo de volumen a bombear muestreo trimestral”

Muestreo Trimestral

Punto de Monitoreo		Tipo	Díametro (Pulg)	Profundidad d TOC (m)	Nivel (DIC) (m)	Altura columna (m)	Díametro (m)	Volumen columna de agua (m³)	Número de veces a Purgar	Volumen a bombear (m³)	Volumen a Bombear (Lts)	Número de bombas	Habilitación de pozo (m)	Profundidad Bomba (m)	Caudal de bombeo (m³/min)	Tiempo Bombeo (min)
11-04	1	Repililla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GD-01	2	Piezómetro Profundo	6,0	30,16	1,12	29,04	0,15	0,530 m³	3,0	1,589 m³	1589 Lts	1 Groundus	30,16	15,64	0,060	26,48
11-10	3	Piezómetro Somero	4,0	6,04	1,88	4,16	0,10	0,034 m³	3,0	0,101 m³	101 Lts	1 Groundus	4,00	4,04	0,060	1,68
11-13	4	Piezómetro Somero	4,0	6,07	1,67	4,40	0,10	0,036 m³	3,0	0,107 m³	107 Lts	1 Groundus	4,00	4,07	0,060	1,78
11-4	5	Piezómetro Somero	6,0	2,35	1,05	1,30	0,15	0,035 m³	3,0	0,104 m³	104 Lts	1 Groundus	2,35	2,00	0,060	1,73
11-5	6	Piezómetro Profundo	6,0	30,80	0,94	29,86	0,15	0,545 m³	3,0	1,634 m³	1634 Lts	1 Groundus	30,80	15,87	0,060	27,23
11-6	7	Piezómetro Somero	4,0	5,96	1,40	4,56	0,10	0,037 m³	3,0	0,111 m³	111 Lts	1 Groundus	4,00	3,96	0,060	1,83
11-7	8	Piezómetro Somero	4,0	5,86	1,72	4,14	0,10	0,034 m³	3,0	0,103 m³	103 Lts	1 Groundus	4,00	3,36	0,060	1,68
11-8	9	Piezómetro Somero	4,0	6,00	1,79	4,21	0,10	0,034 m³	3,0	0,102 m³	102 Lts	1 Groundus	4,00	4,00	0,060	1,71
12-10	10	Piezómetro Somero	4,0	1,20	0,80	0,40	0,10	0,003 m³	3,0	0,010 m³	10 Lts	1 Groundus	1,20	1,00	0,060	0,16

CODIGO RHyMA P-002

FECHA APROBACIÓN: Sept-2009

PÁGINA: 22 de 24

EDICIÓN N°: 05

FECHA REVISION: Mayo 2016

MODIFICACIÓN N°: 04

RAZÓN DE CAMBIO – DISTRIBUCIÓN

Razón del Cambio del Documento	Revisión	Razón del cambio de esta versión	Fecha
	Razón del cambio de esta versión		
	05	Revisión y actualización de procedimiento	Mayo 2016
	Razón del cambio versiones anteriores		
	04	Modificación por revisión de procedimiento	Abril- 2015

Distribución	Copia N°	Destino

CODIGO RHyMA P-002	FECHA APROBACIÓN: Sept-2009	PÁGINA: 23 de 24
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

RECEPCIÓN

Acuso recepción conforme del presente “Procedimiento muestreo físico – químico RHyMA P-002” establecido por SQM Salar S.A. para sus operaciones en el Salar de Atacama II Región.

Sobre dicho procedimiento, manifiesto haber recibido y comprendido en su totalidad, la instrucción adecuada de parte de la empresa principal/mandante, contratista o subcontratista, según corresponda, respecto de las materias incluidas en él, así como reitero mi compromiso de aplicar dichas instrucciones en la realización de los trabajos encomendados.

Nombre :

RUN : . . -

Empresa :

Cargo :

Fecha recepción :

Firma :

CÓDIGO RHyMA P-002	FECHA APROBACIÓN: Sept-2009	PÁGINA: 24 de 24
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04



OPERACIÓN POTASIO LITIO


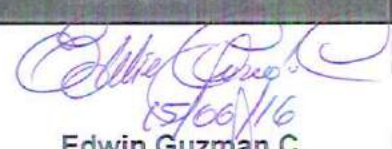


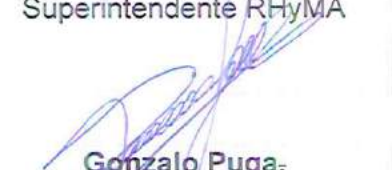
Gerencia Hidrogeología Salar de Atacama

Superintendencia de Recursos Hídricos y Medio Ambiente

RHyMA P-004

Procedimiento Logueo de transductores.

Monitoreo Continuo PC-PSA

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
 Cristian Martinez Supervisor de Terreno	 Edwin Guzman C. Superintendente RHyMA	 Corrado Tore Gerente Hidrogeología
 Patricio Gonzalez Ingeniero RHyMA	 Gonzalo Puga Jefe de Operaciones RHyMA	

CODIGO RHyMA P-002	FECHA APROBACIÓN: Sept- 2008	PÁGINA : 1 de 19
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

1. OBJETIVO Y ALCANCE

Objetivo

Establecer una metodología de trabajo, determinar las responsabilidades y estandarizar la secuencia de actividades para realizar con éxito la descarga de datos y logueo de transductores de presión del monitoreo continuo PSAH.

Alcance

Este procedimiento será utilizado en todas las zonas del Salar de Atacama comprendidas en el PSAH y respetado por todo personal de la GHS SQM, involucrado en las tareas.

2. RESPONSABLES

Jefe Operaciones Superintendencia Recursos Hídricos y Medio Ambiente

- Asegurar la existencia y buen estado de funcionamiento de los equipos y materiales necesarios para realizar monitoreo continuo.
- Velar por la correcta ejecución del presente procedimiento.
- Proponer mejoras al procedimiento de logueo de transductores.

Supervisor RHyMA y Supervisor de Terreno

- Instruir a los monitores acerca de las tareas que deben realizar durante el monitoreo continuo.
- Velar por la correcta ejecución del presente procedimiento.
- Asesorar al monitor ambiental frente a cualquier contingencia que se presente.
- Proponer mejoras al procedimiento de monitoreo continuo.
- Proveer a monitores de planillas de terreno en digital (Tablet) para la ejecución de los trabajos.
- Exigir el uso de vestimenta y EPP necesarios para realizar el trabajo sin riesgos para la salud de los monitores.

CODIGO RHyMA P-004	FECHA APROBACIÓN: Sept-2008	PÁGINA : 2 de 19
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

Monitor Ambiental

- Ejecutar correctamente la secuencia de actividades descrita en este procedimiento.
- Verificar el estado de sus implementos de seguridad, de los equipos y materiales a utilizar antes de comenzar los trabajos. Deberá informar al Supervisor cualquier irregularidad que se presente.
- Acatar las instrucciones dadas por su Supervisor que emanen del presente Procedimiento.
- Verificar el estado de su vestimenta e implementos de seguridad, de los equipos y materiales a utilizar antes de comenzar los trabajos. Deberá informar al Supervisor de cualquier irregularidad que se presente.
- No efectuar maniobras de riesgos que atenten contra su integridad física o la de otras personas.
- No actuar por si solo, si tiene dudas ante alguna instrucción generada por la jefatura, consultar para aclarar.
- Informar todo lo que considere pueda afectar el normal desarrollo de la actividad.
- Mantener la limpieza de los equipos y materiales utilizados en el monitoreo continuo.

3. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Lentes de Seguridad (Oscuros/claros)
- Zapato de Seguridad
- Guantes de Seguridad (Nitrilo, Anti corte y Deep-Grip)
- Ropa con filtro UV.
- Bloqueador Solar
- Jockey legionario o gorro de ala ancha
- Botas de agua.

CODIGO RHymA P-004	FECHA APROBACIÓN: Sept-2008	PÁGINA : 3 de 19
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

4. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Equipos de Apoyo

- Camioneta
- Gata Inflable
- Llave barrera PSA.
- Llave candado de pozos.
- Palas
- Eslingas
- Grilletes
- Tablones

Herramientas de Trabajo

- Palm Win Situ, cable conector, cargador para camioneta.
- Pozómetro
- Densímetros (rangos: 1.0-1.1; 1.1-1.2; 1.2-1.3; 1.3-1.4).
- Probeta.
- Piseta con Agua Destilada.
- Flexómetro
- Tablet con planilla de pozos a monitorear.
- Bailer con cuerda

5. DISPOSITIVOS DE BLOQUEO

No aplica

CODIGO RHyMA P-004	FECHA APROBACIÓN: Sept-2008	PÁGINA : 4 de 19
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

6. DESCRIPCIÓN


Antes de comenzar el proceso de monitoreo, el monitor deberá realizar Check List de acuerdo al formato presentado en **Anexo 2**. Además, de Check List Pozometro, Gata Inflable y camioneta. Luego, se debe verificar que tablet y palm se encuentren con carga suficiente para realizar la actividad.

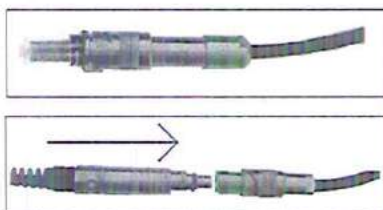
El Monitoreo Continuo PSA, se deberá realizar en 3 días e intentando mantener el orden establecido en el **Anexo 3** del presente procedimiento.

Los datos de terreno serán recolectados en la planilla de terreno digital (Tablet), cuyo formato se presenta en el **Anexo 4**.



A continuación se presenta la secuencia de actividades que se debe realizar en cada punto de monitoreo que cuente con Transductor de Presión Level Troll.

6.1. Descarga de datos.




- Una vez que se llega al punto de monitoreo, abrir candado si corresponde. Conectar el Transductor a la Palm con el cable y luego presionar el botón encendido .

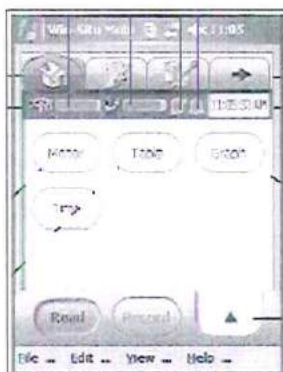



CODIGO RHYMA P-004	FECHA APROBACIÓN: Sept-2008	PÁGINA : 5 de 19
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

- Luego presionar el botón conectar  , una vez que cambie el icono hacia  el transductor ya está en línea y aparecerá la siguiente pantalla:









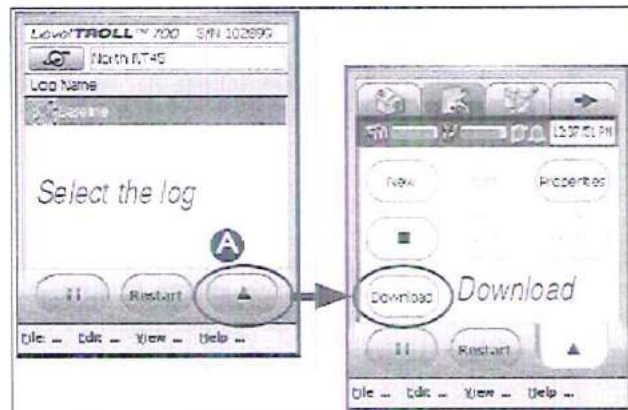
- Ejecutar sincronización entre Transductor y Palm. Para esto se debe presionar  y luego la opción Time. Aparecerá una hora en rojo y otra en negro, presionar la opción Sync.
- Se encuentra sincronizado cuando ambas horas aparecen en color negro. A continuación presionar .
- Aparecerá la pantalla en el menú Home . Verificar la hora asegurándose que no se interrumpirán las mediciones en curso y que se cuenta con el tiempo necesario (recordar que las mediciones se llevan a cabo a las horas y a las media horas).





- Se debe pasar al segundo menú de izquierda a derecha  , donde aparecerán los logueos activos y los detenidos.

CODIGO RHyMA P-004	FECHA APROBACIÓN: Sept-2008	PÁGINA : 6 de 19
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

- Detener el logueo activo (en este caso en la carpeta aparece una figura corriendo , seleccionándolo, luego presionando  y a continuación **Stop** . El logueo aparecerá con la carpeta .
- Descargar datos del logueo, seleccionándolo, luego , después presionando la opción **Download**, luego la opción **Download All**, finalmente presionar .




- Una vez descargados el equipo preguntará si se desean visualizar los datos, en esta etapa se puede seleccionar cualquiera de las 2 opciones Yes o No. (si se selecciona Yes, luego presionar  para volver).
- A continuación se debe eliminar el logueo del mes anterior. Para esto se debe seleccionar el logueo mencionado, presionar  y luego **Delete**. **Esto se debe repetir 2 veces para que se elimine por completo Secuencia de Actividades.**

CODIGO RHyMA P-004	FECHA APROBACIÓN: Sept-2008	PÁGINA : 7 de 19
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04


6.2. Medición de Parámetros de terreno.

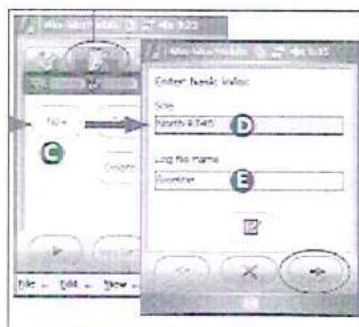
- Una vez realizado estos pasos se debe proceder a medir los parámetros de terreno. En primer lugar medir nivel piezométrico utilizando Pozómetro, luego extraer muestra de agua con Bailer vaciarlo en la probeta y medir densidad. Ambos parámetros deben anotarse en la planilla de terreno.
- De forma inmediata se debe lavar pozómetro, cada vez que se tome una medida de nivel.
- Se debe procurar no dañar el transductor ni el envoltorio plástico que lo protege. En caso que sea necesario se puede levantar con el resguardo de siempre mantenerlo en posición vertical.
- El agua de la probeta debe vaciarse nuevamente en el pozo y se debe volver el transductor a su posición definitiva. Una vez instalado se debe proceder al nuevo logueo.

6.3. Ingreso de nuevo Logueo.

- En el menú  , seleccionar la opción New.
- En el primer recuadro aparecerá el nombre del sitio, el cual no se debe modificar. En el segundo recuadro (Log file name) se debe escribir, desplegando el teclado con el icono de la parte inferior de la pantalla, el nombre del logueo actual.

Por ejemplo: si el logueo se realiza el 17 de julio en el pozo L5-6, se deberá escribir “L5-6

JULIO 2008” y presionar .




CODIGO RHyMA P-004	FECHA APROBACIÓN: Sept-2008	PÁGINA : 8 de 19
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04



- Aparecerá en pantalla Select parameter(s), donde se debe verificar que los 3 parámetros se encuentre seleccionados: **Presión (Press)**; **Temperatura (Temp)** y **Nivel (Lvl DTW)**.

Presionar .

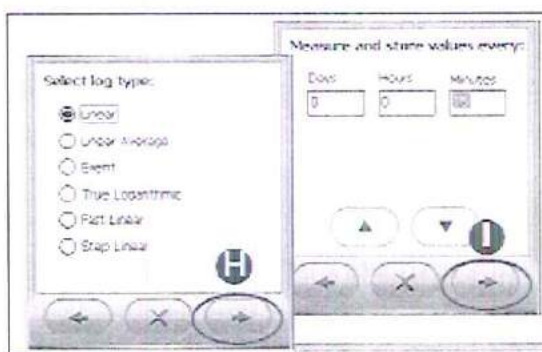
- En la siguiente pantalla se debe (Order and units), se deben verificar las unidades, estas son



Press: PSI; Temp: °C; Level(DTW): cm. Presionar .

- A continuación, en Select log type, se debe seleccionar **Linear**. Presionar .
- Luego aparecerá Measure and store values every. En esta etapa se debe ajustar en 30 minutos, que es el intervalo de tiempo en el que se realizara la medición de los 3 parámetros antes mencionados. Para esto se debe pinchar con el lápiz en la casilla correspondiente a



minutos y ajustar con los botones  .

Presionar .




- Corresponde ahora ajustar la fecha y hora de inicio de la medición que realizara el transductor. En la pantalla Set Star/ stop time seleccionar Scheduled Star, pinchar el recuadro con la fecha y hora y ajustar el inicio que se desea pinchando el recuadro correspondiente y modificando con los botones  . El ajuste se debe realizar para que la medición comience en la hora o media hora mas cercana, **por ejemplo**; si el logueo se esta realizando a las 3:18 PM se debe programar para las 3:30 PM. Se debe prestar atención a la casilla AM o PM, ya que


CODIGO RHyMA P-004	FECHA APROBACIÓN: Sept-2008	PÁGINA : 9 de 19
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04



se trabaja en esta forma y puede acarrear algún error. Presionar , luego verificar que este seleccionada la casilla No Stop Time y luego .


- A continuación en Select log wrap mode, se debe seleccionar la casilla Wrap long when full.

Presionar .


- Luego en Select level mode, seleccionar la casilla Level-Depth to Water. Presionar .
- Luego se debe ingresar la densidad medida en terreno y anotada en la planilla. Para esto en la Pantalla Select specific gravity, se debe seleccionar la casilla Manual y anotar en el recuadro Specific Gravity el valor desplegando el teclado con el icono del extremo inferior (ejem: 1.002).

Presionar .

- Ahora se ingresara el nuevo nivel de referencia, el cual fue medido de forma manual con el Pozómetro. Para esto en la pantalla Select reference se debe seleccionar la casilla Set new reference, presionar  y luego ingresar en el casillero sin color o del medio el valor, el cual debe ser ingresado en cm. Por ejemplo si la medición manual fue 1.458 m, se debe ingresar como 145.8. Presionar .

- Finalmente aparecerá la pantalla Summary, en donde se resumen todos los datos del logueo, se debe verificar que toda la información es correcta. El valor de nivel ingresado en cm. aparecerá en esta pantalla con signo negativo, así debe ser. Si todos los datos están correctos presionar .

- Finalmente presionar el menú File en la parte inferior derecha y seleccionar Disconnect.

Aparecerá nuevamente el símbolo , ahora se puede apagar el equipo y desconectar los cables.

- A final de monitoreo se debe realizar limpieza a densímetros y probeta con agua destilada, para de esta manera mantener la vida útil de los equipos.

CODIGO RHyMA P-004	FECHA APROBACIÓN: Sept-2008	PÁGINA : 10 de 19
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

7. EQUIPOS INVOLUCRADOS

No aplica

8. ACTIVIDAD CRÍTICA

Conducción de vehículo 4x4

9. INVENTARIO DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

Tareas Críticas	Peligros	Riesgos	Controles Iniciales
Conducción de Vehículos	Falla mecánica y/o sistema eléctrico del vehículo	-Volcamientos -Colisiones - Choques	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajadores cuentan con inducción SQM -Trabajadores cuentan con DAS actualizado en formato SQM - Tarea evaluada en Inventario Crítico aprobado por administración superior - Se cuenta con asesoría de APR según SGSST y contrato. - Procedimiento para tareas con nivel de riesgo A o B - Procedimiento difundido a todos los participantes - HCR para todas las tareas - Exámenes ocupacionales - Exámenes de altura geográfica-física, preocupacionales - Evaluación DS 594 - ART para todas las tareas
	Pinchado de neumático	-Volcamientos -Colisiones - Choques	
	Reventón de amortiguadores	-Volcamientos -Colisiones - Choques	
	Conducir en estado de somnolencia	- Volcamientos - Colisiones - Choques	
	Condiciones climáticas adversas	- Volcamientos - Hundimientos - Derrapes -Colisiones - Choques	
	Condiciones del camino en mal estado	- Volcamientos - Hundimientos - Derrapes - Colisiones - Choques	
	Trabajos en las vías de tránsito vehicular	-Atropello -Colisiones - Choques	
	Cruce sorpresivo de	-Atropello	

CODIGO RHyMA P-004	FECHA APROBACIÓN: Sept-2008	PÁGINA : 11 de 19
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

“Procedimiento Logueo de transductores. Monitoreo continuo PC-PSA”

	animales a vías de tránsito vehicular	- Choques	
	Encandilamiento	-Atropello -Volcamientos -Colisiones - Choques	
Recolección muestras y datos	Mal inadecuado de equipos energizados	-Contacto con energía eléctrica	- Trabajadores cuentan con inducción SQM
	Equipos contiguos energizados	-Contacto con energía eléctrica	- Trabajadores cuentan con DAS actualizado en formato SQM
	Presencia de partes móviles	-Atrapado por/entre/dentro/de bajo -Apretado por, bajo/ entre/ contra	- Tarea evaluada en Inventario Crítico aprobado por administración superior - Se cuenta con asesoría de APR según SGSST y contrato. - Procedimiento para tareas con nivel de riesgo A o B
	Filtración de combustible y/o Aceite	-Combustión de materiales, equipos, instalaciones. - Derrames	- Procedimiento difundido a todos los participantes - HCR para todas las tareas
	Ruido	- Exposición a ruido	- Exámenes ocupacionales
	Postura corporal inadecuada para toma de muestras	-Sobreesfuerzo -Mareos	- Exámenes de altura geográfica-física, preocupacionales - Evaluación DS 594
	Mal manejo u operación de equipos	-Daños al equipo -Caída de equipos	- ART para todas las tareas
		-Sobreesfuerzo -Golpeado contra objetos, estructura o equipos - Caídas al mismo nivel	
	Radiación UV	-Exposición a radiación solar - Exposición a	- Trabajadores cuentan con inducción SQM - Trabajadores cuentan con DAS

CODIGO RHymA P-004	FECHA APROBACIÓN: Sept-2008	PÁGINA : 12 de 19
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

Desplazamiento pie en Plataformas		ambiente caluroso - Deshidratación	actualizado en formato SQM - Tarea evaluada en Inventario Crítico aprobado por administración superior - Se cuenta con asesoría de APR según SGSST y contrato. - Procedimiento para tareas con nivel de riesgo A o B - Procedimiento difundido a todos los participantes - HCR para todas las tareas - Exámenes ocupacionales - Exámenes de altura geográfica-física, preocupacionales - Evaluación DS 594 - ART para todas las tareas
	Diseño y/o estado de plataformas inadecuado	- Hundimientos - Torceduras, esguinces - Golpeado contra objetos, estructura o equipos - Caídas al mismo nivel	
	Vientos sobre 30 Km/Hrs	- Exposición a polvo - Contacto con partículas proyectadas	
	Condiciones climáticas adversas	- Exposición a condiciones climáticas adversas - Exposición a bajas temperaturas (< 10 ° C) - Exposición a ambiente caluroso	
	Mala postura corporal	- Sobreesfuerzo	

10. REFERENCIAS

No aplica

11. DEFINICIÓN Y TERMINOLOGÍAS

No aplica

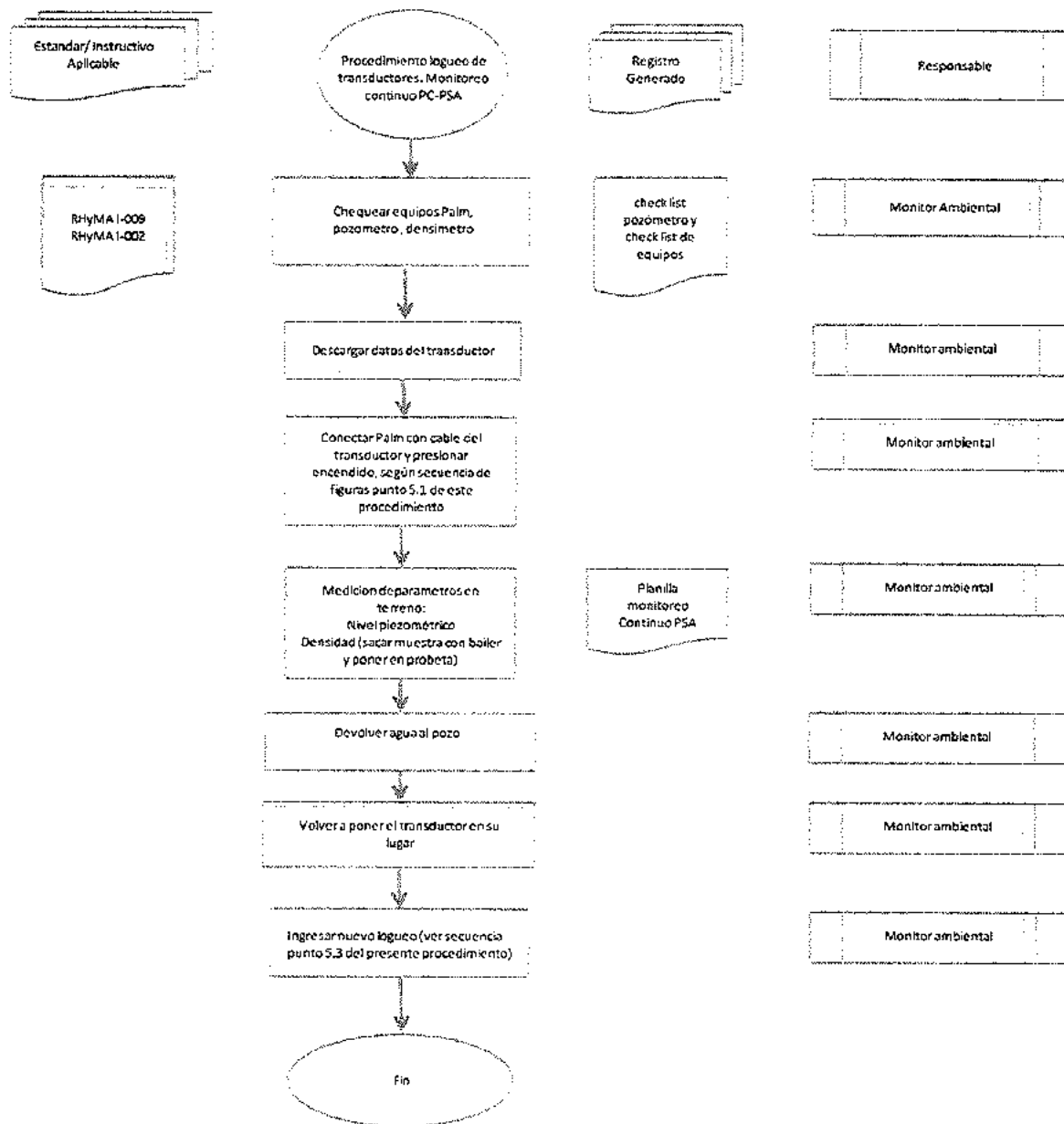
12. REGISTROS

Ver Anexos

CODIGO RHyMA P-004	FECHA APROBACIÓN: Sept-2008	PÁGINA : 13 de 19
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

13. ANEXOS – DIAGRAMAS

14. Anexo 1. Flujograma del procedimiento



CODIGO RHyMA P-004	FECHA APROBACIÓN: Sept-2008	PÁGINA: 14 de 19
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

Anexo 3. Calendario Monitoreo Continuo PSA.

Pozos PC - PSA (Continuo)								
	N°	Punto de Monitoreo	Perfil / Sector	Rango Horario				
				Hora de Inicio		Duración (HH:MM) Logeo + traslado	Hora de Termino	
DIA 1	1	L5-G3	F8	8:00	8:30	0:20	8:20	8:50
	2	L5-3	F8	8:20	8:50	0:20	8:40	9:10
	3	L5-8	F8	8:40	9:10	0:20	9:00	9:30
	4	L5-7	F8	9:00	9:30	0:20	9:20	9:50
	5	L5-6	F7	9:20	9:50	0:20	9:40	10:10
	6	L4-9	F6	9:40	10:10	0:20	10:00	10:30
	7	L4-8	F6	10:00	10:30	0:20	10:20	10:50
	8	L4-7	F6	10:20	10:50	0:20	10:40	11:10
	9	L14-4	F14	10:40	11:10	0:20	11:00	11:30
	10	L13-4	F13	11:10	11:40	0:20	11:30	12:00
	11	L13-3	F13	11:30	12:00	0:20	11:50	12:20
	12	L3-7	F5	11:50	12:20	0:20	12:10	12:40
	13	L3-6	F5	12:10	12:40	0:20	12:30	13:00
	14	L3-5	F5	12:30	13:00	0:20	12:50	13:20
	15	L13-1	F13	12:50	13:20	0:20	13:10	13:40
	16	L13-2	F13	13:10	13:40	0:20	13:30	14:00
	17	COLACION		13:30	14:00	1:00	14:30	15:00
	18	Burro Muerto Reglilla	F1	15:00	15:30	0:15	15:15	15:45
	19	Puente San Luis Aforo	F1	15:15	15:45	0:15	15:30	16:00
	20	Puente San Luis Reglilla	F1	15:30	16:00	0:15	15:45	16:15
	21	Puilar Reglilla	F1	16:10	16:40	0:40	16:50	17:20
	22	L7-G2 Pozo	F1	16:40	17:10	0:30	17:10	17:40
	23	L7-4	F1	17:10	17:40	0:30	17:40	18:10
DIA 2	24	2021	D11	8:40	9:10	2:00	10:40	11:10
	25	Barros Negros Reglilla	D6	10:40	11:10	1:30	12:10	12:40
	26	Chaxas Reglilla	F1	12:10	12:40	0:40	12:50	13:20
	27	P1-7	D1	12:50	13:20	0:20	13:10	13:40
	28	P1-6	D1	13:10	13:40	0:20	13:30	14:00
	29	P1-5	D1	13:30	14:00	0:20	13:50	14:20
	30	COLACION		13:50	14:20	1:00	14:50	15:20
	31	P1-4	D1	14:50	15:20	0:20	15:10	15:40
	32	P1-3	D1	15:10	15:40	0:20	15:30	16:00
	33	P1-1	D1	15:30	16:00	0:20	15:50	16:20
	34	P1-2	D1	15:50	16:20	0:30	16:20	16:50
	35	L1-G4 Pozo	D1	16:20	16:50	0:20	16:40	17:10
	36	L2-23	D2	16:40	17:10	0:20	17:00	17:30
	37	P2-5	D2	17:10	17:40	0:20	17:30	18:00
	38	P2-4	D2	17:30	18:00	0:20	17:50	18:20
DIA 3	39	L2-16	D2	8:30	9:00	0:20	8:50	9:20
	40	P2-3	D2	8:50	9:20	0:20	9:10	9:40
	41	P2-2	D2	9:10	9:40	0:20	9:30	10:00
	42	P2-1	D2	9:30	10:00	0:20	9:50	10:20
	43	L2-9	D2	9:50	10:20	0:50	10:40	11:10
	44	L3-9	D3	10:40	11:10	0:20	11:00	11:30
	45	L3-13	D3	11:00	11:30	0:20	11:20	11:50
	46	L3-10	D3	11:20	11:50	0:40	12:00	12:30
	47	L4-12	D4	12:00	12:30	0:20	12:20	12:50
	48	L4-13	D4	12:20	12:50	0:40	13:00	13:30
	49	L5-10	D5	13:00	13:30	0:20	13:20	13:50
	50	L5-14	D5	13:20	13:50	0:20	13:40	14:10
	51	COLACION		13:50	14:20	1:00	14:50	15:20
	52	14:50 - 19:00 Se utilizara este periodo en caso de que queden pozos rezagados de los días anteriores						

CODIGO RHymA P-004	FECHA APROBACIÓN: Sept-2008	PÁGINA : 16 de 19
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

Anexo 4. Planilla Monitoreo Continuo Digital.

 <div style="text-align: center;"> Gerencia Hidrogeología Salar Área Recursos Hídricos y Medio Ambiente Monitoreo Continuo Plan de Seguimiento Ambiental Hidrogeológico </div> 							
Pozo	Sector	Fecha	Hora	Nivel (m)	Mes/ Año: Densidad	Observación	Monito
L1-G4 Piezometro	D1						
P1-1	D1						
P1-2	D1						
P1-3	D1						
P1-4	D1						
P1-5	D1						
P1-6	D1						
P1-7	D1						
2021	D11						
L2-16	D2						
L2-23	D2						
L2-9	D2						
P2-1	D2						
P2-2	D2						
P2-3	D2						
P2-4	D2						
P2-5	D2						
L3-10	D3						
L3-13	D3						
L3-9	D3						
L4-12	D4						
L4-13	D4						
L5-10	D5						
L5-14	D5						
Barros Negros Piezometro	D6						
Burro Muerto Piezometro	F1						
Chaxas Piezometro	F1						
L7-4	F1						
L7-G2 Piezometro	F1						
Puente San Luis Aforo	F1						
Pte. San Luis Piezometro	F1						
Pullar Piezometro	F1						
L13-1	F13						
L13-2	F13						
L13-3	F13						
L13-4	F13						
L14-4	F14						
L3-5	F5						
L3-6	F5						
L3-7	F5						
L4-7	F6						
L4-8	F6						
L4-9	F6						
L5-6	F7						
L5-3	F8						
L5-7	F8						
L5-8	F8						
L5-G3 Piezometro	F8						

CODIGO RHyMA P-004	FECHA APROBACIÓN: Sept-2008	PÁGINA : 17 de 19
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

8. RAZÓN DE CAMBIO – DISTRIBUCIÓN

Razón del Cambio del Documento	Revisión	Razón del cambio de esta versión	Fecha
	Razón del cambio de esta versión		
	05	Revisión y actualización de procedimientos	Mayo 2016
	Razón del cambio versiones anteriores		
	04	Revisión y actualización de procedimientos	Abril 2016

Distribución	Copia N°	Destino
	Original	Superintendencia RHyMA
	Electrónica	Servidor Gerencia Hidrogeología Salar (procedimientos RHyMA)

CODIGO RHyMA P-004	FECHA APROBACIÓN: Sept-2008	PÁGINA : 18 de 19
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04



"Procedimiento Logueo de transductores. Monitoreo continuo PC-PSA"

RECEPCIÓN

Acuso recepción conforme del presente "PROCEDIMIENTO RHyMA P-004" establecido por SQM Salar S.A. para sus operaciones en el Salar de Atacama II Región.

Sobre dicho procedimiento, manifiesto haber recibido y comprendido en su totalidad, la instrucción adecuada de parte de la empresa principal/mandante, contratista o subcontratista, según corresponda, respecto de las materias incluidas en él, así como reitero mi compromiso de aplicar dichas instrucciones en la realización de los trabajos encomendados.

Nombre :

RUN : - - -

Empresa :

Cargo :

Fecha recepción :

Firma :

CODIGO RHyMA P-004	FECHA APROBACIÓN: Sept-2008	PÁGINA : 19 de 19
EDICIÓN N°: 05	FECHA REVISION: Mayo 2016	MODIFICACIÓN N°: 04

Este documento debe ser revisado anualmente o cuando cambien las condiciones en que se realiza el trabajo.

El presente instructivo describe los pasos para realizar el monitoreo denominado "Plan de Contingencia Ambiental"



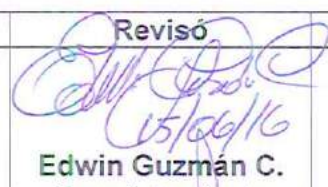
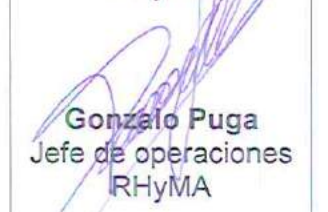
El valor de este instructivo radica en la significancia de los niveles registrados en este monitoreo siendo parte fundamental de los compromisos adquiridos en la RCA 226/06

Este instructivo se encuentra asociado al procedimiento RHyMA P-007 "Muestreo y Monitoreo de Pozos Operativo y no Operativos"

1. Secuencia lógica de monitoreo Plan de Contingencia Ambiental:

- 1.1. Este monitoreo se debe realizar el día 20 de cada mes, siendo prioridad ante cualquier eventualidad o monitoreo programado, visitando los 36 pozos contenidos en la planilla "ETAPA 1".
- 1.2. Para este monitoreo se debe utilizar pozómetro exclusivo destinado para realizar mediciones de PSA además de comprobar que se encuentre correctamente calibrado según instructivo RHyMA I-009, por ningún motivo se debe utilizar pozómetro modificado o reparado.
- 1.3. Para garantizar un dato de nivel certero, se deberá medir al menos 3 veces, tomando como punto de referencia la flecha marcada en un costado del PVC o fierro del pozo.
- 1.4. Se deberá anotar en la planilla Etapa 1: Fecha, hora, nivel (m), observación si la hubiese y el nombre del monitor.
- 1.5. Cada vez que se mida un nivel el pozómetro debe ser lavado con una piseta de agua destilada.
- 1.6. Cualquier eventualidad u observación de los pozos, caminos o mediciones, deben ser informadas de inmediato a Supervisión para resolver lo antes posible según cada caso.

2. APROBACIÓN – RAZÓN DE CAMBIO – DISTRIBUCIÓN

Revisión	Preparó	Revisó	Aprobó	Fecha
04	 Cristian Martinez Supervisor Terreno RHyMA  Patricio Gonzalez Supervisor Terreno RHyMA	 Edwin Guzmán C. Superintendente RHyMA 15/06/16  Gonzalo Puga Jefe de operaciones RHyMA	Corrado Tore. Gerente Hidrogeología	Mayo 2016

Razón del Cambio del Documento	Revisión	Razón del cambio de esta versión	Fecha
	Razón del cambio de esta versión		
	04	Revisión de instructivos operacionales	Mayo 2016
	03	Revisión de instructivos operacionales	abril 2015
	Razón del cambio versiones anteriores		
	01	Revisión de procedimientos y cambio de jefatura del área	28-06-2012
	02	Revisión de instructivos operacionales	31-08-2014

Distribución	Copia N°	Destino
	Original	
	Electrónica	

ANEXO 5: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN



El Instituto Nacional de Normalización, INN, certifica que:

ALS LIFE SCIENCES CHILE S.A.
SEDE ANTOFAGASTA
(Ex ALS ENVIRONMENTAL DE ALS PATAGONIA S.A.)

LABORATORIO DE AGUAS Y AIRE

ubicado en Juan Gutemberg N°438, Galpón 9 y 10, Antofagasta

ha renovado su acreditación en el Sistema Nacional de Acreditación del INN, como

Laboratorio de ensayo
según NCh-ISO 17025.Of2005

en el área Físico-química para aguas, con el alcance indicado en anexo.

Primera acreditación: Desde el 15 de Noviembre de 2004

Vigencia de la Acreditación: hasta el 15 de Octubre de 2016

Santiago de Chile, 6 de Abril de 2016

Eduardo Ceballos Osorio
Jefe de División Acreditación

Sergio Toro Galleguillos
Director Ejecutivo



ACREDITACION LE 277



Wissenschaftlich-Technische Werkstätten GmbH
Dr.Karl-Slevogt-Str.1 D-82362 Weilheim

Manufacturer's Test Certificate Hersteller - Prüfzertifikat

Product / Produkt: Multi-parameter instrument / Mehrparameter-Messgerät
Model / Modell: pH/Cond 3320
Serial no. / Serien-Nr. 15080180

The a.m. product has been tested by us and is complying with the demanded specifications.

Das oben genannte Produkt wurde von uns geprüft und entspricht den geforderten Spezifikationen.

Accuracy of the pH measurement:
 $\leq 0,005 \text{ pH} \pm 1 \text{ digit}$

Genauigkeit der pH-Messung:
 $\leq 0,005 \text{ pH} \pm 1 \text{ Digit}$

Accuracy of the voltage measurement:
 $\leq 0,3 \text{ mV} \pm 1 \text{ digit } (-1200,0..+1200,0 \text{ mV})$
 $\leq 1 \text{ mV} \pm 1 \text{ digit } (-2500..+2500 \text{ mV})$

Genauigkeit der Spannungsmessung:
 $\leq 0,3 \text{ mV} \pm 1 \text{ Digit } (-1200,0..+1200,0 \text{ mV})$
 $\leq 1 \text{ mV} \pm 1 \text{ Digit } (-2500..+2500 \text{ mV})$

Accuracy of the conductivity measurement:
 $\leq 0,5\%$ of measured value $\pm 1 \text{ digit}$

Genauigkeit der Leitfähigkeitsmessung:
 $\leq 0,5\%$ vom Meßwert $\pm 1 \text{ Digit}$

Accuracy of the temperature measurement:
 $\leq 0,1 \text{ K} \pm 1 \text{ digit}$

Genauigkeit der Temperaturmessung:
 $\leq 0,1 \text{ K} \pm 1 \text{ Digit}$

The utilized test equipment is subject to a monitoring system according to the ISO 9001. The traceability to the standards of the Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB) or to other national standards (NIST) is given by factory standards (calibration label 0803/D-K-18731-01-00/2014-12)

Die verwendeten Prüfmittel unterliegen einer Prüfmittelüberwachung gemäß ISO 9001. Die Anbindung an die Normale der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB) oder andere nationale Normale (NIST) ist über Werksnormale (Kalibriermarke 0803/D-K-18731-01-00/2014-12) sichergestellt.

Weilheim, 17.02.2015

WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE WERKSTÄTTEN GMBH

Peter Knabe

Quality Manager / Leiter Qualitätssicherung

- This document has been generated using electronic data processing and is valid without signature -
- Dieses Dokument wurde mittels EDV erstellt und ist ohne Unterschrift gültig -



SEBA - HYDROMETRIE

Gewerbestr. 61a Telefon 08341 / 9648-0
87600 Kaufbeuren Telefax 08341 / 964848
Germany
eMail info@seba.de



customer: Monitoreass LTDA (Chile)
job number: KA-058055

Test- and Calibration-Certificate for Water Quality Probes

device datas:

device type:	MPS-D3	software-version:	4.07
device-no.:	4308	operate sw probe:	SebaConfig
address:	32	interface:	RS485
revision-no.:	2.02		

Calibration and Controll:

Sensor	Unit	Actual	Reference
temperature	°C	25	25
conductivity	mS	1,641	1,642
pressure	m	0,365	0,365

temperature: calibration with Hg-thermometer (+/-0,02°C) on 1°C and 25°C; conductivity calibration with precision resistors (+/-0,05%), adjustment cell constant with WTW reference device Cond. 330i cell type tetracon 325, device calibrated with N.I.S.T. certificated primary standard 1413µS; pressure sensor: calibrated with pressure device DPI 600 (zeropoint and end of range); pH: calibration with buffers pH4 and pH7 (certificated according N.I.S.T.); O₂: calibration on zero point (sulfit solution) and on water vapor saturated air, controll on 100% oxygen saturated water; ORP: controll with 220mV ORP-buffer (quality certificated); turbidity: 1st point in clean water (water for analysis), 2nd point calibrated with polymer standard, adjusted with certificated formazin turbidity standard.

Settings Parameter:

conductivity: T-comp.: nLf T-ref.: 25°C TDS-factor: 0,67 mg/l
pressure: range: 0-600m absolute measure type: water level above sensor

Kaufbeuren, 30.03.15

Inspector: jw



Gerencia Hidrogeología Salar
Monitoreo Recursos Hídricos y Medio Ambiente

Registro de control y calibración equipos de terreno

Fecha	Equipo	Codigo					Monitor	Firma
23.01.16	pHmetro	WTW PH/COND 3320 15080180		Buffer 4.00 ± 0.05	Buffer 7.00 ± 0.05	T°	Gonzalo Taya	
			Lectura	4.12	7.12	25°C		
			Ajuste	4.00	7.00	25°C		
			Verificación	4.03	7.04	25°C		
23.01.16	Conductivimetro	WTW PH/COND 3320 15080180		estándar 0,01 mol/l KCl		T°	Gonzalo Taya	
			Lectura	1398	45/µm	25°C		
			Ajuste	1413	45/µm	25°C		
			Verificación	1422	45/µm	25°C		
	Oxigeno disuelto			OxiCal®-SL		T°		
			Lectura					
22.04.16	pHmetro	PH/COND PH 3320 15080180		Buffer 4.00 ± 0.05	Buffer 7.00 ± 0.05	T°	Gonzalo Taya	
			Lectura	4.09	7.16	25°C		
			Ajuste	4.00	7.00	25°C		
			Verificación	4.01	7.09	25°C		
22.04.16	Conductivimetro	WTW PH/COND 3320 15080180		estándar 0,01 mol/l KCl		T°	Gonzalo Taya	
			Lectura	1346	46/µm	25°C		
			Ajuste	1413	46/µm	25°C		
			Verificación	1402	45/µm	25°C		
	Oxigeno disuelto			OxiCal®-SL		T°		
			Lectura					
	pHmetro			Buffer 4.00 ± 0.05	Buffer 7.00 ± 0.05	T°		
			Lectura					
			Ajuste					
			Verificación					
	Conductivimetro			estándar 0,01 mol/l KCl		T°		
			Lectura					
			Ajuste					
			Verificación					
	Oxigeno disuelto			OxiCal®-SL		T°		
			Lectura					



In-Situ Inc.

Calibration Report

Report Number: 2016060703426-119170
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI vented
Serial Number: 119170

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2016-06-07 03:42:6 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0.0 PSI to 5.0 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation
Pressure	5.0034	5.0030	-0.0075
Pressure	2.1002	2.0987	-0.0305
Pressure	0.0000	-0.0020	-0.0400
Temperature	24.9220	24.9275	0.0055

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34980A SerialNo MY44002373
Manu Instrulab Model 4312A-15 SerialNo 41014
Manu Instrulab Model 832-151-01 SerialNo 12157
Manu Ruska Model 7215xi SerialNo 53143

Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: WR

Report generated: 2016-06-08 11:07:25 UTC

Copyright © 2005-2016 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

PT-1



Report Number: 20150326-405892
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI / 3.5 m / 11.5 ft / vented
Serial Number: 405892
Hardware Version: 4
Firmware Version: 3.02

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2015-03-26 10:43:14 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0 PSI to 5 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation	Unit
Pressure	5.0002	4.9999	-0.0003	PSI
Pressure	2.0000	1.9991	-0.0009	PSI
Pressure	0.0000	-0.0011	-0.0010	PSI
Temperature	39.1930	39.2207	0.0277	C

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34970A SerialNo MY44015965
Manu Instrulab Model 3312A-14-15-24 SerialNo 31102-(41037)
Manu Instrulab Model 406X-0031-01 SerialNo 2-31139
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 622005
Manu Agilent Model 53131A-010 SerialNo MY470000169
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 621435

Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.



Calibration Report

Report Number: 20150326-405875
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI / 3.5 m / 11.5 ft / vented
Serial Number: 405875
Hardware Version: 4
Firmware Version: 3.02

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2015-03-26 01:42:26 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0 PSI to 5 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation	Unit
Pressure	5.0001	5.0000	-0.0001	PSI
Pressure	1.9998	1.9996	-0.0002	PSI
Pressure	0.0000	-0.0002	-0.0001	PSI
Temperature	39.8660	39.8876	0.0216	C

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34970A SerialNo MY44038835
Manu Instrulab Model 3312A-14-15-24 SerialNo 31098
Manu Instrulab Model 406X-0031-01 SerialNo 1-31138
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 622745
Manu Agilent Model 53131A-010 SerialNo MY47000169
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 621435

Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: JF

Report generated 3/31/2015 4:45:56 PM

Copyright © 2005-2015 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

P1-3



In-Situ Inc.

Calibration Report

Report Number: 20150326-405897
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI / 3.5 m / 11.5 ft / vented
Serial Number: 405897
Hardware Version: 4
Firmware Version: 3.02

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2015-03-26 10:28:40 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0 PSI to 5 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation	Unit
Pressure	5.0001	4.9998	-0.0003	PSI
Pressure	2.0001	1.9999	-0.0003	PSI
Pressure	-0.0001	-0.0001	-0.0001	PSI
Temperature	39.8700	39.8951	0.0251	C

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34970A SerialNo MY44038835
Manu Instrulab Model 3312A-14-15-24 SerialNo 31098
Manu Instrulab Model 406X-0031-01 SerialNo 1-31138
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 622745
Manu Agilent Model 53131A-010 SerialNo MY47000169
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 621435

Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: NJH

Report generated 3/31/2015 5:39:52 PM

Copyright © 2005-2015 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

91-4



In-Situ Inc.

Calibration Report

Report Number: 2016060703426-394496
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI vented
Serial Number: 394496

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2016-06-07 03:42:5 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0.0 PSI to 5.0 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation
Pressure	5.0018	5.0025	0.0130
Pressure	2.1008	2.1016	0.0178
Pressure	0.0000	0.0008	0.0165
Temperature	24.9220	24.9312	0.0092

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34980A SerialNo MY44002373
Manu Instrulab Model 4312A-15 SerialNo 41014
Manu Instrulab Model 832-151-01 SerialNo 12157
Manu Ruska Model 7215xi SerialNo 53143

Notes:

1. Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
2. This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
3. A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: WR

Report generated: 2016-06-08 11:01:34 UTC

Copyright © 2005-2016 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

P1-5



Calibration Report

Report Number: 20150831205944-120730
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI vented
Serial Number: 120730

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2015-08-31 20:59:44 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0.0 PSI to 5.0 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation
Pressure	5.0015	4.9994	-0.0415
Pressure	2.0997	2.0977	-0.0408
Pressure	0.0001	-0.0020	-0.0426
Temperature	24.9250	24.9360	0.0110

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34980A SerialNo MY44014053
Manu Instrulab Model 4312A-15 SerialNo 41014
Manu Instrulab Model 832-151-01 SerialNo 809
Manu Ruska Model 7215xi SerialNo 53143

Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: WBJ

Report generated: 2015-09-01 9:59:56 UTC

Copyright © 2005-2015 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

PA-6



Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI / 3.5 m / 11.5 ft / vented
Serial Number: 405896
Hardware Version: 4
Firmware Version: 3.02

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2015-03-26 14:14:56 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0 PSI to 5 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation	Unit
Pressure	5.0001	4.9997	-0.0004	PSI
Pressure	2.0001	2.0002	0.0002	PSI
Pressure	-0.0005	-0.0004	0.0002	PSI
Temperature	39.8730	39.9041	0.0311	C

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34970A SerialNo MY44038835
Manu Instrulab Model 3312A-14-15-24 SerialNo 31098
Manu Instrulab Model 406X-0031-01 SerialNo 1-31138
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 622745
Manu Agilent Model 53131A-010 SerialNo MY47000169
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 621435

Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.



Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI / 3.5 m / 11.5 ft / vented
Serial Number: 410732
Hardware Version: 4
Firmware Version: 3.03

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2015-05-03 16:18:18 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0 PSI to 5 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation	Unit
Pressure	5.0000	5.0002	0.0002	PSI
Pressure	2.0000	2.0009	0.0009	PSI
Pressure	0.0001	0.0010	0.0009	PSI
Temperature	39.5800	39.6241	0.0441	C

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34970A SerialNo MY44021907
Manu Instrulab Model 3312A-14-15-24 SerialNo 31125
Manu Instrulab Model 406X-0031-01 SerialNo 1-31079
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 620226
Manu Agilent Model 53131A-010 SerialNo MY47000169
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 621435

Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.



In-Situ Inc.

Calibration Report

Report Number: 20160610213317-119194
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI vented
Serial Number: 119194

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2016-06-10 21:33:17 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: ± 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0.0 PSI to 5.0 PSI
Pressure Accuracy Specification: ± 0.1 %FS from -5 C to +50 C, ± 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation
Pressure	5.0000	4.9982	-0.0349
Pressure	2.1000	2.0981	-0.0383
Pressure	0.0002	-0.0026	-0.0568
Temperature	24.6790	24.6949	0.0159

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34980A SerialNo MY44014053
Manu Instrulab Model 4312A-15 SerialNo 30117
Manu Instrulab Model 832-151-01 SerialNo 834
Manu Mensor Model CPC6000 SerialNo 410009W9
Manu Mensor Model CPC6000 SerialNo 410007P4

Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: WN

Report Generated: 2016-06-13 10:12:06 UTC

Copyright © 2005-2016 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

L3-10



Calibration Report

Report Number: 20150901173934-120728
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI vented
Serial Number: 120728

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2015-09-01 17:39:34 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0.0 PSI to 5.0 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation
Pressure	5.0041	5.0031	-0.0217
Pressure	2.1014	2.1013	-0.0013
Pressure	0.0000	-0.0001	-0.0016
Temperature	24.9240	24.9388	0.0148

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34980A SerialNo MY44014053
Manu Instrulab Model 4312A-15 SerialNo 41014
Manu Instrulab Model 832-151-01 SerialNo 809
Manu Ruska Model 7215xi SerialNo 53143

Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: WBJ

Report generated: 2015-09-02 7:42:51 UTC

Copyright © 2005-2015 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

L3-13



Calibration Report

Report Number: 2015090204745-119108
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI vented
Serial Number: 119108

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2015-09-02 04:7:45 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0.0 PSI to 5.0 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation
Pressure	5.0000	4.9988	-0.0238
Pressure	2.1000	2.0988	-0.0233
Pressure	-0.0001	-0.0013	-0.0254
Temperature	24.6780	24.7032	0.0252

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34980A SerialNo MY44001931
Manu Instrulab Model 4312A-15 SerialNo 30117
Manu Instrulab Model 832-151-01 SerialNo 12070
Manu Mensor Model CPC6000 SerialNo 41000616
Manu Mensor Model CPC6000 SerialNo 835698

Notes:

1. Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
2. This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
3. A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: WR

Report generated: 2015-09-02 10:05:40 UTC

Copyright © 2005-2015 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

13-9



Calibration Report

Report Number: 20160323-451114
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI / 3.5 m / 11.5 ft / vented
Serial Number: 451114
Hardware Version: 5
Firmware Version: 3.03

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2016-03-23 16:30:58 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0 PSI to 5 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +/-15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation	Unit
Pressure	5.0000	5.0003	0.0002	PSI
Pressure	2.0000	1.9988	-0.0012	PSI
Pressure	-0.0001	-0.0007	-0.0006	PSI
Temperature	38.8610	38.8915	0.0305	C

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34970A SerialNo MY44038789
Manu Mensor Model CPC6000 SerialNo 41000617
Manu Instrulab Model 3312A-14-15-24 SerialNo 31154
Manu Instrulab Model 406X-0031-01 SerialNo 2-31125
Manu Agilent Model 53131A-010 SerialNo MY47002282
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 620225

Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: JD

Report generated 3/30/2016 8:15:32 PM

Copyright © 2005-2016 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

L4-12



In-Situ Inc.

Calibration Report

Report Number: 20150831205944-119227
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI vented
Serial Number: 119227

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2015-08-31 20:59:44 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0.0 PSI to 5.0 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation
Pressure	5.0023	5.0002	-0.0408
Pressure	2.1004	2.0976	-0.0554
Pressure	0.0001	-0.0022	-0.0466
Temperature	24.9260	24.9113	-0.0147

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34980A SerialNo MY44014053
Manu Instrulab Model 4312A-15 SerialNo 41014
Manu Instrulab Model 832-151-01 SerialNo 809
Manu Ruska Model 7215xi SerialNo 53143

Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: WBJ

Report generated: 2015-09-01 10:07:15 UTC

Copyright © 2005-2015 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

L4-13



In-Situ Inc.

Calibration Report

Report Number: 20160315-449862
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI / 3.5 m / 11.5 ft / vented
Serial Number: 449862
Hardware Version: 5
Firmware Version: 3.03

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2016-03-15 16:58:17 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0 PSI to 5 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation	Unit
Pressure	5.0000	4.9994	-0.0006	PSI
Pressure	2.0000	1.9990	-0.0010	PSI
Pressure	0.0001	-0.0004	-0.0006	PSI
Temperature	39.7370	39.7465	0.0095	C

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34970A SerialNo MY44021907
Manu Mensor Model CPC6000 SerialNo 610450
Manu Instrulab Model 3312A-14-15-24 SerialNo 31138
Manu Instrulab Model 406X-0031-01 SerialNo 1-31154
Manu Mensor Model CPC6000 SerialNo 621436
Manu Agilent Model 53131A-010 SerialNo MY47002282
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 620225

Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended

Performed By: JN

Report generated 3/30/2016 8:13:16 PM

Copyright © 2005-2016 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

LS-10



In-Situ Inc.

Calibration Report

Report Number: 2015090204745-119103
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI vented
Serial Number: 119103

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2015-09-02 04:7:45 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0.0 PSI to 5.0 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation
Pressure	5.0000	5.0000	-0.0007
Pressure	2.1000	2.0987	-0.0258
Pressure	-0.0001	-0.0011	-0.0213
Temperature	24.6780	24.6983	0.0203

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34980A SerialNo MY44001931
Manu Instrulab Model 4312A-15 SerialNo 30117
Manu Instrulab Model 832-151-01 SerialNo 12070
Manu Mensor Model CPC6000 SerialNo 41000616
Manu Mensor Model CPC6000 SerialNo 835698

Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: WR

Report generated: 2015-09-02 10:04:47 UTC

Copyright © 2005-2015 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

LS-14



In-Situ Inc.

Calibration Report

Report Number: 20160223-446778
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI / 3.5 m / 11.5 ft / vented
Serial Number: 446778
Hardware Version: 5
Firmware Version: 3.03

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2016-02-23 11:25:14 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0 PSI to 5 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation	Unit
Pressure	5.0000	4.9998	-0.0003	PSI
Pressure	2.0000	1.9991	-0.0009	PSI
Pressure	-0.0010	-0.0015	-0.0005	PSI
Temperature	38.7510	38.7888	0.0378	C

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used:
Manu Agilent Model 34970A SerialNo MY44000742
Manu Mensor Model CPC6000 SerialNo 41000617
Manu Instrulab Model 3312A-14-15-24 SerialNo 31098
Manu Instrulab Model 406X-0031-01 SerialNo 31128-1
Manu Mensor Model CPC6000 SerialNo 410008DR
Manu Agilent Model 53131A-010 SerialNo MY47002282
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 620225

Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended

Performed By: NJH

Report generated 3/23/2016 7:47:51 PM

Copyright © 2005-2016 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

L1-64 POZO



In-Situ Inc.

Calibration Report

Report Number: 20150902-423837
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 700
Full Scale Pressure Range: 5 PSI / 3.5 m / 11.5 ft / vented
Serial Number: 423837
Hardware Version: 5
Firmware Version: 3.03

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2015-09-02 17:21:03 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0 PSI to 5 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation	Unit
Pressure	5.0000	5.0007	0.0007	PSI
Pressure	2.0000	2.0002	0.0002	PSI
Pressure	0.0002	0.0004	0.0001	PSI
Temperature	39.1910	39.2397	0.0487	C

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34970A SerialNo MY44011833
Manu Instrulab Model 3312A-14-15-24 SerialNo 31102-(41037)
Manu Instrulab Model 406X-0031-01 SerialNo 2-31139
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 620252
Manu Agilent Model 53131A-010 SerialNo MY47000169
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 621435

Notes:

1. Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
2. This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
3. A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: JD

Report generated 9/14/2015 5:19:27 PM

Copyright © 2005-2015 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

L2-16



In-Situ Inc.

Calibration Report

Report Number: 20160801-470756
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI / 3.5 m / 11.5 ft / vented
Serial Number: 470756
Hardware Version: 5
Firmware Version: 3.03

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2016-08-01 21:16:17 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0 PSI to 5 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation	Unit
Pressure	5.0000	5.0005	0.0005	PSI
Pressure	2.0000	2.0001	0.0001	PSI
Pressure	-0.0006	-0.0005	0.0000	PSI
Temperature	39.4840	39.5005	0.0165	C

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34970A SerialNo MY44015886
Manu Instrulab Model 3312A-14-15-24 SerialNo 31125
Manu Instrulab Model 406X-0031-01 SerialNo 3-31139
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 620252
Manu Agilent Model 53131A-010 SerialNo MY47002282
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 620225

Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: KK

Report generated 8/25/2016 6:47:47 PM

Copyright © 2005-2016 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

12-23



Calibration Report

Report Number: 20160310-422958
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI / 3.5 m / 11.5 ft / vented
Serial Number: 422958
Hardware Version: 5
Firmware Version: 3.03

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2016-03-10 22:34:48 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0 PSI to 5 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation	Unit
Pressure	5.0001	5.0003	0.0002	PSI
Pressure	2.0000	1.9994	-0.0006	PSI
Pressure	-0.0001	-0.0010	-0.0009	PSI
Temperature	38.7610	38.7863	0.0253	C

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34970A SerialNo MY44015965
Manu Instrulab Model 3312A-14-15-24 SerialNo 31103-(41012)
Manu Instrulab Model 406X-0031-01 SerialNo 31098-3
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 620700
Manu Agilent Model 53131A-010 SerialNo MY47002282
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 620225

Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: SR

Report generated 3/23/2016 7:38:00 PM

Copyright © 2005-2016 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

L2-9



Calibration Report

Report Number: 20150902-423834
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 700
Full Scale Pressure Range: 5 PSI / 3.5 m / 11.5 ft / vented
Serial Number: 423834
Hardware Version: 5
Firmware Version: 3.03

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2015-09-02 18:07:45 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0 PSI to 5 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation	Unit
Pressure	5.0000	4.9990	-0.0010	PSI
Pressure	2.0000	1.9990	-0.0010	PSI
Pressure	0.0000	-0.0012	-0.0012	PSI
Temperature	38.9510	38.9822	0.0312	C

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34970A SerialNo MY44015965
Manu Instrulab Model 3312A-14-15-24 SerialNo 31103-(41012)
Manu Instrulab Model 406X-0031-01 SerialNo 31098-3
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 620700
Manu Agilent Model 53131A-010 SerialNo MY47000169
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 621435

Notes:

1. Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
2. This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
3. A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: JD

Report generated 9/14/2015 4:58:31 PM

Copyright © 2005-2015 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

P2-1



In-Situ Inc.

Calibration Report

Report Number: 20160309-449089
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI / 3.5 m / 11.5 ft / vented
Serial Number: 449089
Hardware Version: 5
Firmware Version: 3.03

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2016-03-09 23:38:50 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0 PSI to 5 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation	Unit
Pressure	5.0000	5.0005	0.0005	PSI
Pressure	2.0000	1.9998	-0.0002	PSI
Pressure	-0.0006	-0.0002	0.0003	PSI
Temperature	38.8650	38.9066	0.0416	C

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34970A SerialNo MY44038789
Manu Mensor Model CPC6000 SerialNo 41000617
Manu Instrulab Model 3312A-14-15-24 SerialNo 31154
Manu Instrulab Model 406X-0031-01 SerialNo 2-31125
Manu Agilent Model 53131A-010 SerialNo MY47002282
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 620225

Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: SR

Report generated 3/23/2016 6:55:31 PM

Copyright © 2005-2016 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

P2-2



Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 700
Full Scale Pressure Range: 5 PSI / 3.5 m / 11.5 ft / vented
Serial Number: 423824
Hardware Version: 5
Firmware Version: 3.03

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2015-09-02 14:24:41 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0 PSI to 5 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation	Unit
Pressure	5.0000	4.9996	-0.0004	PSI
Pressure	2.0000	1.9992	-0.0008	PSI
Pressure	-0.0001	-0.0009	-0.0009	PSI
Temperature	39.7250	39.7395	0.0145	C

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34970A SerialNo MY44023330
Manu Mensor Model CPC6000 SerialNo 41000617
Manu Instrulab Model 3312A-14-15-24 SerialNo 31138
Manu Instrulab Model 406X-0031-01 SerialNo 1-31154
Manu Mensor Model CPC6000 SerialNo 835703
Manu Agilent Model 53131A-010 SerialNo MY47000169
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 621435

Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: JD

Report generated 9/14/2015 5:12:19 PM

Copyright © 2005-2015 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

P2-3



Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI vented
Serial Number: 120788

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2015-08-31 20:59:44 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0.0 PSI to 5.0 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation
Pressure	5.0019	5.0000	-0.0363
Pressure	2.1001	2.0983	-0.0375
Pressure	0.0001	-0.0021	-0.0432
Temperature	24.9270	24.9353	0.0083

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34980A SerialNo MY44014053
Manu Instrulab Model 4312A-15 SerialNo 41014
Manu Instrulab Model 832-151-01 SerialNo 809
Manu Ruska Model 7215xi SerialNo 53143

Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: WBJ

Report generated: 2015-09-01 10:02:29 UTC

Copyright © 2005-2015 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

PZ-4



Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI / 3.5 m / 11.5 ft / vented
Serial Number: 450882
Hardware Version: 5
Firmware Version: 3.03

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2016-03-25 01:13:27 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0 PSI to 5 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation	Unit
Pressure	5.0000	4.9995	-0.0005	PSI
Pressure	2.0000	1.9994	-0.0006	PSI
Pressure	0.0001	-0.0002	-0.0003	PSI
Temperature	39.7240	39.7419	0.0179	C

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34970A SerialNo MY44021907
Manu Mensor Model CPC6000 SerialNo 610450
Manu Instrulab Model 3312A-14-15-24 SerialNo 31138
Manu Instrulab Model 406X-0031-01 SerialNo 1-31154
Manu Mensor Model CPC6000 SerialNo 621436
Manu Agilent Model 53131A-010 SerialNo MY47002282
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 620225

Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended

02-5



In-Situ Inc.

Calibration Report

Report Number: 2015123018814-118809
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI vented
Serial Number: 118809

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2015-12-30 18:8:14 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0.0 PSI to 5.0 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation
Pressure	5.0006	4.9983	-0.0450
Pressure	2.0986	2.0965	-0.0430
Pressure	-0.0001	-0.0025	-0.0469
Temperature	24.9270	24.9393	0.0123

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34980A SerialNo MY44014053
Manu Instrulab Model 4312A-15 SerialNo 41014
Manu Instrulab Model 832-151-01 SerialNo 12157
Manu Ruska Model 7215xi SerialNo 53143

Notes:

1. Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
2. This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
3. A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: WBJ

Report generated: 2016-01-05 11:09:05 UTC

Copyright © 2005-2016 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

BV



Calibration Report

Report Number: 2015102614355-117439
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI vented
Serial Number: 117439

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2015-10-26 14:35:5 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0.0 PSI to 5.0 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation
Pressure	4.9999	4.9971	-0.0563
Pressure	2.1022	2.0999	-0.0456
Pressure	0.0001	-0.0030	-0.0628
Temperature	24.9240	24.9300	0.0060

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34980A SerialNo MY44014053
Manu Instrulab Model 4312A-15 SerialNo 41014
Manu Instrulab Model 832-151-01 SerialNo 12157
Manu Ruska Model 7215xi SerialNo 53143

Notes:

1. Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
2. This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
3. A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: WBJ

Report generated: 2015-10-27 10:16:53 UTC

Copyright © 2005-2015 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

Bernard M. W. J.



In-Situ Inc.

Calibration Report

Report Number: 20150424-409352
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI / 3.5 m / 11.5 ft / vented
Serial Number: 409352
Hardware Version: 4
Firmware Version: 3.03

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2015-04-24 14:06:14 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0 PSI to 5 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation	Unit
Pressure	5.0002	5.0001	-0.0001	PSI
Pressure	2.0000	1.9996	-0.0004	PSI
Pressure	-0.0036	-0.0042	-0.0006	PSI
Temperature	39.8650	39.9013	0.0363	C

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34970A SerialNo MY44038835
Manu Instrulab Model 3312A-14-15-24 SerialNo 31098
Manu Instrulab Model 406X-0031-01 SerialNo 1-31138
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 622745
Manu Agilent Model 53131A-010 SerialNo MY47000169
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 621435

Notes:

1. Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
2. This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
3. A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: NJH

Report generated 5/14/2015 4:42:50 PM

Copyright © 2005-2015 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

CHSXA PIEZOMETR



Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI vented
Serial Number: 119435

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2015-10-28 00:4:49 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0.0 PSI to 5.0 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation
Pressure	5.0000	4.9967	-0.0657
Pressure	2.1000	2.0963	-0.0730
Pressure	0.0001	-0.0037	-0.0750
Temperature	24.6790	24.6850	0.0060

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34980A SerialNo MY44001931
Manu Instrulab Model 4312A-15 SerialNo 30117
Manu Instrulab Model 832-151-01 SerialNo 834
Manu Mensor Model CPC6000 SerialNo 41000616
Manu Mensor Model CPC6000 SerialNo 835698

Notes:

1. Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
2. This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
3. A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: FM

Report generated: 2015-10-28 8:42 45 UTC

Copyright © 2005-2015 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

17-4



Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI vented
Serial Number: 119597

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2015-10-28 00:44:49 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0.0 PSI to 5.0 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation
Pressure	5.0000	4.9991	-0.0188
Pressure	2.1000	2.0982	-0.0355
Pressure	0.0001	-0.0024	-0.0487
Temperature	24.6790	24.6869	0.0079

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34980A SerialNo MY44001931
Manu Instrulab Model 4312A-15 SerialNo 30117
Manu Instrulab Model 832-151-01 SerialNo 834
Manu Mensor Model CPC6000 SerialNo 41000616
Manu Mensor Model CPC6000 SerialNo 835698

Notes:

1. Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
2. This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
3. A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: FM

Report generated: 2015-10-28 8:47:30 UTC

Copyright © 2005-2015 In-Situ, Inc.



In-Situ Inc.

Calibration Report

Report Number: 20160607215738-118801
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI vented
Serial Number: 118801

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2016-06-07 21:57:38 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: ± 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0.0 PSI to 5.0 PSI
Pressure Accuracy Specification: ± 0.1 %FS from -5 C to +50 C, ± 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation
Pressure	5.0019	5.0009	-0.0196
Pressure	2.1014	2.1002	-0.0220
Pressure	-0.0002	-0.0016	-0.0282
Temperature	24.9210	24.9316	0.0106

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34980A SerialNo MY44002373
Manu Instrulab Model 4312A-15 SerialNo 41014
Manu Instrulab Model 832-151-01 SerialNo 12157
Manu Ruska Model 7215xi SerialNo 53143

Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: WR

Report generated: 2016-06-08 10:37:24 UTC

Copyright © 2005-2016 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

P/E BN W/S A.F.M.O



In-Situ Inc.

Calibration Report

Report Number: 20160805184918-350212
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI vented
Serial Number: 350212

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2016-08-05 18:49:18 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: -0.0 PSI to 5.0 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation
Pressure	5.0000	4.9977	-0.0473
Pressure	2.1000	2.0976	-0.0469
Pressure	0.0001	-0.0025	-0.0518
Temperature	24.6750	24.6454	-0.0296

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34980A SerialNo MY44014053
Manu Instrulab Model 4312A-15 SerialNo 30117
Manu Instrulab Model 832-151-01 SerialNo 12086
Manu Mensor Model CPC6000 SerialNo 410009W9
Manu Mensor Model CPC6000 SerialNo 410007P4

*Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: FM

Report generated: 2016-08-09 15:42:51 UTC

Copyright © 2005-2016 In-Situ, Inc.

pte SN 4414
2020



In-Situ Inc.

Calibration Report

Report Number: 20151024151831-119468
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI vented
Serial Number: 119468

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2015-10-24 15:18:31 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: ± 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0.0 PSI to 5.0 PSI
Pressure Accuracy Specification: ± 0.1 %FS from -5 C to +50 C, ± 0.05 %FS at ± 15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation
Pressure	5.0036	5.0004	-0.0649
Pressure	2.1023	2.0987	-0.0718
Pressure	0.0001	-0.0033	-0.0677
Temperature	24.9260	24.9135	-0.0125

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34980A SerialNo MY44014053
Manu Instrulab Model 4312A-15 SerialNo 41014
Manu Instrulab Model 832-151-01 SerialNo 12157
Manu Ruska Model 7215xi SerialNo 53143

Notes:

1. Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
2. This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
3. A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: WBJ

Report generated: 2015-10-26 8:44:36 UTC

Copyright © 2005-2015 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

puller



Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 700
Full Scale Pressure Range: 5 PSI / 3.5 m / 11.5 ft / vented
Serial Number: 424163
Hardware Version: 5
Firmware Version: 3.03

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2015-09-04 20:40:37 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0 PSI to 5 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation	Unit
Pressure	5.0002	5.0003	0.0001	PSI
Pressure	2.0000	2.0003	0.0003	PSI
Pressure	0.0001	0.0003	0.0002	PSI
Temperature	39.1920	39.2220	0.0300	C

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34970A SerialNo MY44011833
Manu Instrulab Model 3312A-14-15-24 SerialNo 31102-(41037)
Manu Instrulab Model 406X-0031-01 SerialNo 2-31139
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 620252
Manu Agilent Model 53131A-010 SerialNo MY47000169
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 621435

Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: JD

Report generated 9/14/2015 4:53:54 PM

Copyright © 2005-2015 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

L43-1



In-Situ Inc.

Calibration Report

Report Number: 20151024151831-153017
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI vented
Serial Number: 153017

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2015-10-24 15:18:31 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0.0 PSI to 5.0 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation
Pressure	5.0013	4.9995	-0.0347
Pressure	2.1009	2.0989	-0.0395
Pressure	0.0001	-0.0026	-0.0525
Temperature	24.9260	24.9037	-0.0223

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34980A SerialNo MY44014053
Manu Instrulab Model 4312A-15 SerialNo 41014
Manu Instrulab Model 832-151-01 SerialNo 12157
Manu Ruska Model 7215xi SerialNo 53143

Notes:

1. Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
2. This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
3. A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: WBJ

Report generated: 2015-10-26 8:45:51 UTC

Copyright © 2005-2015 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

L13-Z



Calibration Report

Report Number: 20151024151831-118814
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI vented
Serial Number: 118814

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2015-10-24 15:18:31 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0.0 PSI to 5.0 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation
Pressure	5.0013	4.9989	-0.0475
Pressure	2.1038	2.1003	-0.0701
Pressure	0.0001	-0.0031	-0.0642
Temperature	24.9250	24.9220	-0.0030

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34980A SerialNo MY44014053
Manu Instrulab Model 4312A-15 SerialNo 41014
Manu Instrulab Model 832-151-01 SerialNo 12157
Manu Ruska Model 7215xi SerialNo 53143

Notes:

1. Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
2. This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
3. A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: WBJ

Report generated: 2015-10-26 8:45:10 UTC

Copyright © 2005-2015 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

L13-3



In-Situ Inc.

Calibration Report

Report Number: 2016060703426-119249
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI vented
Serial Number: 119249

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2016-06-07 03:42:16 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0.0 PSI to 5.0 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation
Pressure	5.0027	5.0016	-0.0226
Pressure	2.1015	2.1001	-0.0267
Pressure	0.0000	-0.0015	-0.0294
Temperature	24.9220	24.9195	-0.0025

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34980A SerialNo MY44002373
Manu Instrulab Model 4312A-15 SerialNo 41014
Manu Instrulab Model 832-151-01 SerialNo 12157
Manu Ruska Model 7215xi SerialNo 53143

Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: VR

Report generated: 2016-06-08 11:17:46 UTC

Copyright © 2005-2016 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

L13-4



In-Situ Inc.

Calibration Report

Report Number: 2016060703426-325889
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI vented
Serial Number: 325889

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2016-06-07 03:42:6 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: ± 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0.0 PSI to 5.0 PSI
Pressure Accuracy Specification: ± 0.1 %FS from -5 C to +50 C, ± 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation
Pressure	5.0020	5.0003	-0.0356
Pressure	2.0994	2.0980	-0.0262
Pressure	0.0000	-0.0014	-0.0278
Temperature	24.9230	24.9276	0.0046

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34980A SerialNo MY44002373
Manu Instrulab Model 4312A-15 SerialNo 41014
Manu Instrulab Model 832-151-01 SerialNo 12157
Manu Ruska Model 7215x1 SerialNo 53143

Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: W/R

Report generated: 2016-06-06 11:13:03 UTC

Copyright © 2005-2015 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

L 14-4



Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI / 3.5 m / 11.5 ft / vented
Serial Number: 450941
Hardware Version: 5
Firmware Version: 3.03

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2016-03-23 10:36:43 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0 PSI to 5 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation	Unit
Pressure	5.0000	5.0003	0.0003	PSI
Pressure	2.0000	1.9998	-0.0002	PSI
Pressure	-0.0001	-0.0002	-0.0001	PSI
Temperature	38.8590	38.8937	0.0347	C

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34970A SerialNo MY44038789
Manu Mensor Model CPC6000 SerialNo 41000617
Manu Instrulab Model 3312A-14-15-24 SerialNo 31154
Manu Instrulab Model 406X-0031-01 SerialNo 2-31125
Manu Agilent Model 53131A-010 SerialNo MY47002282
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 620225

Notes:

1. Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
2. This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
3. A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: NJH

Report generated 3/30/2016 8:30:08 PM

Copyright © 2005-2016 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

13-5



In-Situ Inc.

Calibration Report

Report Number: 20160607215738-152996
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI vented
Serial Number: 152996

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2016-06-07 21:57:38 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: ± 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0.0 PSI to 5.0 PSI
Pressure Accuracy Specification: ± 0.1 %FS from -5 C to +50 C, ± 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation
Pressure	5.0035	5.0029	-0.0127
Pressure	2.1024	2.1014	-0.0194
Pressure	-0.0002	-0.0016	-0.0273
Temperature	24.9230	24.9361	0.0131

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34980A SerialNo MY44002373
Manu Instrulab Model 4312A-15 SerialNo 41014
Manu Instrulab Model 832-151-01 SerialNo 12157
Manu Ruska Model 7215xi SerialNo 53143

Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: WR

C3-6



Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI / 3.5 m / 11.5 ft / vented
Serial Number: 471042
Hardware Version: 5
Firmware Version: 3.03

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2016-08-04 05:50:37 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0 PSI to 5 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation	Unit
Pressure	5.0000	5.0005	0.0005	PSI
Pressure	2.0000	2.0007	0.0007	PSI
Pressure	-0.0001	0.0005	0.0006	PSI
Temperature	38.7940	38.8160	0.0220	C

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34970A SerialNo MY44015965
Manu Mensor Model APC600 SerialNo 613167
Manu Instrulab Model 3312A-14-15-24 SerialNo 31099
Manu Instrulab Model 406X-0031-01 SerialNo 1-31138
Manu Mensor Model APC600 SerialNo 410008DR
Manu Agilent Model 53131A-010 SerialNo MY47002282
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 620225

Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended

Performed By: KK

Report generated 8/25/2016 6:41:07 PM

Copyright © 2005-2016 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

L3-7



Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI / 3.5 m / 11.5 ft / vented
Serial Number: 450928
Hardware Version: 5
Firmware Version: 3.03

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2016-03-22 16:42:10 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0 PSI to 5 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation	Unit
Pressure	5.0000	4.9998	-0.0002	PSI
Pressure	2.0000	1.9996	-0.0004	PSI
Pressure	0.0000	-0.0004	-0.0003	PSI
Temperature	38.8620	38.8866	0.0246	C

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34970A SerialNo MY44038789
Manu Mensor Model CPC6000 SerialNo 41000617
Manu Instrulab Model 3312A-14-15-24 SerialNo 31154
Manu Instrulab Model 406X-0031-01 SerialNo 2-31125
Manu Agilent Model 53131A-010 SerialNo MY47002282
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 620225

Notes:

1. Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
2. This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
3. A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.



In-Situ Inc.

Calibration Report

Report Number: 2016060703426-118035
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI vented
Serial Number: 118035

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2016-06-07 03:42:16 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0.0 PSI to 5.0 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation
Pressure	5.0041	5.0024	-0.0329
Pressure	2.1026	2.1010	-0.0326
Pressure	0.0000	-0.0015	-0.0292
Temperature	24.9230	24.9075	-0.0155

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34980A SerialNo MY44002373
Manu Instrulab Model 4312A-15 SerialNo 41014
Manu Instrulab Model 832-151-01 SerialNo 12157
Manu Ruska Model 7215xi SerialNo 53143

Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: WIR

Report generated: 2016-06-08 11:23:05 UTC

Copyright © 2005-2016 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

L4-8



Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI / 3.5 m / 11.5 ft / vented
Serial Number: 460543
Hardware Version: 5
Firmware Version: 3.03

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2016-05-21 13:37:48 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0 PSI to 5 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation	Unit
Pressure	5.0000	5.0005	0.0005	PSI
Pressure	2.0000	2.0003	0.0003	PSI
Pressure	0.0000	0.0001	0.0001	PSI
Temperature	38.7950	38.8227	0.0277	C

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34970A SerialNo MY44002390
Manu Mensor Model APC600 SerialNo 613167
Manu Instrulab Model 3312A-14-15-24 SerialNo 31099
Manu Instrulab Model 406X-0031-01 SerialNo 1-31127
Manu Mensor Model APC600 SerialNo 410008DR
Manu Agilent Model 53131A-010 SerialNo MY47002282
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 620225

Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended

Performed By: EC

Report generated 6/16/2016 1:54:21 PM

Copyright © 2005-2016 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

24-9



Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI / 3.5 m / 11.5 ft / vented
Serial Number: 460569
Hardware Version: 5
Firmware Version: 3.03

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2016-05-22 12:16:26 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0 PSI to 5 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation	Unit
Pressure	5.0001	4.9995	-0.0005	PSI
Pressure	2.0000	1.9997	-0.0003	PSI
Pressure	-0.0001	-0.0001	-0.0001	PSI
Temperature	38.7660	38.8028	0.0348	C

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34970A SerialNo MY44015965
Manu Instrulab Model 3312A-14-15-24 SerialNo 31103-(41012)
Manu Instrulab Model 406X-0031-01 SerialNo 31098-3
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 620700
Manu Agilent Model 53131A-010 SerialNo MY47002282
Manu MENSOR Model 600 SerialNo 620225

Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: SR

15-6



In-Situ Inc.

Calibration Report

Report Number: 20151226175527-317451
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI vented
Serial Number: 317451

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2015-12-26 17:55:27 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0.0 PSI to 5.0 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation
Pressure	4.9990	4.9989	-0.0020
Pressure	2.0999	2.0994	-0.0109
Pressure	0.0001	-0.0006	-0.0138
Temperature	24.9270	24.9382	0.0112

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34980A SerialNo MY44014053
Manu Instrulab Model 4312A-15 SerialNo 41014
Manu Instrulab Model 832-151-01 SerialNo 12157
Manu Ruska Model 7215xi SerialNo 53143

Notes:

1. Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
2. This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
3. A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: WBJ

Report generated: 2015-12-28 11:45:07 UTC

Copyright © 2005-2015 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

LS-3



Calibration Report

Report Number: 20151226175527-119254
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI vented
Serial Number: 119254

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2015-12-26 17:55:27 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0.0 PSI to 5.0 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation
Pressure	5.0000	4.9988	-0.0247
Pressure	2.1027	2.1009	-0.0378
Pressure	0.0001	-0.0019	-0.0393
Temperature	24.9270	24.9373	0.0103

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34980A SerialNo MY44014053
Manu Instrulab Model 4312A-15 SerialNo 41014
Manu Instrulab Model 832-151-01 SerialNo 12157
Manu Ruska Model 7215xi SerialNo 53143

Notes:

1. Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
2. This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
3. A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: WBJ

Report generated: 2015-12-28 11:34:50 UTC

Copyright © 2005-2015 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

LSA



In-Situ Inc.

Calibration Report

Report Number: 2016010402277-118800
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI vented
Serial Number: 118800

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2016-01-04 02:27:7 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0.0 PSI to 5.0 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation
Pressure	4.9994	4.9974	-0.0386
Pressure	2.1016	2.0994	-0.0433
Pressure	0.0000	-0.0024	-0.0480
Temperature	24.9290	24.9151	-0.0139

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34980A SerialNo MY44014053
Manu Instrulab Model 4312A-15 SerialNo 41014
Manu Instrulab Model 832-151-01 SerialNo 12157
Manu Ruska Model 7215xi SerialNo 53143

Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: FM

Report generated: 2016-01-04 10:20:22 UTC

Copyright © 2005-2016 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

L5-B



Calibration Report

Report Number: 20160805184918-117441
221 East Lincoln Avenue, Fort Collins, CO 80524 USA
1-970-498-1500, 1-800-446-7488, FAX: 1-970-498-1598
Visit us at www.in-situ.com

Instrument Details:

Instrument Model: Level TROLL 500
Full Scale Pressure Range: 5 PSI vented
Serial Number: 117441

Calibration Details:

Calibration Result: **PASS**
Calibration Date: 2016-08-05 18:49:18 (UTC)
Nominal Range of Applied Temperature: -5 C to +50 C
Temperature Accuracy Specification: +/- 0.1 C From -5 C to +50 C
Nominal Range of Applied Pressure: 0.0 PSI to 5.0 PSI
Pressure Accuracy Specification: +/- 0.1 %FS from -5 C to +50 C, +/- 0.05 %FS at +15 C

Post-Calibration Check:

Parameter	Applied	Reported	Deviation
Pressure	5.0001	4.9992	-0.0174
Pressure	2.1000	2.0985	-0.0301
Pressure	0.0001	-0.0016	-0.0340
Temperature	24.6740	24.6799	0.0059

Calibration Procedures and Equipment Used:

Automated calibration procedures used.
Manu Agilent Model 34980A SerialNo MY44014053
Manu Instrulab Model 4312A-15 SerialNo 30117
Manu Instrulab Model 832-151-01 SerialNo 12086
Manu Mensor Model CPC6000 SerialNo 410009W9
Manu Mensor Model CPC6000 SerialNo 410007P4

Notes:

- Standards used in this calibration are traceable to the National Institute of Standards and Technology.
- This calibration report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of In-Situ, Inc.
- A calibration interval of 12 to 18 months is recommended.

Performed By: FM

Report generated: 2016-08-09 15:36:25 UTC

Copyright © 2005-2016 In-Situ, Inc.

Page 1 of 1

LS-93

ANEXO 6: NIVELES DE LOS POZOS DEL PLAN DE CONTINGENCIA (M.S.N.M. DATUM UTM WGS84 HUSO19S)

Valores anteriores pueden ser revisados en el informe predecesor.

Sistema Soncor

L1-4 (Cota Fase I : 2299,75; Cota Fase II : 2299,67)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	0,840	2299,96
20-feb-2016	0,960	2299,84
20-mar-2016	0,974	2299,83

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	0,915	2299,89
20-may-2016	0,971	2299,83
20-jun-2016	0,944	2299,86

L1-5 (Cota Fase I : 2299,37; Cota Fase II : 2299,21)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	0,764	2299,53
20-feb-2016	0,796	2299,49
20-mar-2016	0,820	2299,47

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	0,862	2299,43
20-may-2016	0,896	2299,39
20-jun-2016	0,898	2299,39

L7-4 (Cota Fase I : 2302,19; Cota Fase II : 2302,17)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
18-ene-2016	0,873	2302,25
20-feb-2016	0,885	2302,24
20-mar-2016	0,895	2302,23

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
23-abr-2016	0,895	2302,23
20-may-2016	0,887	2302,24
18-jun-2016	0,883	2302,24

L1-G4 Reglilla (Cota Fase I : 2299,37; Cota Fase II : 2299,21)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	0,667	2299,50
20-feb-2016	0,693	2299,47
20-mar-2016	0,711	2299,45

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	0,738	2299,43
20-may-2016	0,761	2299,40
20-jun-2016	0,780	2299,39

Sistema Aguas de Quelana

L3-5 (Cota Fase I : 2303,88; Cota Fase II : 2303,85)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	0,854	2303,98
20-feb-2016	0,885	2303,95
20-mar-2016	0,895	2303,94

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	0,890	2303,95
20-may-2016	0,852	2303,98
20-jun-2016	0,824	2304,01

L3-9 (Cota Fase I : 2300,25; Cota Fase II : 2300,22)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,242	2300,40
18-feb-2016	1,250	2300,39
18-mar-2016	1,258	2300,39

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	1,264	2300,38
19-may-2016	1,266	2300,38
17-jun-2016	1,277	2300,37

L4-8 (Cota Fase I : 2301,18; Cota Fase II : 2301,15)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	1,556	2301,27
18-feb-2016	1,560	2301,26
18-mar-2016	1,563	2301,26

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
23-abr-2016	1,553	2301,27
22-may-2016	1,522	2301,30
18-jun-2016	1,554	2301,27

L4-12 (Cota Fase I : 2299,63; Cota Fase II : 2299,60)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	1,214	2299,74
18-feb-2016	1,218	2299,73
18-mar-2016	1,224	2299,73

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	1,209	2299,74
19-may-2016	1,189	2299,76
17-jun-2016	1,142	2299,81

L5-8 (Cota Fase I : 2303,56; Cota Fase II : 2303,53)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	1,391	2303,71
17-feb-2016	1,405	2303,70
18-mar-2016	1,410	2303,69

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
14-abr-2016	1,410	2303,69
20-may-2016	1,381	2303,72
18-jun-2016	1,369	2303,74

L5-10 (Cota Fase I : 2299,97; Cota Fase II : 2299,94)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	1,529	2300,07
18-feb-2016	1,542	2300,05
18-mar-2016	1,552	2300,04

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	1,556	2300,04
19-may-2016	1,555	2300,04
17-jun-2016	1,554	2300,04

Sistema Borde Este

Vegetación Hidromorfa

Pozo L7-3 (Cota Fase I : 2313,38; Cota Fase II : 2313,33)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	1,339	2313,48
20-feb-2016	1,366	2313,46
20-mar-2016	1,385	2313,44

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	1,401	2313,42
20-may-2016	1,331	2313,49
20-jun-2016	1,295	2313,53

Pozo L1-17 (Cota Fase I : 2306,30; Cota Fase II : 2306,25)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	0,925	2306,55
20-feb-2016	1,036	2306,44
20-mar-2016	1,110	2306,37

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	1,098	2306,38
20-may-2016	0,981	2306,50
20-jun-2016	0,856	2306,62

Pozo L2-4 (Cota Fase I : 2303,20; Cota Fase II : 2303,15)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	1,461	2303,42
20-feb-2016	1,480	2303,40
20-mar-2016	1,483	2303,40

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	1,508	2303,37
20-may-2016	1,445	2303,44
20-jun-2016	1,431	2303,45

Pozo L3-5 (Cota Fase I : 2303,70; Cota Fase II : 2303,65)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	0,854	2303,98
20-feb-2016	0,885	2303,95
20-mar-2016	0,895	2303,94

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	0,890	2303,95
20-may-2016	0,852	2303,98
20-jun-2016	0,824	2304,01

Vegetación Bea Atriplex

Pozo L7-14 (Cota Fase I : 2315,23; Cota Fase II : 2314,73)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	2,645	2315,68
20-feb-2016	2,663	2315,66
20-mar-2016	2,670	2315,66

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	2,683	2315,64
20-may-2016	2,679	2315,65
20-jun-2016	2,676	2315,65

Pozo L1-3 (Cota Fase I : 2319,92; Cota Fase II : 2319,42)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	7,648	2320,08
20-feb-2016	7,650	2320,08
20-mar-2016	7,656	2320,07

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	7,667	2320,06
20-may-2016	7,674	2320,06
20-jun-2016	7,691	2320,04

Pozo L2-25 (Cota Fase I : 2308,27; Cota Fase II : 2307,77)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	1,486	2308,81
20-feb-2016	1,490	2308,80
20-mar-2016	1,493	2308,80

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	1,479	2308,81
20-may-2016	1,491	2308,80
20-jun-2016	1,496	2308,80

Pozo L3-3 (Cota Fase I : 2310,7; Cota Fase II : 2310,2)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	3,855	2310,76
20-feb-2016	3,900	2310,71
20-mar-2016	3,904	2310,71

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	3,911	2310,70
20-may-2016	3,786	2310,83
20-jun-2016	3,729	2310,89

Pozo L4-17 (Cota Fase I : 2305,95; Cota Fase II : 2305,45)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	2,776	2306,23
20-feb-2016	2,795	2306,21
20-mar-2016	2,804	2306,20

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	2,809	2306,19
20-may-2016	2,801	2306,20
20-jun-2016	2,796	2306,21

Pozo L9-2 (Cota Fase I : 2308,43; Cota Fase II : 2307,93)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	5,253	2308,95
20-feb-2016	5,280	2308,92
20-mar-2016	5,305	2308,90

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	5,325	2308,88
20-may-2016	5,339	2308,86
20-jun-2016	5,348	2308,86

Sistema Alerta Temprana

Pozo L7-13 (CotaFasell:2322,25)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	11,170	2323,32
20-feb-2016	11,180	2323,31
20-mar-2016	11,182	2323,31

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	11,192	2323,30
20-may-2016	11,198	2323,29
20-jun-2016	11,217	2323,27

Pozo L2-26 (CotaFasell:2318,02)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	4,890	2318,48
20-feb-2016	4,908	2318,47
20-mar-2016	4,920	2318,45

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	4,943	2318,43
20-may-2016	4,931	2318,44
20-jun-2016	4,944	2318,43

Pozo L3-15 (CotaFasell:2315,35)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	4,557	2315,51
20-feb-2016	4,618	2315,44
20-mar-2016	4,634	2315,43

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	4,616	2315,45
20-may-2016	4,617	2315,45
20-jun-2016	4,607	2315,46

Pozo L4-3 (CotaFasell:2302,64)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	15,565	2304,97
20-feb-2016	15,510	2305,02
20-mar-2016	15,452	2305,08

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	15,377	2305,16
20-may-2016	15,328	2305,21
20-jun-2016	15,257	2305,28

Pozo L9-1 (CotaFasell:2308,88)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	6,838	2309,73
20-feb-2016	6,859	2309,71
20-mar-2016	6,876	2309,70

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	6,892	2309,68
20-may-2016	6,908	2309,66
20-jun-2016	6,921	2309,65

ANEXO 7 : NIVELES DE LOS POZOS DEL PLAN DE CONTINGENCIA (M.S.N.M. DATUM UTM PSAD56 HUSO 19S)

Valores anteriores pueden ser revisados en el informe predecesor.

Sistema Soncor

L1-4 (Cota Fase I : 2298,89; Cota Fase II : 2298,81)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	0,840	2299,10
20-feb-2016	0,960	2298,98
20-mar-2016	0,974	2298,96

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	0,915	2299,02
20-may-2016	0,971	2298,97
20-jun-2016	0,944	2298,99

L1-5 (Cota Fase I : 2298,51; Cota Fase II : 2298,35)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	0,764	2298,66
20-feb-2016	0,796	2298,63
20-mar-2016	0,820	2298,61

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	0,862	2298,57
20-may-2016	0,896	2298,53
20-jun-2016	0,898	2298,53

L7-4 (Cota Fase I : 2301,35; Cota Fase II : 2301,33)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
18-ene-2016	0,873	2301,40
20-feb-2016	0,885	2301,39
20-mar-2016	0,895	2301,38

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
23-abr-2016	0,895	2301,38
20-may-2016	0,887	2301,39
18-jun-2016	0,883	2301,39

L1-G4 Reglilla (Cota Fase I : 2298,51; Cota Fase II : 2298,35)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	0,667	2298,63
20-feb-2016	0,693	2298,61
20-mar-2016	0,711	2298,59

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	0,738	2298,56
20-may-2016	0,761	2298,54
20-jun-2016	0,780	2298,52

Sistema Aguas de Quelana

L3-5 (Cota Fase I : 2302,99; Cota Fase II : 2302,96)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	0,854	2303,10
20-feb-2016	0,885	2303,06
20-mar-2016	0,895	2303,05

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	0,890	2303,06
20-may-2016	0,852	2303,10
20-jun-2016	0,824	2303,13

L3-9 (Cota Fase I : 2299,37; Cota Fase II : 2299,34)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
16-ene-2016	1,242	2299,52
18-feb-2016	1,250	2299,51
18-mar-2016	1,258	2299,50

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	1,264	2299,50
19-may-2016	1,266	2299,49
17-jun-2016	1,277	2299,48

L4-8 (Cota Fase I : 2300,26; Cota Fase II : 2300,23)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	1,556	2300,35
18-feb-2016	1,560	2300,34
18-mar-2016	1,563	2300,34

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
23-abr-2016	1,553	2300,35
22-may-2016	1,522	2300,38
18-jun-2016	1,554	2300,35

L4-12 (Cota Fase I : 2298,72; Cota Fase II : 2298,69)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	1,214	2298,82
18-feb-2016	1,218	2298,81
18-mar-2016	1,224	2298,81

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	1,209	2298,82
19-may-2016	1,189	2298,84
17-jun-2016	1,142	2298,89

L5-8 (Cota Fase I : 2302,64; Cota Fase II : 2302,61)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	1,391	2302,79
17-feb-2016	1,405	2302,77
18-mar-2016	1,410	2302,77

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
14-abr-2016	1,410	2302,77
20-may-2016	1,381	2302,80
18-jun-2016	1,369	2302,81

L5-10 (Cota Fase I : 2299,05; Cota Fase II : 2299,02)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
17-ene-2016	1,529	2299,14
18-feb-2016	1,542	2299,13
18-mar-2016	1,552	2299,12

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
22-abr-2016	1,556	2299,11
19-may-2016	1,555	2299,12
17-jun-2016	1,554	2299,12

Sistema de Vegetación Borde Este

Sistema Vegetación Hidromorfa

L7-3 (Cota Fase I : 2312,53; Cota Fase II : 2312,48)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	1,339	2312,63
20-feb-2016	1,366	2312,61
20-mar-2016	1,385	2312,59

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	1,401	2312,57
20-may-2016	1,331	2312,64
20-jun-2016	1,295	2312,68

L1-17 (Cota Fase I : 2305,44; Cota Fase II : 2305,39)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	0,925	2305,69
20-feb-2016	1,036	2305,58
20-mar-2016	1,110	2305,51

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	1,098	2305,52
20-may-2016	0,981	2305,63
20-jun-2016	0,856	2305,76

L2-4 (Cota Fase I : 2302,33; Cota Fase II : 2302,28)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	1,461	2302,55
20-feb-2016	1,480	2302,53
20-mar-2016	1,483	2302,53

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	1,508	2302,50
20-may-2016	1,445	2302,57
20-jun-2016	1,431	2302,58

L3-5 (Cota Fase I : 2302,81; Cota Fase II : 2302,76)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	0,854	2303,10
20-feb-2016	0,885	2303,06
20-mar-2016	0,895	2303,05

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	0,890	2303,06
20-may-2016	0,852	2303,10
20-jun-2016	0,824	2303,13

Vegetación Brea Atriplex

L7-14 (Cota Fase I : 2314,38; Cota Fase II : 2313,88)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	2,645	2314,83
20-feb-2016	2,663	2314,81
20-mar-2016	2,670	2314,81

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	2,683	2314,79
20-may-2016	2,679	2314,80
20-jun-2016	2,676	2314,80

L1-3 (Cota Fase I : 2319,06; Cota Fase II : 2318,56)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	7,648	2319,22
20-feb-2016	7,650	2319,22
20-mar-2016	7,656	2319,21

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	7,667	2319,20
20-may-2016	7,674	2319,20
20-jun-2016	7,691	2319,18

L2-25 (Cota Fase I : 2307,40; Cota Fase II : 2306,90)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	1,486	2307,94
20-feb-2016	1,490	2307,93
20-mar-2016	1,493	2307,93

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	1,479	2307,94
20-may-2016	1,491	2307,93
20-jun-2016	1,496	2307,93

L3-3 (Cota Fase I : 2309,81; Cota Fase II : 2309,31)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	3,855	2309,87
20-feb-2016	3,900	2309,82
20-mar-2016	3,904	2309,82

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	3,911	2309,81
20-may-2016	3,786	2309,94
20-jun-2016	3,729	2310,00

L4-17 (Cota Fase I : 2305,02; Cota Fase II : 2304,52)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	2,776	2305,30
20-feb-2016	2,795	2305,28
20-mar-2016	2,804	2305,28

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	2,809	2305,27
20-may-2016	2,801	2305,28
20-jun-2016	2,796	2305,28

L9-2 (Cota Fase I : 2307,49; Cota Fase II : 2306,99)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	5,253	2308,01
20-feb-2016	5,280	2307,98
20-mar-2016	5,305	2307,95

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	5,325	2307,93
20-may-2016	5,339	2307,92
20-jun-2016	5,348	2307,91

Sistema Alerta Temprana

Pozo L7-13 (CotaFasell:2321,40)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	11,170	2322,47
20-feb-2016	11,180	2322,46
20-mar-2016	11,182	2322,46

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	11,192	2322,45
20-may-2016	11,198	2322,44
20-jun-2016	11,217	2322,42

L2-26 (CotaFasell:2317,14)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	4,890	2317,61
20-feb-2016	4,908	2317,59
20-mar-2016	4,920	2317,58

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	4,943	2317,56
20-may-2016	4,931	2317,57
20-jun-2016	4,944	2317,56

L3-15 (CotaFasell:2314,46)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	4,557	2314,62
20-feb-2016	4,618	2314,56
20-mar-2016	4,634	2314,54

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	4,616	2314,56
20-may-2016	4,617	2314,56
20-jun-2016	4,607	2314,57

L4-3 (CotaFasell:2301,72)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	15,565	2304,05
20-feb-2016	15,510	2304,10
20-mar-2016	15,452	2304,16

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	15,377	2304,23
20-may-2016	15,328	2304,28
20-jun-2016	15,257	2304,35

L9-1 (CotaFasell:2307,94)

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-ene-2016	6,838	2308,79
20-feb-2016	6,859	2308,77
20-mar-2016	6,876	2308,75

Fecha	NIVEL BAJO REFERENCIA (m)	Nivel [m.s.n.m.]
20-abr-2016	6,892	2308,73
20-may-2016	6,908	2308,72
20-jun-2016	6,921	2308,71



ANEXO 8 : SIMULACIONES EN LOS POZOS DE ALERTA QUE FORMAN PARTE DEL PLAN DE CONTINGENCIA PARA EL SISTEMA BORDE ESTE, ZONA DE ALERTA TEMPRANA

1	ANTECEDENTES	1
2	INTRODUCCIÓN	2
3	DESCRIPCIÓN DE LOS MODELOS Y ESCENARIOS DE SIMULACIÓN.....	5
4	RESULTADOS DE LAS SIMULACIONES	9
4.1	MODELO MULLAY	10
4.2	MODELO ALLANA	11
4.3	MODELO CAMAR 2	12
4.4	MODELO SOCAIRE 5B.....	13
4.5	MODELO P2	14
5	CONCLUSIÓN	15

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1: Ubicación puntos del Plan de Contingencia y pozos de bombeo de agua industrial	3
Figura 2-2: Ubicación de los modelos numéricos locales y del modelo regional presentado en el EIA	4
Figura 3-1: Condición de borde del modelo local asociado al pozo Mullay	6
Figura 4-1: Descensos simulados en pozos PC con modelo local del pozo Mullay	10
Figura 4-2: Descensos simulados en pozos PC con modelo local del pozo Allana.....	11
Figura 4-3: Descensos simulados en pozos PC con modelo local del pozo Camar	12
Figura 4-4: Descensos simulados en pozos PC con modelo local del pozo Socaire 5B	13
Figura 4-5: Descensos simulados y niveles observados en pozos L9-1 y L9-2, según coordenadas definitivas de Integrant (2007) y modelo local del pozo P2.....	14

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1 Características principales de los modelos numéricos locales del borde Este	7
Tabla 4-1 Resumen de las coordenadas asociadas a pozos del Plan de Contingencia (Datum PSAD-56)	9

1 ANTECEDENTES

El presente documento da respuesta a lo requerido mediante oficio de la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), Ord. MZN N° 418/2016, del 04/10/2016, a través del cual, en su numeral 4 se solicita a SQM “Presentar las simulaciones en los pozos de alerta que forman parte del Plan de Contingencia para el sistema Borde-Este, zona de alerta temprana, considerando posición definitiva de los pozos”.

A través del citado Oficio, la SMA solicita a SQM dar respuesta a las observaciones planteados por la Dirección General de Aguas (DGA), a través de los Ord. N° 287 del 08/05/2014, N° 617 del 05/08/2015 y N° 542 del 29/09/16, que se refieren a las revisiones de los informes de los Planes de Seguimiento Ambiental Hidrogeológico (PSAH) entregados a la Superintendencia de Medio Ambiente.

Al respecto, cabe señalar que en el presente informe se presentan las simulaciones de los pozos de la zona de alerta temprana, que forman parte del Plan de Contingencia, para el sistema Borde Este. Las simulaciones fueron realizadas considerando la posición definitiva de los pozos presentadas en el informe N°1 del Plan de Seguimiento Ambiental Hidrogeológico.

Cabe señalar que los modelos que se presentan reflejan el nivel de conocimiento de información de la época en que fueron confeccionados y no representan el estado del arte del conocimiento, tanto respecto de la información de base como de la conceptualización, con que cuenta la empresa hoy en día.

2 INTRODUCCIÓN

En el marco del EIA del proyecto “Cambios y Mejoras de la Operación Minera en el Salar de Atacama” se elaboró un Plan de Contingencias (PC) orientado a dar respuesta oportuna frente a los posibles impactos no previstos en el EIA y, en este sentido, contar con una herramienta de gestión ambiental que permita alertar respecto de los potenciales efectos del bombeo de los pozos de agua industrial sobre las formaciones vegetales que son uno de los objetos de protección. El PC está compuesto por pozos emplazados en el límite oriental del sistema lacustre, de los cuales 5 son de Alerta Temprana y 6 son puntos de control en zonas de vegetación Brea Atriplex. En la Figura 2-1 se presenta la ubicación espacial del total de los pozos del PC.

Para determinar los descensos máximos permitidos en los pozos del Plan de Contingencia denominados Pozos Alerta Temprana, se construyeron cinco modelos numéricos para evaluar localmente el efecto del bombeo de los pozos de agua industrial de que dispone SQM (Mullay, Allana, Camar 2, Socaire 5B y P2) sobre el acuífero del Borde Este del Salar de Atacama. La Figura 2-2 presenta la ubicación de los modelos locales desarrollados respecto al límite del modelo numérico regional (DICTUC, 2005) presentado en el EIA Mejoras de la Operación Minera en el Salar de Atacama.

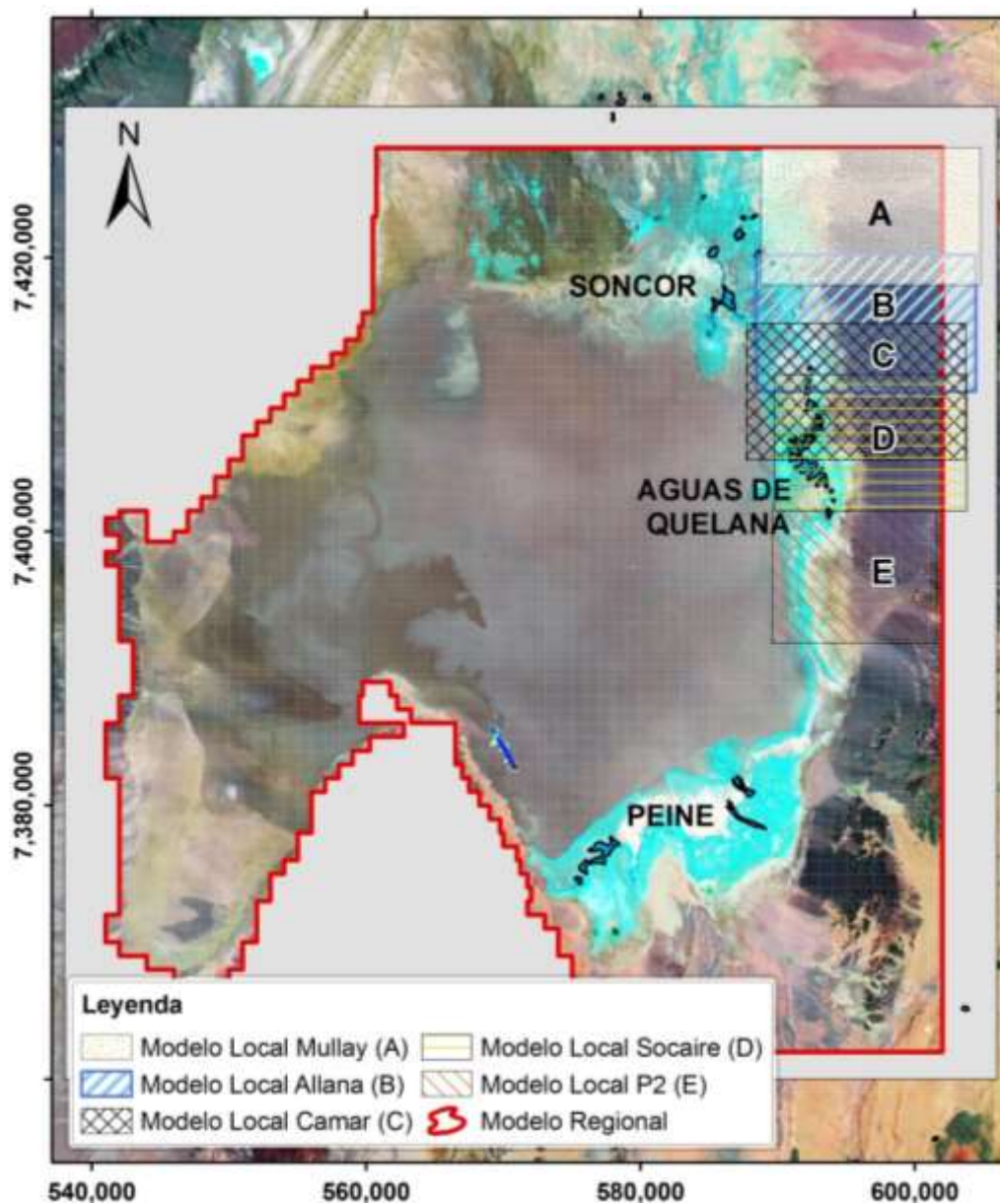
En cada modelo, se simulan los efectos del bombeo en los pozos de monitoreo del subsistema vegetación Brea-Atriplex, imponiendo la restricción de que dichos pozos no deben descender más de 1 metro durante toda la operación del proyecto. Esta restricción es descrita y detallada en el Anexo III de la Adenda III de EIA del proyecto. Para determinar este descenso, se realizaron iteraciones para cada modelo, en donde se especificaba en qué año del proyecto los pozos de agua industrial tendrían que reducir su caudal de bombeo en un 50% y así estimar el descenso permitido en los Pozos Alerta Temprana.

Figura 2-1: Ubicación puntos del Plan de Contingencia y pozos de bombeo de agua industrial



Fuente: Elaboración propia

Figura 2-2: Ubicación de los modelos numéricos locales y del modelo regional presentado en el EIA



Fuente: Elaboración propia

3 DESCRIPCIÓN DE LOS MODELOS Y ESCENARIOS DE SIMULACIÓN

Al igual que para el modelo regional del Salar de Atacama, los modelos numéricos fueron contruidos utilizando la plataforma Groundwater Vistas 4 y la simulación del flujo subterráneo fue hecha con el código MODFLOW-88/96 del Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS).

Los límites de los modelos locales se definieron considerando una distancia mínima de 4 km desde cada pozo de bombeo hasta el límite oriental del modelo y también de 4 km desde de los pozos de alerta temprana y de monitoreo de vegetación Brea-Atriplex, hasta el borde occidental del modelo. Los cinco modelos locales fueron contruidos con una grilla uniforme de 200 m x 200 m. Las simulaciones se efectuaron en régimen transitorio y abarcando un período de 32 años.

La geometría de los modelos locales considera una sola capa con una cota de terreno máxima de 2.700 msnm y una cota de fondo de 2.270 msnm, la cual corresponde a la cota de fondo del modelo regional de DICTUC (2005).

Se asignaron propiedades hidráulicas homogéneas a todo el dominio modelado, variando su valor de modelo en modelo. Las constantes elásticas asignadas corresponden a valores definidos considerando las permeabilidades y coeficiente de almacenamiento obtenidos con el modelo regional DICTUC (2005) y promediando su valor dentro de cada dominio local modelado.

A todos los modelos se les aplicaron dos tipos condiciones de borde para permitir la circulación del agua desde este a oeste dentro del dominio:

- a) Recarga lateral en el límite oriental del modelo, aplicada como valor constante y correspondiente a la recarga de largo plazo, calculada por el modelo SEAMOD, de acuerdo a la zonificación de recarga del modelo regional DICTUC (2005).
- b) Nivel de altura conocida en el borde occidental, que actúa como descarga subterránea. Este nivel se aplica como valor constante en toda la simulación y es asignado a partir de las curvas equipotenciales obtenidas para el tiempo final de la calibración el modelo DICTUC (2005) en la porción oriental del núcleo del Salar.

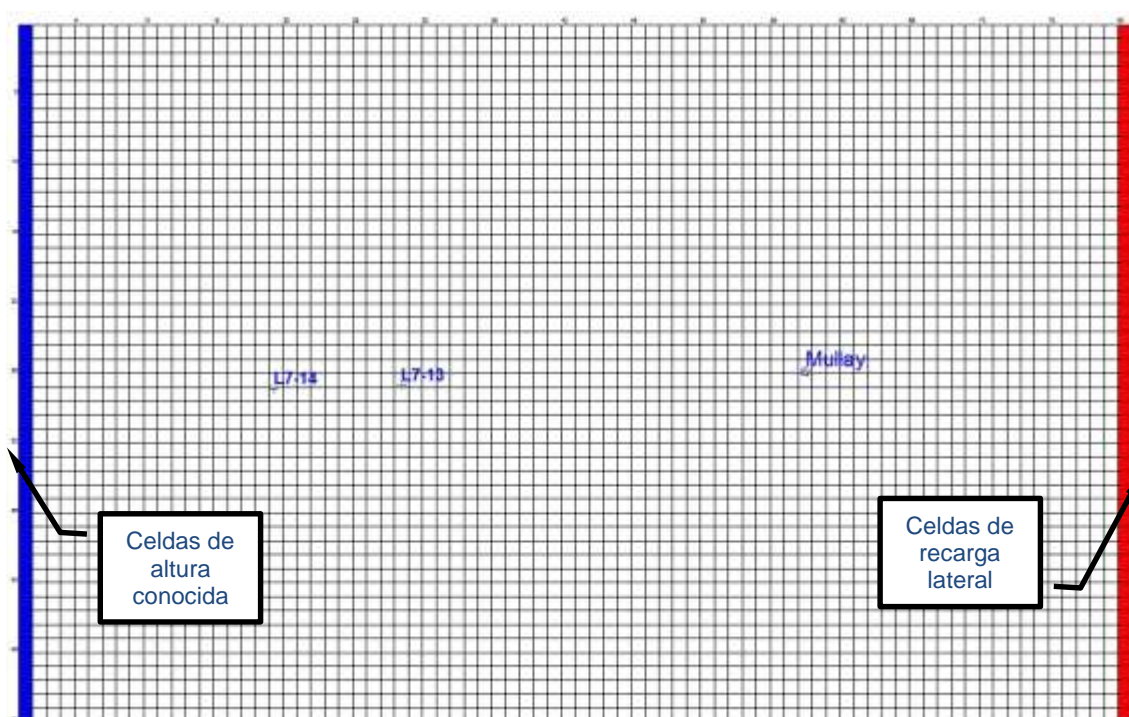
De esta manera, los modelos locales se relacionan con el modelo regional del PSAH en base a las propiedades hidráulicas y condiciones de borde adoptadas. Cabe señalar que se utilizó una permeabilidad equivalente homogénea representativa del tipo de acuífero que se simuló en cada caso.

A modo de ejemplo, en la Figura 3-1 se presenta el modelo local desarrollado para el pozo Mullay, donde se observa en rojo las celdas empleadas para aplicar la recarga lateral, y en azul las empleadas para aplicar el borde de altura conocida. Al mismo tiempo, se muestra la ubicación del pozo de bombeo Mullay y de los dos pozos de observación considerados en el modelo.

Las magnitudes de las extracciones de agua en cada modelo se definieron en función del efecto que provocaban sobre los pozos del sistema Vegetación Brea-Atriplex. Los criterios para definir las series de extracciones fueron las siguientes:

- Bombeo del total del derecho otorgado en cada pozo durante un primer periodo de tiempo
- Disminución del bombeo en un 50% del derecho otorgado a partir de un segundo periodo de tiempo de modo que al final del proyecto (año 25) el descenso sea inferior a 1 metro en el pozo del sistema Vegetación Brea-Atriplex, asociado al pozo de bombeo respectivo, que en el caso del ejemplo de la Figura 3-1 corresponde al pozo L7-14
- Detención total del bombeo a partir del año 26 hasta el año 32 (periodo de abandono)

Figura 3-1: Condición de borde del modelo local asociado al pozo Mullay



La duración de la disminución del caudal al 50% es distinta en cada modelo, ya que responde a las características hidrogeológicas particulares de cada sector. El tiempo fue determinado a partir de iteraciones sucesivas. En cada una de ellas se realizó la disminución del caudal de bombeo al 50% y se evaluó el descenso en los pozos de la zona Brea-Atriplex. En el caso de que la disminución en el nivel de dichos pozos fuera mayor a 1 m durante la vida del proyecto, a la siguiente iteración la disminución del caudal de bombeo se realizaba en un periodo anterior.

En la Tabla 3-1 se presenta un resumen de las principales características de los cinco modelos desarrollados por DICTUC S.A.

Tabla 3-1 Características principales de los modelos numéricos locales del borde Este

MODELO	MULLAY	ALLANA	CAMAR 2	SOCAIRE 5B	P2
Plataforma	Groundwater Vistas 4 con MODFLOW 88/96				
Dominio (UTM-PSAD56)	E: 588.800 a 604.800 N: 7.418.000 a 7.428.000	E: 588.450 a 604.450 N: 7.410.200 a 7.420.200	E: 587.700 a 603.700 N: 7.405.200 a 7.415.200	E: 589.800 a 603.800 N: 7.401.500 a 7.411.500	E: 589.600 a 601.600 N: 7.391.800 a 7.401.800
Período/Escala de tiempo	Transiente con 32 períodos de stress anuales. 50 <i>time steps</i> por período.				
Grilla	Uniforme: 200 m x 200 m. 50 filas x 80 col (Mullay, Allana y Camar) / 50 filas x 70 col (Socaire) / 50 filas x 60 col (P2)				
N° Capas/ Tipo de acuífero	1 Capa / Acuífero Libre				
Geometría de las capas planas	Top Capa 1: 2.700 msnm Bot Capa 1 : 2.270 msnm	Top Capa 1: 2.370 msnm Bot Capa 1 : 2.270 msnm	Top Capa 1: 2.700 msnm Bot Capa 1 : 2.270 msnm	Top Capa 1: 2.700 msnm Bot Capa 1 : 2.270 msnm	Top Capa 1: 2.700 msnm Bot Capa 1 : 2.270 msnm
Cond. Hidráulica: K (m/d)	18	16	18	17	9
Coef. de Almac: Sy (-)	0,05	0,05	0,24	0,24	0,12
Régimen caudal de bombeo (años, caudal)	Período 1 (años) 1 a 14 Caudal (L/s) 40	Período 1 (años) 1 a 7,7 Caudal (L/s) 40	Período 1 (años) 1 a 12 Caudal (L/s) 60	Período 1 (años) 1 a 5 Caudal (L/s) 65	Período 1 (años) 1 a 12 Caudal (L/s) 35
	Período 2 (años) 15 a 26 Caudal (L/s) 20	Período 2 (años) 7,8 a 26 Caudal (L/s) 20	Período 2 (años) 13 a 26 Caudal (L/s) 30	Período 2 (años) 6 a 26 Caudal (L/s) 32.5	Período 2 (años) 13 a 26 Caudal (L/s) 17.5
	Período 3 (años) 27 a 32 Caudal (L/s) 0	Período 3 (años) 27 a 32 Caudal (L/s) 0	Período 3 (años) 27 a 32 Caudal (L/s) 0	Período 3 (años) 27 a 32 Caudal (L/s) 0	Período 3 (años) 27 a 32 Caudal (L/s) 0

MODELO	MULLAY	ALLANA	CAMAR 2	SOCAIRE 5B	P2
Pozos de observación	Alerta Temprana: L7-13, Brea-Atriplex: L7-14	Alerta Temprana: L2-26, Brea-Atriplex: L2-25	Alerta Temprana: L3-15, Brea-Atriplex: L3-3	Alerta Temprana: L4-3 Brea-Atriplex: L4-17	Alerta Temprana: L9-1. Brea-Atriplex: L9-2
Condiciones de borde	1-Altura conocida borde occidental: 2.302,5 msnm 2- Recarga lateral borde oriental: 130 L/s (224,54 m ³ /d/celda)	1-Altura conocida borde occidental: 2.299,7 msnm 2- Recarga lateral borde oriental: 130 L/s (224,54 m ³ /d/celda)	1-Altura conocida borde occidental: 2.299,3 msnm 2- Recarga Lateral borde oriental: 130 L/s (224,54 m ³ /d/celda)	1-Altura conocida borde occidental: 2.299,5 msnm 2- Recarga lateral borde oriental: 130 L/s (224,54 m ³ /d/celda)	1-Altura conocida borde occidental: 2.299,5 msnm 2-Recarga lateral borde oriental: 100 L/s (172,73 m ³ /d/celda)
Condición Inicial	Obtenida a partir del nivel en el último período de stress del modelo calibrado (DICTUC, 2005)				
Solver	PCG2 (HCLOSE=0,001 & RCLOSE=1)				
Re-humedecimiento	Opción no activada				

Fuente: Elaboración propia

4 RESULTADOS DE LAS SIMULACIONES

Como resultado de las simulaciones, se generaron series temporales de descenso de la napa para cada uno de los pozos en cada uno de los modelos numéricos, en donde se deducen los umbrales obtenidos y el tiempo (años) en el cual debería ocurrir la reducción del 50% del caudal de extracción para garantizar un descenso máximo de 1 metro en el pozo del subsistema Vegetación Brea-Atriplex evaluado.

Para estimar los descensos de nivel en los pozos del Plan de Contingencia, se utilizaron las coordenadas del levantamiento topográfico de precisión efectuado por Integrant (2007), cuyo estudio formó parte de las obligaciones contenidas en la RCA 226/2006 y presentadas en el informe N° 1 del PSAH. En la Tabla 4-1 se presenta un resumen de las coordenadas adoptadas en los pozos del PC y los descensos correspondientes al Valor Umbral Fase II.

Tabla 4-1 Resumen de las coordenadas asociadas a pozos del Plan de Contingencia (Datum PSAD-56)

Modelo Local	Plan PC Alerta Temprana según RCA ¹				Plan PC Alerta Temprana implementado			
	Pozo PC Alerta Temprana	Valor Umbral Fase II	Coordenadas UTM PSAD-56 ²		Pozo PC Alerta Temprana	Valor Umbral Fase II	Coordenadas UTM PSAD-56 ³	
			Este	Norte			Este	Norte
Mullay	L7-13	1,25	594070	7423000	L7-13	1,42	594300,663	7422831,987
Allana	L2-25	0,88	594250	7415000	L2-26	0,78	593970,781	7415924,758
Camar	L3-11	0,86	595270	7410000	L3-15	0,85	595106,747	7410040,559
Socaire	L4-3	0,82	596306	7406650	L4-3	0,92	596297,502	7406641,417
P2	L9-1	0,86	592965	7396685	L9-1	0,87	595046,635	7397058,350

¹ Tabla 24 RCA 226/2006

² Previstas o estimadas en RCA 226/2006

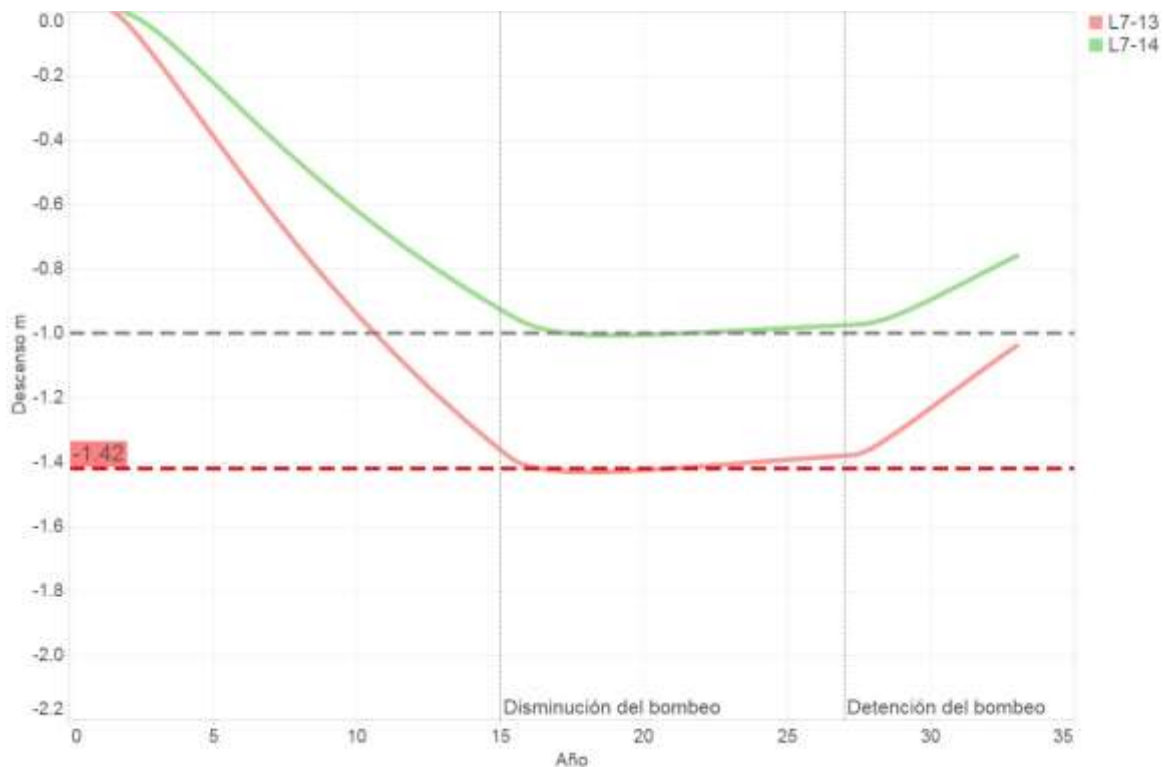
³ Definitivas, según levantamiento topográfico Integrant 2007

4.1 MODELO MULLAY

En la Figura 4-1 se observa que, para cumplir con el umbral máximo de 1 m de descenso en el pozo L7-14, el pozo Mullay debería disminuir su tasa de bombeo en un 50% a partir del año 14,8, fecha en la cual el pozo L7-13 (alerta temprana) alcanzaría un descenso de 1,42 m. A partir del año 14,8 el bombeo de 50% se mantiene constante hasta el año 26 y al siguiente año se detiene el bombeo, fecha donde comienzan a recuperarse los niveles.

Se observa también como el pozo L7-14 (Zona Brea-Atriplex) alcanzaría 1 m de descenso el año 16, pero no lo supera durante el resto de la vida útil del proyecto.

Figura 4-1: Descensos simulados en pozos PC con modelo local del pozo Mullay

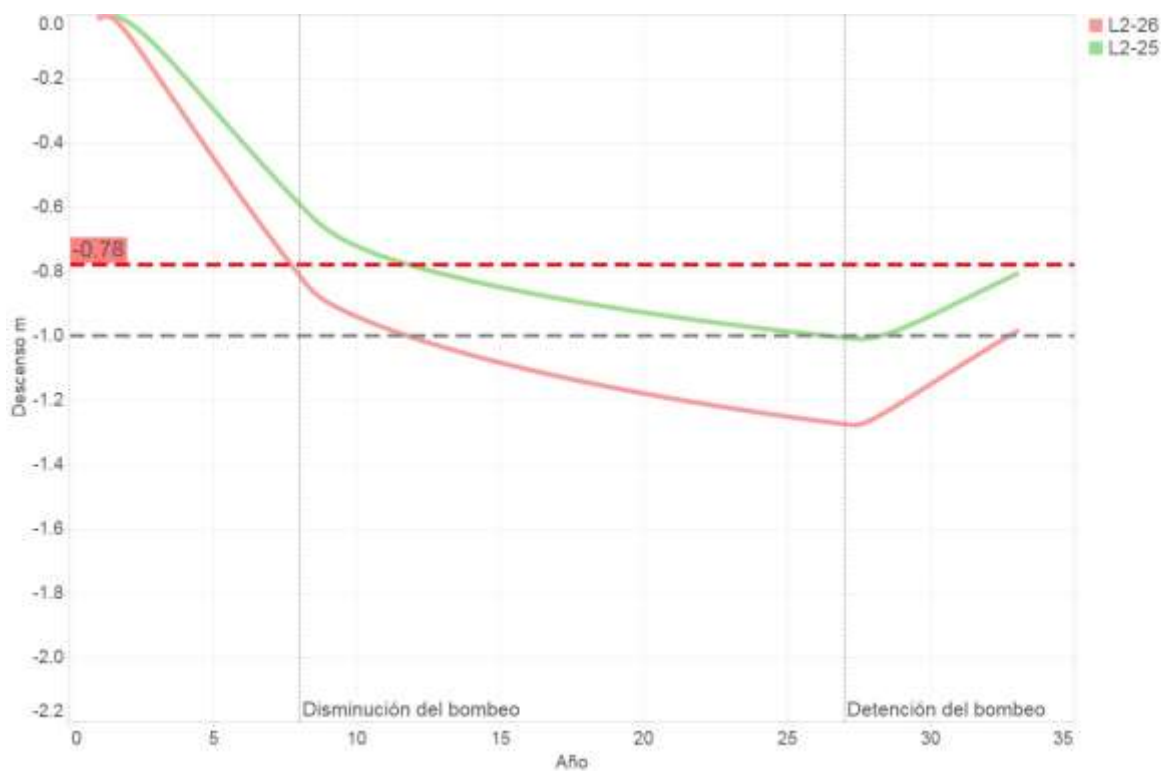


Fuente: Elaboración Propia

4.2 MODELO ALLANA

En la Figura 4-2 se observa que, para cumplir con el umbral máximo de 1 m de descenso en el pozo L2-25, el pozo Allana debería disminuir su tasa de bombeo en un 50% a partir del año 7,8, fecha en la cual el pozo L2-26 alcanzaría un descenso de 0,78 m. Así, del año 7,8 el bombeo de 50% se mantiene constante hasta el año 26 y al siguiente año se detiene el bombeo, fecha donde se comienza la recuperación de los niveles.

Figura 4-2: Descensos simulados en pozos PC con modelo local del pozo Allana

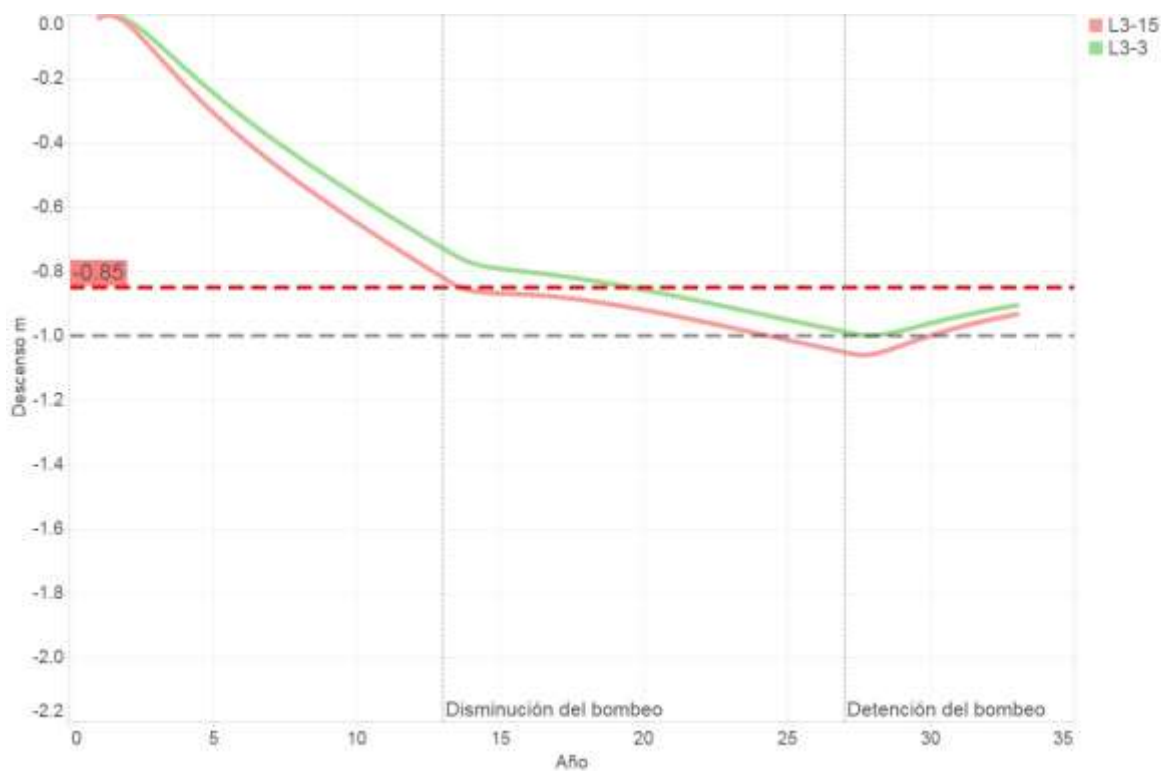


Fuente: Elaboración Propia

4.3 MODELO CAMAR 2

En la Figura 4-3 se observa que, para cumplir con el umbral máximo de 1 m de descenso en el pozo L3-3, el pozo Camar 2 debería disminuir su tasa de bombeo en un 50% a partir del año 12,9, fecha en la cual el pozo L3-15 alcanzaría un descenso de 0,85 m. Así, desde el año 12,9 el bombeo de 50% se mantiene constante hasta el año 26 y al siguiente año se detiene el bombeo, fecha donde se observa el inicio de la recuperación de los niveles.

Figura 4-3: Descensos simulados en pozos PC con modelo local del pozo Camar

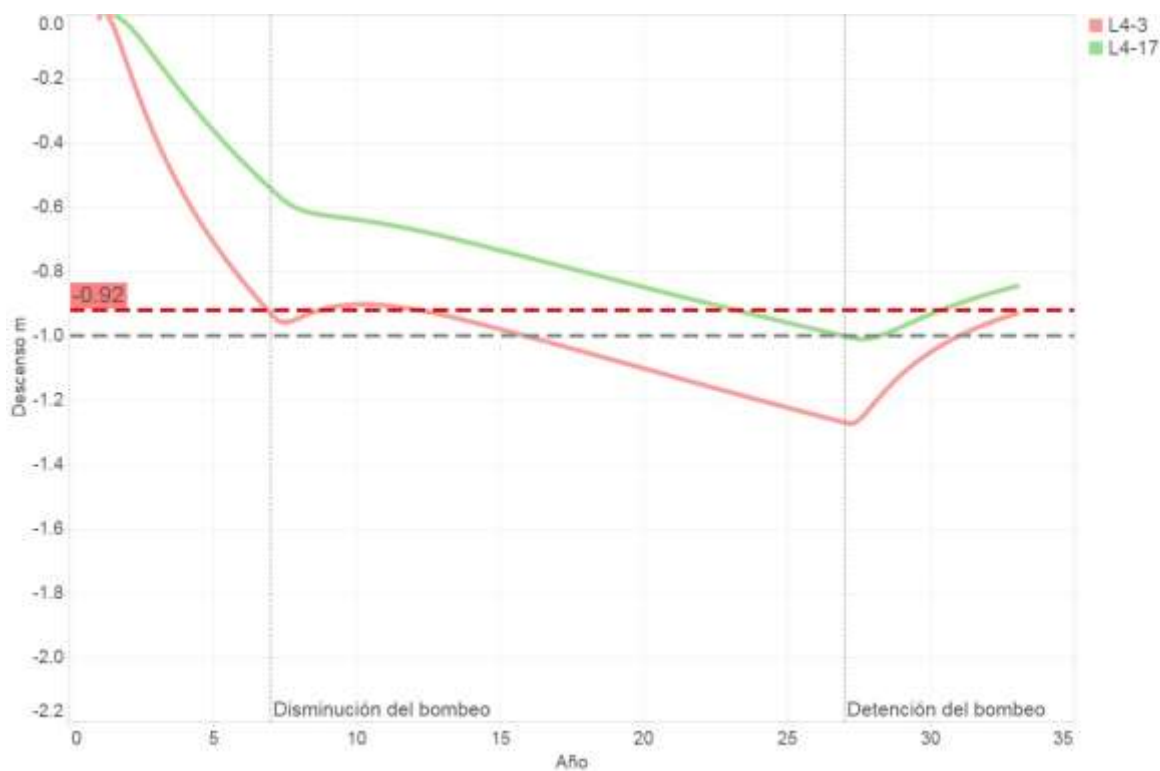


Fuente: Elaboración propia

4.4 MODELO SOCAIRE 5B

En la Figura 4-4 se observa que, para cumplir con el umbral máximo de 1 m de descenso en el pozo L4-3, el pozo Socaire-5B debería disminuir su tasa de bombeo en un 50% a partir del año 6, fecha en la cual el pozo L4-17 alcanzaría un descenso de 0,92 m. Así, desde el año 6 el bombeo de 50% se mantiene constante hasta el año 26 y al año siguiente se detiene el bombeo, donde se observa que los niveles comienzan a recuperarse.

Figura 4-4: Descensos simulados en pozos PC con modelo local del pozo Socaire 5B



Fuente: Elaboración propia

4.5 MODELO P2

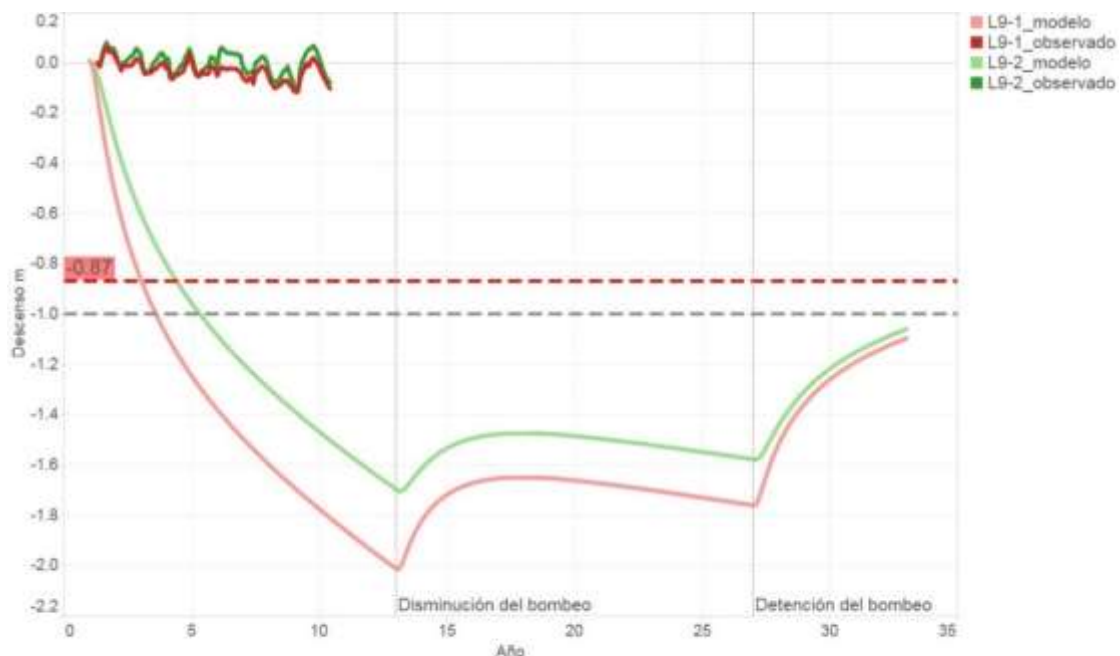
Para la definición de los umbrales del Pozo de Alerta Temprana L9-1, se siguió la misma metodología descrita anteriormente, es decir, se simuló originalmente el descenso provocado en el pozo L9-1, de acuerdo a las coordenadas de diseño propuestas en la RCA 226/2006 (Tabla 24). De este ejercicio se obtuvo que el valor umbral en el pozo L9-1 era de 0,86 metros de descenso.

Al verificar en este trabajo la simulación con las coordenadas definitivas entregadas por Integrant 2007, en el mismo modelo numérico (Figura 4-5), no se logró verificar el valor umbral de 0,87 metros reportado en el Informe N°1 del PSAH.

Con el objeto de corroborar que no existe impacto en el sector de Brea Atriplex, se compararon los descensos reales observados con los simulados en los Pozo L9-1 y L9-2 (véase Figura 4-5), confirmando que no se ha alcanzado en ningún momento el descenso máximo permitido para la vegetación Brea-Atriplex (1 metro de descenso) producto del bombeo del pozo P2. Además, al analizar el comportamiento real de los pozos de monitoreo L9-1 y L9-2, queda de manifiesto que el modelo local utilizado no representa adecuadamente el comportamiento hidrogeológico del sector, sobrestimando notoriamente el descenso observado.

Por lo tanto, se requiere ajustar el modelo local a partir de la información histórica recopilada y definir un nuevo valor umbral para el pozo de alerta temprana del sector.

Figura 4-5: Descensos simulados y niveles observados en pozos L9-1 y L9-2, según coordenadas definitivas de Integrant (2007) y modelo local del pozo P2



Fuente: Elaboración Propia

5 CONCLUSIÓN

Es importante destacar que en todos los casos, los valores umbrales definidos a partir de los resultados de los modelos locales resultan conservadores y permiten asegurar un adecuado resguardo de los sistemas a proteger. En efecto, bajo la premisa de que existe un descenso de nivel aceptable de 1 m, que no genera impacto sobre la vegetación de la zona identificada como Brea-Atriplex, los descensos observados y reportados a través del PSAH, son notoriamente menores a dicho valor.

ANEXO 9: REGISTRO DE CAUDALES BOMBEADOS POR MES EN LOS POZOS DE AGUA INDUSTRIAL

Allana					
Mes	Fecha de Medición	Totalizador [m³]	Volumen extraído [m³]	Caudal medio del período (L/S)	Caudal Instantáneo [L/s]
Ene-16	31/01/2016	1309395	107018	39,84	39,87
Feb-16	29/02/2016	1408652	99257	39,74	39,39
Mar-16	31/03/2016	1515014	106362	39,70	39,76
Abr-16	30/04/2016	1617865	102851	39,69	39,72
May-16	31/05/2016	1724512	106647	39,78	39,72
Jun-16	30/06/2016	1827228	102716	39,62	39,51

Camar 2					
Mes	Fecha de Medición	Totalizador [m³]	Volumen extraído [m³]	Caudal medio del período (L/S)	Caudal Instantáneo [L/s]
Ene-16	31/01/2016	1437195	159495	59,38	59,79
Feb-16	29/02/2016	1585622	148427	59,43	59,37
Mar-16	31/03/2016	1727102	141480	52,80	0,00
Abr-16	30/04/2016	1727102	0*	0,00	0,00
May-16	31/05/2016	1727102	0*	0,00	0,00
Jun-16	30/06/2016	1727102	0*	0,00	0,00

* Pozo fuera de servicio

Mullay					
Mes	Fecha de Medición	Totalizador [m³]	Volumen extraído [m³]	Caudal medio del período (L/S)	Caudal Instantáneo [L/s]
Ene-16	31/01/2016	2222767	106661	39,72	39,64
Feb-16	29/02/2016	2322164	99397	39,77	39,76
Mar-16	31/03/2016	2428724	106560	39,78	39,87
Abr-16	30/04/2016	2530973	102249	39,45	39,70
May-16	31/05/2016	2637649	106676	39,79	39,94
Jun-16	30/06/2016	2740520	102871	39,70	39,46



P2					
Mes	Fecha de Medición	Totalizador [m³]	Volumen extraído [m³]	Caudal medio del período (L/S)	Caudal Instantáneo [L/s]
Ene-16	31/01/2016	896278	78135	29,10	28,25
Feb-16	29/02/2016	967172	70894	28,37	28,41
Mar-16	31/03/2016	1042920	75748	28,26	28,13
Abr-16	30/04/2016	1114569	71649	27,65	27,58
May-16	31/05/2016	1188195	73626	27,49	26,36
Jun-16	30/06/2016	1261192	72997	28,12	28,27

SOCAIRE					
Mes	Fecha de Medición	Totalizador [m³]	Volumen extraído [m³]	Caudal medio del período (L/S)	Caudal Instantáneo [L/s]
Ene-16	31/01/2016	4250021	155764	57,98	64,58
Feb-16	29/02/2016	4411599	161578	64,70	64,61
Mar-16	31/03/2016	4582565	170966	63,79	64,82
Abr-16	30/04/2016	4750113	167548	64,67	64,63
May-16	31/05/2016	4923776	173663	64,77	64,62
Jun-16	30/06/2016	5091375	167599	64,63	64,53

ANEXO 10: INFORMES DE CALIDAD QUÍMICA



INFORME DE ENSAYO: 2846/2016

Propuesta comercial: 15829/2015.1

SQM Salar S.A

Anibal Pinto 3228 - Antofagasta - Antofagasta

Atención: Gonzalo Puga

Muestreo Trimestral PSA

Muestras recibidas el: 26/01/2016

Informe generado el 22/02/2016

Paulina Bustamante A.

Client Services Supervisor
ALS Life Sciences Division | Latin America
Environmental Services



INFORME DE ENSAYO: 2846/2016

RESULTADOS ANALÍTICOS

Muestras del ítem: 1

N° ALS					32789/2016-1.0
Fecha de Muestreo					26/01/2016
Hora de Muestreo					09:35:00
Tipo de Muestra					Agua
Identificación					Chaxa
Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores
N-NH ₃	11142	mg/L	0,09	---	<0,09
Fecha de Análisis	11142	---	---	---	05/02/2016 16:30
Hidrocarburos Volátiles C6-C10	11616	mg/L	---	0,50	<0,50
Fecha de Análisis	11616	---	---	---	02/02/2016 09:00
Coliformes Fecales	11810	NMP/100 mL	1,8	---	<1,8
Fecha de Análisis	11810	---	---	---	26/01/2016 17:45
Conductividad Eléctrica	11863	µS/cm	2,0	---	130100,0
Fecha de Análisis	11863	---	---	---	01/02/2016 00:00
Hidrocarburos Fijos	14348	mg/L	2,0	---	18,8
Fecha de Análisis	14348	---	---	---	05/02/2016 00:00
SAAM	14383	mg/L	0,01	---	0,06
Fecha de Análisis	14383	---	---	---	27/01/2016 00:00
Hidrocarburos Totales	14894	mg/L	2	---	19
Fecha de Análisis	14894	---	---	---	15/02/2016 00:00
Coliformes Totales	14897	NMP/100 mL	1,8	---	<1,8
Fecha de Análisis	14897	---	---	---	26/01/2016 17:45



INFORME DE ENSAYO: 2846/2016

REFERENCIAS DE LOS MÉTODOS DE ENSAYO

CM	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Laboratorio
14894	ANT	(*) Hidrocarburos Totales, Agua	NCh 2313/7 Oficial 1997	ANT - Organico
11142	SCL	(*) N-NH3 (Agua)	SM 22st, edition 2012. Método 4500 NH3-D	SCL - Inorganico
11810	ANT	Coliformes Fecales (SM) Tubos multiples (Subcontratado, Lab Acreditado)	SM 9221 E, 22nd Edition 2012	ANT - Subcontratado
14897	ANT	Coliformes Totales (SM) Tubos multiples (Subcontratado, Lab Acreditado)	SM 9221 B, 22nd Edition 2012	ANT - Subcontratado
11863	ANT	Conductividad Eléctrica (SM)	SM 2510 B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
14348	ANT	Hidrocarburos Fijos, Agua	SM 5520-F. Ed 22, 2012.	ANT - Organico
11616	SCL	Hidrocarburos Volátiles (Aguas)	US EPA SW-846. Test methods for Evaluation solid Waste Physically/Chemicals Methods. Versión 2, 1997. Adaptación método US EPA 8260B, 5035A. Cromatografía Gaseosa (CG-Masa) y sistema de purga y trampa.	SCL - Organico
14383	ANT	Surfactantes Aniónicos, SAAM (SM)	SM 5540 C, 22nd Edition 2012	ANT - Organico

COMENTARIOS

LD = Límite de detección

LQ = Límite de cuantificación

Los Límites de Detección y/o Cuantificación para muestras de agua que son indicados en el presente documento, fueron determinados experimentalmente en matriz de "Agua Potable", cabe indicar, que Límites pueden variar dependiendo de la Interferencias propias de cada Matriz.

CM = Código interno del Método de Análisis de ALS Life Sciences Chile S.A.

ANT: Juan Gutemberg 438 Galpón 9, Antofagasta, Chile.

SCL: Avda. Hermanos Carreras Pinto N°159 Parque Industrial Los Libertadores Colina - Santiago de Chile.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"Nch": Norma Chilena.

"QWI": Procedimiento interno.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS Life Sciences Chile S.A., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS Life Sciences Chile S.A.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

Las muestras de agua se descartaran 30 días calendarios desde la fecha de emisión del informe de resultados, para el caso de las suelos o sedimentos se considerarán 90 días calendario.

El presente informe corresponde a 1 muestra(s).

El responsable del muestreo es: Cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación

Muestra(s) recibida(s) en buenas condiciones, en el tipo de recipiente adecuado y a 6.8 °C

Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.

FIN DEL REPORTE



INFORME DE ENSAYO: 2874/2016

Propuesta comercial: 15829/2015.1

SQM Salar S.A

Anibal Pinto 3228 - Antofagasta - Antofagasta

Atención: Gonzalo Puga

Muestreo Trimestral PSA

Muestras recibidas el: 26/01/2016

Informe generado el 23/02/2016

Paulina Bustamante A.

Client Services Supervisor
ALS Life Sciences Division | Latin America
Environmental Services



INFORME DE ENSAYO: 2874/2016

RESULTADOS ANALÍTICOS

Muestras del ítem: 5

N° ALS					33013/2016-1.0	33014/2016-1.0	33015/2016-1.0
Fecha de Muestreo					25/01/2016	25/01/2016	25/01/2016
Hora de Muestreo					15:24:00	16:34:00	15:41:00
Tipo de Muestra					Agua	Agua	Agua
Identificación					L1-4	L1-5	L1-6
Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores	Valores	Valores
Sólidos Suspendidos Totales	11854	mg/L	3	---	486	477	459
Fecha de Análisis	11854	---	---	---	01/02/2016 00:00	01/02/2016 00:00	01/02/2016 00:00
Conductividad Eléctrica	11863	µS/cm	2,0	---	198100,0	170700,0	181200,0
Fecha de Análisis	11863	---	---	---	03/02/2016 00:00	03/02/2016 00:00	03/02/2016 00:00
Sólidos Disueltos Totales	11895	mg/L	10	---	184000	170000	179000
Fecha de Análisis	11895	---	---	---	28/01/2016 00:00	28/01/2016 00:00	28/01/2016 00:00
pH	14524	---	0,01	---	7,18	7,52	7,36
T° de pH	14524	°C	---	---	25,1	25,1	25,0
Fecha de Análisis	14524	---	---	---	26/01/2016 00:00	26/01/2016 00:00	26/01/2016 00:00
Sólidos Totales	14541	%	10	---	414155,4	235515,4	264715,4
Fecha de Análisis	14541	---	---	---	22/02/2016 13:57	22/02/2016 13:57	22/02/2016 13:57
Densidad	15819	g/mL	0,1	---	1,2	1,1	1,1
Fecha de Análisis	15819	---	---	---	19/02/2016 00:00	19/02/2016 00:00	19/02/2016 00:00

Muestras del ítem: 5

N° ALS					33016/2016-1.0	33017/2016-1.0	33018/2016-1.0
Fecha de Muestreo					24/01/2016	24/01/2016	24/01/2016
Hora de Muestreo					14:51:00	13:21:00	15:41:00
Tipo de Muestra					Agua	Agua	Agua
Identificación					L7-3	L2-3	L2-4
Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores	Valores	Valores
Sólidos Suspendidos Totales	11854	mg/L	3	---	584	121	884
Fecha de Análisis	11854	---	---	---	01/02/2016 00:00	01/02/2016 00:00	01/02/2016 00:00
Conductividad Eléctrica	11863	µS/cm	2,0	---	3460,0	4150,0	13480,0
Fecha de Análisis	11863	---	---	---	03/02/2016 00:00	03/02/2016 00:00	03/02/2016 00:00
Sólidos Disueltos Totales	11895	mg/L	10	---	1592	3340	7850
Fecha de Análisis	11895	---	---	---	28/01/2016 00:00	28/01/2016 00:00	28/01/2016 00:00
pH	14524	---	0,01	---	8,09	7,24	8,27
T° de pH	14524	°C	---	---	25,0	25,1	25,1
Fecha de Análisis	14524	---	---	---	26/01/2016 00:00	26/01/2016 00:00	26/01/2016 00:00
Sólidos Totales	14541	%	10	---	1812,0	3528,2	9531,4
Fecha de Análisis	14541	---	---	---	22/02/2016 13:57	22/02/2016 13:57	22/02/2016 13:57
Densidad	15819	g/mL	0,1	---	1,0	1,0	1,0
Fecha de Análisis	15819	---	---	---	19/02/2016 00:00	19/02/2016 00:00	19/02/2016 00:00



INFORME DE ENSAYO: 2874/2016

Muestras del Item: 5

N° ALS					33019/2016-1.0	33020/2016-1.0	33021/2016-1.0
Fecha de Muestreo					25/01/2016	25/01/2016	25/01/2016
Hora de Muestreo					15:08:00	17:04:00	16:51:00
Tipo de Muestra					Agua	Agua	Agua
Identificación					L2-5	SOPM-7	SOPM-14
Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores	Valores	Valores
Sólidos Suspendidos Totales	11854	mg/L	3	---	588	934	740
Fecha de Análisis	11854	---	---	---	01/02/2016 00:00	01/02/2016 00:00	01/02/2016 00:00
Conductividad Eléctrica	11863	μS/cm	2,0	---	190500,0	197800,0	199100,0
Fecha de Análisis	11863	---	---	---	03/02/2016 00:00	03/02/2016 00:00	03/02/2016 00:00
Sólidos Disueltos Totales	11895	mg/L	10	---	160000	183800	177100
Fecha de Análisis	11895	---	---	---	28/01/2016 00:00	28/01/2016 00:00	28/01/2016 00:00
pH	14524	---	0,01	---	7,41	7,12	7,21
T° de pH	14524	°C	---	---	24,9	25,0	24,9
Fecha de Análisis	14524	---	---	---	26/01/2016 00:00	26/01/2016 00:00	26/01/2016 00:00
Sólidos Totales	14541	%	10	---	309955,4	423915,4	419315,4
Fecha de Análisis	14541	---	---	---	22/02/2016 13:57	22/02/2016 13:57	22/02/2016 13:57
Densidad	15819	g/mL	0,1	---	1,2	1,2	1,2
Fecha de Análisis	15819	---	---	---	19/02/2016 00:00	19/02/2016 00:00	19/02/2016 00:00

Muestras del Item: 5

N° ALS					33022/2016-1.0	33023/2016-1.0	33024/2016-1.0
Fecha de Muestreo					25/01/2016	26/01/2016	24/01/2016
Hora de Muestreo					16:15:00	09:00:00	16:37:00
Tipo de Muestra					Agua	Agua	Agua
Identificación					L1-G4	L7-G1	L4-8
Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores	Valores	Valores
Sólidos Suspendidos Totales	11854	mg/L	3	---	268	181	236
Fecha de Análisis	11854	---	---	---	01/02/2016 00:00	01/02/2016 00:00	01/02/2016 00:00
Conductividad Eléctrica	11863	μS/cm	2,0	---	191500,0	194200,0	95300,0
Fecha de Análisis	11863	---	---	---	03/02/2016 00:00	03/02/2016 00:00	03/02/2015 00:00
Sólidos Disueltos Totales	11895	mg/L	10	---	127700	180000	88200
Fecha de Análisis	11895	---	---	---	28/01/2016 00:00	28/01/2016 00:00	28/01/2016 00:00
pH	14524	---	0,01	---	7,23	7,04	7,13
T° de pH	14524	°C	---	---	24,9	25,1	25,0
Fecha de Análisis	14524	---	---	---	26/01/2016 00:00	26/01/2016 00:00	26/01/2016 00:00
Sólidos Totales	14541	%	10	---	304315,4	344315,4	101195,4
Fecha de Análisis	14541	---	---	---	22/02/2016 13:57	22/02/2016 13:57	22/02/2016 13:57
Densidad	15819	g/mL	0,1	---	1,2	1,2	1,1
Fecha de Análisis	15819	---	---	---	19/02/2016 00:00	19/02/2016 00:00	19/02/2016 00:00



INFORME DE ENSAYO: 2874/2016

Muestras del Item: 5

N° ALS					33025/2016-1.0	33026/2016-1.0	33027/2016-1.0
Fecha de Muestreo					24/01/2016	25/01/2016	24/01/2016
Hora de Muestreo					16:55:00	14:42:00	17:51:00
Tipo de Muestra					Agua	Agua	Agua
Identificación					L4-9	L4-12	L4-3
Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores	Valores	Valores
Sólidos Suspendidos Totales	11854	mg/L	3	---	226	171	117
Fecha de Análisis	11854	---	---	---	01/02/2016 00:00	01/02/2016 00:00	01/02/2016 00:00
Conductividad Eléctrica	11863	μS/cm	2,0	---	152900,0	159300,0	16580,0
Fecha de Análisis	11863	---	---	---	03/02/2016 00:00	03/02/2016 00:00	03/02/2016 00:00
Sólidos Disueltos Totales	11895	mg/L	10	---	132800	151000	10080
Fecha de Análisis	11895	---	---	---	28/01/2016 00:00	28/01/2016 00:00	28/01/2016 00:00
pH	14524	---	0,01	---	7,61	7,72	5,03
T° de pH	14524	°C	---	---	25,1	25,0	24,9
Fecha de Análisis	14524	---	---	---	26/01/2016 00:00	26/01/2016 00:00	26/01/2016 00:00
Sólidos Totales	14541	%	10	---	151085,4	210215,4	12665,4
Fecha de Análisis	14541	---	---	---	22/02/2016 13:57	22/02/2016 13:57	22/02/2016 13:57
Densidad	15819	g/mL	0,1	---	1,1	1,1	1,0
Fecha de Análisis	15819	---	---	---	19/02/2016 00:00	19/02/2016 00:00	19/02/2016 00:00

Muestras del Item: 5

N° ALS					33028/2016-1.0	33029/2016-1.0	33030/2016-1.0
Fecha de Muestreo					24/01/2016	25/01/2016	25/01/2016
Hora de Muestreo					18:20:00	12:44:00	14:45:00
Tipo de Muestra					Agua	Agua	Agua
Identificación					L5-3	L10-1	L10-4
Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores	Valores	Valores
Sólidos Suspendidos Totales	11854	mg/L	3	---	193	14	331
Fecha de Análisis	11854	---	---	---	01/02/2016 00:00	01/02/2016 00:00	01/02/2016 00:00
Conductividad Eléctrica	11863	μS/cm	2,0	---	7210,0	10010,0	168100,0
Fecha de Análisis	11863	---	---	---	03/02/2016 00:00	03/02/2016 00:00	03/02/2016 00:00
Sólidos Disueltos Totales	11895	mg/L	10	---	7140	8920	150400
Fecha de Análisis	11895	---	---	---	28/01/2016 00:00	28/01/2016 00:00	28/01/2016 00:00
pH	14524	---	0,01	---	7,71	8,25	7,27
T° de pH	14524	°C	---	---	25,1	25,0	25,1
Fecha de Análisis	14524	---	---	---	26/01/2016 00:00	26/01/2016 00:00	26/01/2016 00:00
Sólidos Totales	14541	%	10	---	4474,9	7305,4	162875,4
Fecha de Análisis	14541	---	---	---	22/02/2016 13:57	22/02/2016 13:57	22/02/2016 13:57
Densidad	15819	g/mL	0,1	---	1,0	1,0	1,1
Fecha de Análisis	15819	---	---	---	19/02/2016 00:00	19/02/2016 00:00	19/02/2016 00:00



INFORME DE ENSAYO: 2874/2016

Muestras del ítem: 5

N° ALS					33031/2016-1.0	33032/2016-1.0
Fecha de Muestreo					26/01/2016	25/01/2016
Hora de Muestreo					07:35:00	14:24:00
Tipo de Muestra					Agua	Agua
Identificación					1028	L4-6
Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores	Valores
Sólidos Suspendedos Totales	11854	mg/L	3	---	715	706
Fecha de Análisis	11854	---	---	---	01/02/2016 00:00	01/02/2016 00:00
Conductividad Eléctrica	11863	µS/cm	2,0	---	199500,0	199100,0
Fecha de Análisis	11863	---	---	---	03/02/2016 00:00	03/02/2016 00:00
Sólidos Disueltos Totales	11895	mg/L	10	---	193100	190000
Fecha de Análisis	11895	---	---	---	28/01/2016 00:00	28/01/2016 00:00
pH	14524	---	0,01	---	6,86	7,43
T° de pH	14524	°C	---	---	24,9	25,1
Fecha de Análisis	14524	---	---	---	26/01/2016 00:00	26/01/2016 00:00
Sólidos Totales	14541	%	10	---	395875,4	351995,4
Fecha de Análisis	14541	---	---	---	22/02/2016 13:57	22/02/2016 13:57
Densidad	15819	g/mL	0,1	---	1,2	1,2
Fecha de Análisis	15819	---	---	---	19/02/2016 00:00	19/02/2016 00:00



INFORME DE ENSAYO: 2874/2016

REFERENCIAS DE LOS MÉTODOS DE ENSAYO

(*)Parámetros fuera del alcance de acreditación.

CM	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Laboratorio
15819	ANT	(*) Densidad	Chang Raymond 2007. Ed. 9, 2007.	ANT - Inorganico
11863	ANT	Conductividad Eléctrica (SM)	SM 2510 B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
14524	ANT	pH, Agua (SM)	SM 4500-H+ B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
11854	ANT	Sólidos Suspendidos Totales (SM)	SM 2540 D, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
14541	ANT	Sólidos Totales (SM)	SM 2540-B. Ed 22, 2012.	ANT - Inorganico
11895	ANT	Sólidos Totales Disueltos (SM)	SM 2540 C, 22nd Edition, 2012	ANT - Inorganico

COMENTARIOS

LD = Límite de detección

LQ = Límite de cuantificación

Los Límites de Detección y/o Cuantificación para muestras de agua que son indicados en el presente documento, fueron determinados experimentalmente en matriz de "Agua Potable", cabe indicar, que Límites pueden variar dependiendo de la Interferencias propias de cada Matriz.

CM = Código interno del Método de Análisis de ALS Life Sciences Chile S.A.

ANT: Juan Gutemberg 438 Galpón 9, Antofagasta, Chile.

SCL: Avda. Hermanos Carreras Pinto N°159 Parque Industrial Los Libertadores Colina - Santiago de Chile.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"Nch": Norma Chilena.

"QWI": Procedimiento interno.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS Life Sciences Chile S.A., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS Life Sciences Chile S.A.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

Las muestras de agua se descartaran 30 días calendarios desde la fecha de emisión del informe de resultados, para el caso de las suelos o sedimentos se considerarán 90 días calendario.

El presente informe corresponde a 20 muestra(s).

El responsable del muestreo es: Cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación

Muestra(s) recibida(s) en buenas condiciones, en el tipo de recipiente adecuado y a 7.5 °C

Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.

FIN DEL REPORTE



INFORME DE ENSAYO: 2882/2016

Propuesta comercial: 15829/2015.1

SQM Salar S.A

Anibal Pinto 3228 - Antofagasta - Antofagasta

Atención: Gonzalo Puga

Muestreo Trimestral PSA

Muestras recibidas el: 26/01/2016

Informe generado el 16/02/2016

Paulina Bustamante A.

Client Services Supervisor
ALS Life Sciences Division | Latin America
Environmental Services



INFORME DE ENSAYO: 2882/2016

RESULTADOS ANALÍTICOS

Muestras del ítem: 4

N° ALS					33049/2016-1.0	33052/2016-1.0
Fecha de Muestreo					25/01/2016	25/01/2016
Hora de Muestreo					09:16:00	09:50:00
Tipo de Muestra					Agua	Agua
Identificación					SOPM12-C	1001
Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores	Valores
Sólidos Disueltos Totales	11895	mg/L	10	---	205400	195600
Fecha de Análisis	11895	---	---	---	02/02/2016 00:00	02/02/2016 00:00
Densidad	15819	g/mL	0,1	---	1,2	1,2
Fecha de Análisis	15819	---	---	---	15/02/2016 00:00	15/02/2016 00:00



INFORME DE ENSAYO: 2882/2016

REFERENCIAS DE LOS MÉTODOS DE ENSAYO

CM	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Laboratorio
15819	ANT	(*) Densidad	Chang Raymond 2007. Ed. 9, 2007.	ANT - Inorganico
11895	ANT	Sólidos Totales Disueltos (SM)	SM 2540 C, 22nd Edition, 2012	ANT - Inorganico

COMENTARIOS

LD = Límite de detección

LQ = Límite de cuantificación

Los Límites de Detección y/o Cuantificación para muestras de agua que son indicados en el presente documento, fueron determinados experimentalmente en matriz de "Agua Potable", cabe indicar, que Límites pueden variar dependiendo de la Interferencias propias de cada Matriz.

CM = Código interno del Método de Análisis de ALS Life Sciences Chile S.A.

ANT: Juan Gutemberg 438 Galpón 9, Antofagasta, Chile.

SCL: Avda. Hermanos Carreras Pinto N°159 Parque Industrial Los Libertadores Colina - Santiago de Chile.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"Nch": Norma Chilena.

"QWI": Procedimiento interno.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS Life Sciences Chile S.A., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS Life Sciences Chile S.A.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

Las muestras de agua se descartaran 30 días calendarios desde la fecha de emisión del informe de resultados, para el caso de las suelos o sedimentos se considerarán 90 días calendario.

El presente informe corresponde a 2 muestra(s).

El responsable del muestreo es: Cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación

Muestra(s) recibida(s) en buenas condiciones, en el tipo de recipiente adecuado y a 7.6 °C

Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.

FIN DEL REPORTE



INFORME DE ENSAYO: 2885/2016

Propuesta comercial: 15829/2015.1

SQM Salar S.A

Anibal Pinto 3228 - Antofagasta - Antofagasta

Atención: Gonzalo Puga

Muestreo Trimestral PSA

Muestras recibidas el: 26/01/2016

Informe generado el 26/02/2016

Paulina Bustamante A.

Client Services Supervisor
ALS Life Sciences Division | Latin America
Environmental Services



INFORME DE ENSAYO: 2885/2016

RESULTADOS ANALÍTICOS

Muestras del ítem: 3

N° ALS 33071/2016-1.0
Fecha de Muestreo 24/01/2016
Hora de Muestreo 07:14:00
Tipo de Muestra Agua
Identificación L4-10

Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores
Arsénico Total (As)	11660	mg/L	0,0005	---	36,5700
Fecha de Análisis	11660	---	---	---	18/02/2016 00:00
Calcio Total (Ca)	11671	mg/L	0,05	---	506,40
Fecha de Análisis	11671	---	---	---	24/02/2016 00:00
Magnesio Total (Mg)	11687	mg/L	0,05	---	10746,00
Fecha de Análisis	11687	---	---	---	04/02/2016 00:00
Potasio Total (K)	11705	mg/L	0,05	---	18460,00
Fecha de Análisis	11705	---	---	---	04/02/2016 00:00
Sodio Total (Na)	11710	mg/L	0,05	---	82990,00
Fecha de Análisis	11710	---	---	---	05/02/2016 00:00
Sólidos Suspendidos Totales	11854	mg/L	3	---	213
Fecha de Análisis	11854	---	---	---	01/02/2016 00:00
Temperatura	11869	°C	0,1	---	25
Fecha de Análisis	11869	---	---	---	26/01/2016 00:00
Sólidos Disueltos Totales	11895	mg/L	10	---	186600
Fecha de Análisis	11895	---	---	---	02/02/2016 00:00
Cloruros, Cl-	14416	mg/L	10,0	---	203086,0
Fecha de Análisis	14416	---	---	---	17/02/2016 00:00
Fósforo Total	14457	mg/L	0,05	---	<0,05
Fecha de Análisis	14457	---	---	---	05/02/2016 00:00
N-NO3, Nitrato	14469	mg/L	0,10	---	25,05
Fecha de Análisis	14469	---	---	---	27/01/2016 17:00
Oxígeno Disuelto	14493	mg/L	0,10	---	3,97
Fecha de Análisis	14493	---	---	---	26/01/2016 00:00
SO4, Sulfato	14521	mg/L	10	---	24111
Fecha de Análisis	14521	---	---	---	13/02/2016 00:00
pH	14524	---	0,01	---	6,97
T° de pH	14524	°C	---	---	25,0
Fecha de Análisis	14524	---	---	---	26/01/2016 00:00
Alcalinidad Bicarbonato	14526	mg CaCO3/L	1,0	---	1260,0
Fecha de Análisis	14526	---	---	---	15/02/2016 00:00
Alcalinidad Carbonato	14527	mg CaCO3/L	1,0	---	<1,0
Fecha de Análisis	14527	---	---	---	15/02/2016 00:00
Alcalinidad Total	14528	mg CaCO3/L	1,0	---	1260,0
Fecha de Análisis	14528	---	---	---	15/02/2016 00:00
Sólidos Totales	14541	%	10	---	449758,6
Fecha de Análisis	14541	---	---	---	22/02/2016 14:03
Dureza Total	14891	mg/L	0,5	---	45706,3
Fecha de Análisis	14891	---	---	---	04/02/2016 00:00
Digestión Ácida de Metales	14939	---	---	---	Si
Fecha de Análisis	14939	---	---	---	27/01/2016 06:41
Salinidad (%)	15028	%	---	---	70
Fecha de Análisis	15028	---	---	---	15/02/2016 00:00



INFORME DE ENSAYO: 2885/2016

REFERENCIAS DE LOS MÉTODOS DE ENSAYO

(*)Parámetros fuera del alcance de acreditación.

CM	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Laboratorio
11660	ANT	Arsénico Total (SM)	SM 3114-C. Ed 22, 2012	ANT - Metales
14891	ANT	(*) Dureza Total	SM 2340-B. Ed 22, 2012.	ANT - Inorganico
14493	ANT	(*) Oxígeno Disuelto (SM)	SM 4500-O-G. Ed 22, 2012.	ANT - Inorganico
15028	ANT	(*) Salinidad	SM 2520 B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
14526	ANT	Alcalinidad Bicarbonato	SM 2320 B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
14527	ANT	Alcalinidad Carbonato (SM)	SM 2320 B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
14528	ANT	Alcalinidad Total (SM)	SM 2320 B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
11671	ANT	Calcio Total (SM)	SM 3030/3111-B y D. Ed 22, 2012	ANT - Metales
14416	ANT	Cloruros, Agua (SM)	SM 4500-Cl- B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
14939	ANT	Digestión Ácida de Metales, Agua	SM 3030-D: Digestión de Metales, 21 st ed, 2005	ANT - Preparación de muestras
14457	ANT	Fosforo Total, Agua (SM)	SM 4500-P-C. Ed 22, 2012	ANT - Inorganico
11687	ANT	Magnesio Total (SM)	SM 3030/3111-B y D. Ed 22, 2012	ANT - Metales
14469	ANT	N-NO3, Agua (SM)	SM 4500-NO3-B. Ed 22, 2012.	ANT - Inorganico
14524	ANT	pH, Agua (SM)	SM 4500-H+ B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
11705	ANT	Potasio total (SM)	SM 3030/3500-K-B. Ed 22, 2012.	ANT - Metales
11710	ANT	Sodio total (SM)	SM 3030/3500-Na-B. Ed22, 2012.	ANT - Metales
11854	ANT	Sólidos Suspendidos Totales (SM)	SM 2540 D, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
14541	ANT	Sólidos Totales (SM)	SM 2540-B. Ed 22, 2012.	ANT - Inorganico
11895	ANT	Sólidos Totales Disueltos (SM)	SM 2540 C, 22nd Edition, 2012	ANT - Inorganico
14521	ANT	Sulfato por secado, Agua (SM)	SM 4500-SO4-D. Ed.22, 2012.	ANT - Inorganico
11869	ANT	Temperatura	SM 5520 B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico

COMENTARIOS

LD = Límite de detección

LQ = Límite de cuantificación

Los Límites de Detección y/o Cuantificación para muestras de agua que son indicados en el presente documento, fueron determinados experimentalmente en matriz de "Agua Potable", cabe indicar, que Límites pueden variar dependiendo de la Interferencias propias de cada Matriz.

CM = Código interno del Método de Análisis de ALS Life Sciences Chile S.A.

ANT: Juan Gutemberg 438 Galpón 9, Antofagasta, Chile.

SCL: Avda. Hermanos Carreras Pinto N°159 Parque Industrial Los Libertadores Colina - Santiago de Chile.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"Nch": Norma Chilena.

"QWI": Procedimiento interno.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS Life Sciences Chile S.A., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS Life Sciences Chile S.A.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

Las muestras de agua se descartaran 30 días calendarios desde la fecha de emisión del informe de resultados, para el caso de las suelos o sedimentos se considerarán 90 días calendario.

El presente informe corresponde a 1 muestra(s).

El responsable del muestreo es: Cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación

Muestra(s) recibida(s) en buenas condiciones, en el tipo de recipiente adecuado y a 7.4 °C

Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.

FIN DEL REPORTE



INFORME DE ENSAYO: 2887/2016

Propuesta comercial: 15829/2015.1

SQM Salar S.A

Anibal Pinto 3228 - Antofagasta - Antofagasta

Atención: Gonzalo Puga

Muestreo Trimestral PSA

Muestras recibidas el: 26/01/2016

Informe generado el 22/02/2016

Paulina Bustamante A.

Client Services Supervisor
ALS Life Sciences Division | Latin America
Environmental Services



INFORME DE ENSAYO: 2887/2016

RESULTADOS ANALÍTICOS

Muestras del ítem: 2

N° ALS					33077/2016-1.0	33078/2016-1.0	33079/2016-1.0
Fecha de Muestreo					24/01/2016	24/01/2016	24/01/2016
Hora de Muestreo					14:13:00	12:20:00	11:47:00
Tipo de Muestra					Agua	Agua	Agua
Identificación					Mullay	Allana	Camar
Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores	Valores	Valores
Arsénico Total (As)	11660	mg/L	0,0005	---	2,8143	0,0624	0,2720
Fecha de Análisis	11660	---	---	---	18/02/2016 00:00	18/02/2016 00:00	18/02/2016 00:00
Calcio Total (Ca)	11671	mg/L	0,05	---	95,72	277,89	128,32
Fecha de Análisis	11671	---	---	---	04/02/2016 00:00	04/02/2016 00:00	04/02/2016 00:00
Hierro Total (Fe)	11683	mg/L	0,03	---	<0,03	0,39	<0,03
Fecha de Análisis	11683	---	---	---	10/02/2016 00:00	10/02/2016 00:00	10/02/2016 00:00
Magnesio Total (Mg)	11687	mg/L	0,05	---	31,05	221,99	106,49
Fecha de Análisis	11687	---	---	---	04/02/2016 00:00	04/02/2016 00:00	04/02/2016 00:00
Manganeso Total (Mn)	11689	mg/L	0,005	---	<0,005	<0,005	<0,005
Fecha de Análisis	11689	---	---	---	09/02/2016 00:00	09/02/2016 00:00	09/02/2016 00:00
Potasio Total (K)	11705	mg/L	0,05	---	32,55	28,23	17,95
Fecha de Análisis	11705	---	---	---	04/02/2016 00:00	04/02/2016 00:00	04/02/2016 00:00
Sodio Total (Na)	11710	mg/L	0,05	---	336,80	392,70	329,65
Fecha de Análisis	11710	---	---	---	05/02/2016 00:00	05/02/2016 00:00	05/02/2016 00:00
Zinc Total (Zn)	11720	mg/L	0,005	---	0,029	<0,005	0,034
Fecha de Análisis	11720	---	---	---	17/02/2016 00:00	17/02/2016 00:00	17/02/2016 00:00
Conductividad Eléctrica	11863	µS/cm	2,0	---	2531,0	4430,0	3010,0
Fecha de Análisis	11863	---	---	---	03/02/2016 00:00	03/02/2016 00:00	03/02/2016 00:00
Sólidos Disueltos Totales	11895	mg/L	10	---	1404	3656	1692
Fecha de Análisis	11895	---	---	---	02/06/2016 00:00	02/06/2016 00:00	02/06/2016 00:00
Cloruros, Cl-	14416	mg/L	10,0	---	456,5	386,8	425,5
Fecha de Análisis	14416	---	---	---	16/02/2016 00:00	16/02/2016 00:00	16/02/2016 00:00
N-NO3, Nitrato	14469	mg/L	0,10	---	0,40	0,50	0,73
Fecha de Análisis	14469	---	---	---	27/01/2016 17:00	27/01/2016 17:00	27/01/2016 17:00
N-NO2, Nitrito	14491	mg/L	0,01	---	<0,01	<0,01	<0,01
Fecha de Análisis	14491	---	---	---	27/01/2016 17:00	27/01/2016 17:00	27/01/2016 17:00
SO4, Sulfato	14521	mg/L	10	---	248	1567	371
Fecha de Análisis	14521	---	---	---	13/02/2016 00:00	13/02/2016 00:00	13/02/2016 00:00
pH	14524	---	0,01	---	7,51	7,58	7,37
T° de pH	14524	°C	---	---	25,0	25,1	25,1
Fecha de Análisis	14524	---	---	---	26/01/2016 00:00	26/01/2016 00:00	26/01/2016 00:00
Alcalinidad Bicarbonato	14526	mg CaCO3/L	1,0	---	300,0	180,0	420,0
Fecha de Análisis	14526	---	---	---	15/02/2016 00:00	15/02/2016 00:00	15/02/2016 00:00
Alcalinidad Carbonato	14527	mg CaCO3/L	1,0	---	<1,0	<1,0	<1,0
Fecha de Análisis	14527	---	---	---	15/02/2016 00:00	15/02/2016 00:00	15/02/2016 00:00
Alcalinidad Total	14528	mg CaCO3/L	1,0	---	300,0	180,0	420,0
Fecha de Análisis	14528	---	---	---	15/02/2016 00:00	15/02/2016 00:00	15/02/2016 00:00
Digestión Ácida de Metales	14939	---	---	---	Si	Si	Si
Fecha de Análisis	14939	---	---	---	27/01/2016 06:40	27/01/2016 06:41	27/01/2016 06:41
Densidad	15819	g/mL	0,1	---	1,0	1,0	1,0
Fecha de Análisis	15819	---	---	---	15/02/2016 00:00	15/02/2016 00:00	15/02/2016 00:00



INFORME DE ENSAYO: 2887/2016

Muestras del ítem: 2

N° ALS					33080/2016-1.0	33081/2016-1.0
Fecha de Muestreo					24/01/2016	24/01/2016
Hora de Muestreo					11:15:00	10:28:00
Tipo de Muestra					Agua	Agua
Identificación					Socaire 5	P2
Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores	Valores
Arsénico Total (As)	11660	mg/L	0,0005	---	2,1435	0,1779
Fecha de Análisis	11660	---	---	---	18/02/2016 00:00	18/02/2016 00:00
Calcio Total (Ca)	11671	mg/L	0,05	---	104,48	173,37
Fecha de Análisis	11671	---	---	---	04/02/2016 00:00	04/02/2016 00:00
Hierro Total (Fe)	11683	mg/L	0,03	---	<0,03	0,07
Fecha de Análisis	11683	---	---	---	10/02/2016 00:00	10/02/2016 00:00
Magnesio Total (Mg)	11687	mg/L	0,05	---	48,67	45,15
Fecha de Análisis	11687	---	---	---	04/02/2016 00:00	04/02/2016 00:00
Manganeso Total (Mn)	11689	mg/L	0,005	---	<0,005	<0,005
Fecha de Análisis	11689	---	---	---	09/02/2016 00:00	09/02/2016 00:00
Potasio Total (K)	11705	mg/L	0,05	---	35,80	21,58
Fecha de Análisis	11705	---	---	---	04/02/2016 00:00	04/02/2016 00:00
Sodio Total (Na)	11710	mg/L	0,05	---	429,30	320,15
Fecha de Análisis	11710	---	---	---	05/02/2016 00:00	05/02/2016 00:00
Zinc Total (Zn)	11720	mg/L	0,005	---	0,036	0,097
Fecha de Análisis	11720	---	---	---	17/02/2016 00:00	17/02/2016 00:00
Conductividad Eléctrica	11863	µS/cm	2,0	---	3100,0	2950,0
Fecha de Análisis	11863	---	---	---	03/02/2016 00:00	03/02/2016 00:00
Sólidos Disueltos Totales	11895	mg/L	10	---	1776	1650
Fecha de Análisis	11895	---	---	---	02/06/2016 00:00	02/06/2016 00:00
Cloruros, Cl-	14416	mg/L	10,0	---	431,3	568,6
Fecha de Análisis	14416	---	---	---	16/02/2016 00:00	16/02/2016 00:00
N-NO3, Nitrato	14469	mg/L	0,10	---	0,47	2,30
Fecha de Análisis	14469	---	---	---	27/01/2016 17:00	27/01/2016 17:00
N-NO2, Nitrito	14491	mg/L	0,01	---	<0,01	<0,01
Fecha de Análisis	14491	---	---	---	27/01/2016 17:00	27/01/2016 17:00
SO4, Sulfato	14521	mg/L	10	---	340	364
Fecha de Análisis	14521	---	---	---	13/02/2016 00:00	13/02/2016 00:00
pH	14524	---	0,01	---	7,10	7,64
T° de pH	14524	°C	---	---	25,0	25,1
Fecha de Análisis	14524	---	---	---	26/01/2016 00:00	26/01/2016 00:00
Alcalinidad Bicarbonato	14526	mg CaCO3/L	1,0	---	460,0	160,0
Fecha de Análisis	14526	---	---	---	15/02/2016 00:00	15/02/2016 00:00
Alcalinidad Carbonato	14527	mg CaCO3/L	1,0	---	<1,0	<1,0
Fecha de Análisis	14527	---	---	---	15/02/2016 00:00	15/02/2016 00:00
Alcalinidad Total	14528	mg CaCO3/L	1,0	---	460,0	160,0
Fecha de Análisis	14528	---	---	---	15/02/2016 00:00	15/02/2016 00:00
Digestión Ácida de Metales	14939	---	---	---	Si	Si
Fecha de Análisis	14939	---	---	---	27/01/2016 06:41	27/01/2016 06:41
Densidad	15819	g/mL	0,1	---	1,0	1,0
Fecha de Análisis	15819	---	---	---	15/02/2016 00:00	15/02/2016 00:00



INFORME DE ENSAYO: 2887/2016

REFERENCIAS DE LOS MÉTODOS DE ENSAYO

CM	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Laboratorio
11660	ANT	Arsénico Total (SM)	SM 3114-C. Ed 22, 2012	ANT - Metales
15819	ANT	(*) Densidad	Chang Raymond 2007. Ed. 9, 2007.	ANT - Inorganico
14526	ANT	Alcalinidad Bicarbonato	SM 2320 B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
14527	ANT	Alcalinidad Carbonato (SM)	SM 2320 B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
14528	ANT	Alcalinidad Total (SM)	SM 2320 B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
11671	ANT	Calcio Total (SM)	SM 3030/3111-B y D. Ed 22, 2012	ANT - Metales
14416	ANT	Cloruros, Agua (SM)	SM 4500-Cl- B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
11863	ANT	Conductividad Eléctrica (SM)	SM 2510 B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
14939	ANT	Digestión Ácida de Metales, Agua	SM 3030-D: Digestión de Metales, 21 st ed, 2005	ANT - Preparación de muestras
11683	ANT	Hierro Total (SM)	SM 3030/3111-B y D. Ed 22, 2012	ANT - Metales
11687	ANT	Magnesio Total (SM)	SM 3030/3111-B y D. Ed 22, 2012	ANT - Metales
11689	ANT	Manganeso Total (SM)	SM 3030/3111-B y D. Ed 22, 2012	ANT - Metales
14491	ANT	N-NO ₂ , Agua (SM)	SM 4500-NO ₂ - B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
14469	ANT	N-NO ₃ , Agua (SM)	SM 4500-NO ₃ -B. Ed 22, 2012.	ANT - Inorganico
14524	ANT	pH, Agua (SM)	SM 4500-H+ B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
11705	ANT	Potasio total (SM)	SM 3030/3500-K-B. Ed 22, 2012.	ANT - Metales
11710	ANT	Sodio total (SM)	SM 3030/3500-Na-B. Ed22, 2012.	ANT - Metales
11895	ANT	Sólidos Totales Disueltos (SM)	SM 2540 C, 22nd Edition, 2012	ANT - Inorganico
14521	ANT	Sulfato por secado, Agua (SM)	SM 4500-SO ₄ -D. Ed.22, 2012.	ANT - Inorganico
11720	ANT	Zinc total (SM)	SM 3030/3111-B y D. Ed 22, 2012	ANT - Metales

COMENTARIOS

LD = Límite de detección

LQ = Límite de cuantificación

Los Límites de Detección y/o Cuantificación para muestras de agua que son indicados en el presente documento, fueron determinados experimentalmente en matriz de "Agua Potable", cabe indicar, que Límites pueden variar dependiendo de la Interferencias propias de cada Matriz.

CM = Código interno del Método de Análisis de ALS Life Sciences Chile S.A.

ANT: Juan Gutemberg 438 Galpón 9, Antofagasta, Chile.

SCL: Avda. Hermanos Carreras Pinto N°159 Parque Industrial Los Libertadores Colina - Santiago de Chile.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"Nch": Norma Chilena.

"QWI": Procedimiento interno.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS Life Sciences Chile S.A., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS Life Sciences Chile S.A.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

Las muestras de agua se descartaran 30 días calendarios desde la fecha de emisión del informe de resultados, para el caso de las suelos o sedimentos se considerarán 90 días calendario.

El presente informe corresponde a 5 muestra(s).

El responsable del muestreo es: Cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación

Muestra(s) recibida(s) en buenas condiciones, en el tipo de recipiente adecuado y a 7.8 °C

Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.

FIN DEL REPORTE



INFORME DE ENSAYO: 14903/2016

Propuesta comercial: 15829/2015.1

SQM Salar S.A

Anibal Pinto 3228 - Antofagasta - Antofagasta

Atención: Gonzalo Puga

Muestreo Trimestral PSA

Muestras recibidas el: 26/04/2016

Informe generado el 18/05/2016

Paulina Bustamante A.

Client Services Supervisor
ALS Life Sciences Division | Latin America
Environmental Services



INFORME DE ENSAYO: 14903/2016

RESULTADOS ANALÍTICOS

Muestras del ítem: 5

N° ALS					156734/2016-1.0	156735/2016-1.0	156736/2016-1.0
Fecha de Muestreo					24/04/2016	24/04/2016	24/04/2016
Hora de Muestreo					13:47:00	11:40:00	13:30:00
Tipo de Muestra					Agua	Agua	Agua
Identificación					L1-4	L1-5	L1-6
Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores	Valores	Valores
Sólidos Suspendidos Totales	11854	mg/L	3	---	82	73	15
Fecha de Análisis	11854	---	---	---	02/05/2016 00:00	02/05/2016 00:00	02/05/2016 00:00
Conductividad Eléctrica	11863	μS/cm	2,0	---	245000,0	185600,0	203200,0
Fecha de Análisis	11863	---	---	---	26/04/2016 00:00	26/04/2016 00:00	26/04/2016 00:00
Sólidos Disueltos Totales	11895	mg/L	10	---	310792	145592	293992
Fecha de Análisis	11895	---	---	---	29/04/2016 00:00	29/04/2016 00:00	29/04/2016 00:00
pH	14524	---	0,01	---	7,14	7,42	7,28
T° de pH	14524	°C	---	---	25,1	25,1	24,9
Fecha de Análisis	14524	---	---	---	26/04/2016 00:00	26/04/2016 00:00	26/04/2016 00:00
Sólidos Totales	14541	%	10	---	419640,0	211480,0	279000,0
Fecha de Análisis	14541	---	---	---	06/05/2016 12:17	06/05/2016 12:17	09/05/2016 10:24
Densidad	15819	g/mL	0,1	---	1,2	1,1	1,1
Fecha de Análisis	15819	---	---	---	13/05/2016 00:00	13/05/2016 00:00	13/05/2016 00:00

Muestras del ítem: 5

N° ALS					156737/2016-1.0	156738/2016-1.0	156739/2016-1.0
Fecha de Muestreo					25/04/2016	24/04/2016	25/04/2016
Hora de Muestreo					14:35:00	11:50:00	16:45:00
Tipo de Muestra					Agua	Agua	Agua
Identificación					L7-3	L2-3	L2-4
Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores	Valores	Valores
Sólidos Suspendidos Totales	11854	mg/L	3	---	945	20	60440
Fecha de Análisis	11854	---	---	---	02/05/2016 00:00	02/05/2016 00:00	02/05/2016 00:00
Conductividad Eléctrica	11863	μS/cm	2,0	---	2098,0	4050,0	11730,0
Fecha de Análisis	11863	---	---	---	26/04/2016 00:00	26/04/2016 00:00	26/04/2016 00:00
Sólidos Disueltos Totales	11895	mg/L	10	---	1348	3124	7372
Fecha de Análisis	11895	---	---	---	29/04/2016 00:00	29/04/2016 00:00	29/04/2016 00:00
pH	14524	---	0,01	---	8,18	7,48	8,02
T° de pH	14524	°C	---	---	25,1	25,1	24,9
Fecha de Análisis	14524	---	---	---	26/04/2016 00:00	26/04/2016 00:00	26/04/2016 00:00
Sólidos Totales	14541	%	10	---	2376,0	3150,4	65740,0
Fecha de Análisis	14541	---	---	---	06/05/2016 12:18	06/05/2016 12:18	09/05/2016 10:18
Densidad	15819	g/mL	0,1	---	1,0	1,0	1,0
Fecha de Análisis	15819	---	---	---	13/05/2016 00:00	13/05/2016 00:00	13/05/2016 00:00



INFORME DE ENSAYO: 14903/2016

Muestras del ítem: 5

N° ALS					156740/2016-1.0	156741/2016-1.0	156742/2016-1.0
Fecha de Muestreo					24/04/2016	24/04/2016	24/04/2016
Hora de Muestreo					14:10:00	13:00:00	12:40:00
Tipo de Muestra					Agua	Agua	Agua
Identificación					L2-5	SOPM-7	SOPM-14
Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores	Valores	Valores
Sólidos Suspendidos Totales	11854	mg/L	3	---	30	9	93
Fecha de Análisis	11854	---	---	---	02/05/2016 00:00	02/05/2016 00:00	02/05/2016 00:00
Conductividad Eléctrica	11863	µS/cm	2,0	---	231000,0	221000,0	224300,0
Fecha de Análisis	11863	---	---	---	26/04/2016 00:00	26/04/2016 00:00	26/04/2016 00:00
Sólidos Disueltos Totales	11895	mg/L	10	---	258392	352792	349992
Fecha de Análisis	11895	---	---	---	29/04/2016 00:00	29/04/2016 00:00	29/04/2016 00:00
pH	14524	---	0,01	---	7,34	7,04	7,15
T° de pH	14524	°C	---	---	25,0	25,1	24,9
Fecha de Análisis	14524	---	---	---	26/04/2016 00:00	26/04/2016 00:00	26/04/2016 00:00
Sólidos Totales	14541	%	10	---	261080,0	371720,0	379320,0
Fecha de Análisis	14541	---	---	---	06/05/2016 12:18	06/05/2016 12:18	06/05/2016 12:18
Densidad	15819	g/mL	0,1	---	1,2	1,2	0,6
Fecha de Análisis	15819	---	---	---	13/05/2016 00:00	13/05/2016 00:00	13/05/2016 00:00

Muestras del ítem: 5

N° ALS					156743/2016-1.0	156744/2016-1.0	156745/2016-1.0
Fecha de Muestreo					24/04/2016	24/04/2016	25/04/2016
Hora de Muestreo					12:18:00	10:45:00	09:35:00
Tipo de Muestra					Agua	Agua	Agua
Identificación					L1-G4	L7-G1	L4-8
Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores	Valores	Valores
Sólidos Suspendidos Totales	11854	mg/L	3	---	2968	24	7
Fecha de Análisis	11854	---	---	---	02/05/2016 00:00	02/05/2016 00:00	02/05/2016 00:00
Conductividad Eléctrica	11863	µS/cm	2,0	---	206000,0	127500,0	92500,0
Fecha de Análisis	11863	---	---	---	26/04/2016 00:00	26/04/2016 00:00	26/04/2016 00:00
Sólidos Disueltos Totales	11895	mg/L	10	---	250392	116392	72692
Fecha de Análisis	11895	---	---	---	29/04/2016 00:00	29/04/2016 00:00	29/04/2016 00:00
pH	14524	---	0,01	---	7,18	7,71	7,15
T° de pH	14524	°C	---	---	24,9	25,1	25,1
Fecha de Análisis	14524	---	---	---	26/04/2016 00:00	26/04/2016 00:00	26/04/2016 00:00
Sólidos Totales	14541	%	10	---	270680,0	121820,0	80310,0
Fecha de Análisis	14541	---	---	---	06/05/2016 12:18	06/05/2016 12:18	06/05/2016 12:18
Densidad	15819	g/mL	0,1	---	1,2	1,1	1,1
Fecha de Análisis	15819	---	---	---	13/05/2016 00:00	13/05/2016 00:00	13/05/2016 00:00



INFORME DE ENSAYO: 14903/2016

Muestras del ítem: 5

N° ALS					156746/2016-1.0	156747/2016-1.0	156748/2016-1.0
Fecha de Muestreo					25/04/2016	24/04/2016	25/04/2016
Hora de Muestreo					07:15:00	15:05:00	17:25:00
Tipo de Muestra					Agua	Agua	Agua
Identificación					L4-9	L4-12	L4-3
Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores	Valores	Valores
Sólidos Suspendidos Totales	11854	mg/L	3	---	15	64	120
Fecha de Análisis	11854	---	---	---	02/05/2016 00:00	02/05/2016 00:00	02/05/2016 00:00
Conductividad Eléctrica	11863	µS/cm	2,0	---	119700,0	168400,0	14580,0
Fecha de Análisis	11863	---	---	---	26/04/2016 00:00	26/04/2016 00:00	26/04/2016 00:00
Sólidos Disueltos Totales	11895	mg/L	10	---	99892	171792	8772
Fecha de Análisis	11895	---	---	---	29/04/2016 00:00	29/04/2016 00:00	29/04/2016 00:00
pH	14524	---	0,01	---	7,69	7,66	5,01
T° de pH	14524	°C	---	---	25,0	24,9	25,1
Fecha de Análisis	14524	---	---	---	26/04/2016 00:00	26/04/2016 00:00	26/04/2016 00:00
Sólidos Totales	14541	%	10	---	110110,0	183400,0	10154,0
Fecha de Análisis	14541	---	---	---	06/05/2016 12:18	06/05/2016 12:18	06/05/2016 12:18
Densidad	15819	g/mL	0,1	---	1,1	1,1	1,0
Fecha de Análisis	15819	---	---	---	13/05/2016 00:00	13/05/2016 00:00	13/05/2016 00:00

Muestras del ítem: 5

N° ALS					156749/2016-1.0	156750/2016-1.0	156751/2016-1.0
Fecha de Muestreo					24/04/2016	24/04/2016	24/04/2016
Hora de Muestreo					14:40:00	16:05:00	17:30:00
Tipo de Muestra					Agua	Agua	Agua
Identificación					L4-6	L10-1	L10-4
Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores	Valores	Valores
Sólidos Suspendidos Totales	11854	mg/L	3	---	37	5	13
Fecha de Análisis	11854	---	---	---	02/05/2016 00:00	02/05/2016 00:00	02/05/2016 00:00
Conductividad Eléctrica	11863	µS/cm	2,0	---	200000,0	10180,0	154500,0
Fecha de Análisis	11863	---	---	---	26/04/2016 00:00	26/04/2016 00:00	26/04/2016 00:00
Sólidos Disueltos Totales	11895	mg/L	10	---	342792	7972	136992
Fecha de Análisis	11895	---	---	---	29/04/2016 00:00	29/04/2016 00:00	29/04/2016 00:00
pH	14524	---	0,01	---	7,27	8,27	7,15
T° de pH	14524	°C	---	---	24,9	25,0	25,0
Fecha de Análisis	14524	---	---	---	26/04/2016 00:00	26/04/2016 00:00	26/04/2016 00:00
Sólidos Totales	14541	%	10	---	364160,0	8012,0	162860,0
Fecha de Análisis	14541	---	---	---	06/05/2016 12:18	06/05/2016 12:18	06/05/2016 12:18
Densidad	15819	g/mL	0,1	---	1,2	1,1	1,0
Fecha de Análisis	15819	---	---	---	13/05/2016 00:00	13/05/2016 00:00	13/05/2016 00:00



INFORME DE ENSAYO: 14903/2016

Muestras del ítem: 5

N° ALS					156752/2016-1.0	156753/2016-1.0
Fecha de Muestreo					25/04/2016	24/04/2016
Hora de Muestreo					18:00:00	16:45:00
Tipo de Muestra					Agua	Agua
Identificación					L5-3	1028
Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores	Valores
Sólidos Suspendidos Totales	11854	mg/L	3	---	157	37
Fecha de Análisis	11854	---	---	---	02/05/2016 00:00	02/05/2016 00:00
Conductividad Eléctrica	11863	μS/cm	2,0	---	6450,0	238000,0
Fecha de Análisis	11863	---	---	---	26/04/2016 00:00	26/04/2016 00:00
Sólidos Disueltos Totales	11895	mg/L	10	---	3644	367592
Fecha de Análisis	11895	---	---	---	29/04/2016 00:00	29/04/2016 00:00
pH	14524	---	0,01	---	7,91	6,81
T° de pH	14524	°C	---	---	25,0	25,1
Fecha de Análisis	14524	---	---	---	26/04/2016 00:00	26/04/2016 00:00
Sólidos Totales	14541	%	10	---	4335,6	391640,0
Fecha de Análisis	14541	---	---	---	06/05/2016 12:18	06/05/2016 12:18
Densidad	15819	g/mL	0,1	---	1,0	1,2
Fecha de Análisis	15819	---	---	---	13/05/2016 00:00	13/05/2016 00:00

Observaciones:

Proyecto: Plan de Seguimiento Ambiental Salar de Atacama

Referencia: RCA-226

Muestreado por: Manuel Letelier



INFORME DE ENSAYO: 14903/2016

REFERENCIAS DE LOS MÉTODOS DE ENSAYO

(*) Parámetros fuera del alcance de acreditación.

CM	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Laboratorio
15819	ANT	(*) Densidad	Chang Raymond 2007. Ed. 9, 2007.	ANT - Inorganico
11863	ANT	Conductividad Eléctrica (SM)	SM 2510 B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
14524	ANT	pH, Agua (SM)	SM 4500-H+ B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
11854	ANT	Sólidos Suspendedos Totales (SM)	SM 2540 D, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
14541	ANT	Sólidos Totales (SM)	SM 2540-B. Ed 22, 2012.	ANT - Inorganico
11895	ANT	Sólidos Totales Disueltos (SM)	SM 2540 C, 22nd Edition, 2012	ANT - Inorganico

COMENTARIOS

LD = Límite de detección

LQ = Límite de cuantificación

Los Límites de Detección y/o Cuantificación para muestras de agua que son indicados en el presente documento, fueron determinados experimentalmente en matriz de "Agua Potable", cabe indicar, que Límites pueden variar dependiendo de la Interferencias propias de cada Matriz.

CM = Código interno del Método de Análisis de ALS Life Sciences Chile S.A.

ANT: Juan Gutemberg 438 Galpón 9, Antofagasta, Chile.

SCL: Avda. Hermanos Carreras Pinto N°159 Parque Industrial Los Libertadores Colina - Santiago de Chile.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"Nch": Norma Chilena.

"QWI": Procedimiento interno.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS Life Sciences Chile S.A., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS Life Sciences Chile S.A.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

Las muestras de agua se descartaran 30 días calendarios desde la fecha de emisión del informe de resultados, para el caso de las suelos o sedimentos se considerarán 90 días calendario.

El presente informe corresponde a 20 muestra(s).

El responsable del muestreo es: Cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación

Muestra(s) recibida(s) en buenas condiciones, en el tipo de recipiente adecuado y a 8.5 °C

Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.

FIN DEL REPORTE



INFORME DE ENSAYO: 14918/2016

Propuesta comercial: 15829/2015.1

SQM Salar S.A

Anibal Pinto 3228 - Antofagasta - Antofagasta

Atención: Gonzalo Puga

Muestreo Trimestral PSA

Muestras recibidas el: 26/04/2016

Informe generado el 18/05/2016

Paulina Bustamante A.

Client Services Supervisor
ALS Life Sciences Division | Latin America
Environmental Services



INFORME DE ENSAYO: 14918/2016

RESULTADOS ANALÍTICOS

Muestras del ítem: 4

N° ALS					156786/2016-1.0	156787/2016-1.0
Fecha de Muestreo					24/04/2016	24/04/2016
Hora de Muestreo					18:45:00	18:15:00
Tipo de Muestra					Agua	Agua
Identificación					SOPM12-C	1001
Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores	Valores
Sólidos Disueltos Totales	11895	mg/L	10	---	383592	350792
Fecha de Análisis	11895	---	---	---	29/04/2016 00:00	29/04/2016 00:00
Densidad	15819	g/mL	0,1	---	1,2	1,2
Fecha de Análisis	15819	---	---	---	13/05/2016 00:00	13/05/2016 00:00

Observaciones:

Proyecto: Plan de Seguimiento Ambiental Salar de Atacama

Referencia: RCA-226

Muestreado por: Manuel Letelier



INFORME DE ENSAYO: 14918/2016

REFERENCIAS DE LOS MÉTODOS DE ENSAYO

(*) Parámetros fuera del alcance de acreditación.

CM	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Laboratorio
15819	ANT	(*) Densidad	Chang Raymond 2007, Ed. 9, 2007.	ANT - Inorganico
11895	ANT	Sólidos Totales Disueltos (SM)	SM 2540 C, 22nd Edition, 2012	ANT - Inorganico

COMENTARIOS

LD = Límite de detección

LQ = Límite de cuantificación

Los Límites de Detección y/o Cuantificación para muestras de agua que son indicados en el presente documento, fueron determinados experimentalmente en matriz de "Agua Potable", cabe indicar, que Límites pueden variar dependiendo de la Interferencias propias de cada Matriz.

CM = Código interno del Método de Análisis de ALS Life Sciences Chile S.A.

ANT: Juan Gutemberg 438 Galpón 9, Antofagasta, Chile.

SCL: Avda. Hermanos Carreras Pinto N°159 Parque Industrial Los Libertadores Colina - Santiago de Chile.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"Nch": Norma Chilena.

"QWI": Procedimiento interno.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS Life Sciences Chile S.A., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS Life Sciences Chile S.A.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

Las muestras de agua se descartaran 30 días calendarios desde la fecha de emisión del informe de resultados, para el caso de las suelos o sedimentos se considerarán 90 días calendario.

El presente informe corresponde a 2 muestra(s).

El responsable del muestreo es: Cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación

Muestra(s) recibida(s) en buenas condiciones, en el tipo de recipiente adecuado y a 8.5 °C

Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.

FIN DEL REPORTE



INFORME DE ENSAYO: 14946/2016

Propuesta comercial: 15829/2015.1

SQM Salar S.A

Anibal Pinto 3228 - Antofagasta - Antofagasta

Atención: Gonzalo Puga

Muestreo Trimestral PSA

Muestras recibidas el: 26/04/2016

Informe generado el 19/05/2016

Paulina Bustamante A.

Client Services Supervisor
ALS Life Sciences Division | Latin America
Environmental Services



INFORME DE ENSAYO: 14946/2016

RESULTADOS ANALÍTICOS

Muestras del ítem: 3

N° ALS

156804/2016-1.0

Fecha de Muestreo

25/04/2016

Hora de Muestreo

07:30:00

Tipo de Muestra

Agua

Identificación

L4-10

Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores
Arsénico Total (As)	11660	mg/L	0,0005	---	7,8925
Fecha de Análisis	11660	---	---	---	12/05/2016 00:00
Calcio Total (Ca)	11671	mg/L	0,05	---	603,95
Fecha de Análisis	11671	---	---	---	10/05/2016 00:00
Magnesio Total (Mg)	11687	mg/L	0,05	---	3129,60
Fecha de Análisis	11687	---	---	---	13/05/2016 00:00
Potasio Total (K)	11705	mg/L	0,05	---	5440,80
Fecha de Análisis	11705	---	---	---	13/05/2016 00:00
Sodio Total (Na)	11710	mg/L	0,05	---	31323,00
Fecha de Análisis	11710	---	---	---	13/05/2016 00:00
Sólidos Suspendidos Totales	11854	mg/L	3	---	30
Fecha de Análisis	11854	---	---	---	29/04/2016 00:00
Temperatura	11869	°C	0,1	---	9
Fecha de Análisis	11869	---	---	---	26/04/2016 15:46
Sólidos Disueltos Totales	11895	mg/L	10	---	122792
Fecha de Análisis	11895	---	---	---	29/04/2016 00:00
Cloruros, Cl-	14416	mg/L	10,0	---	66633,2
Fecha de Análisis	14416	---	---	---	13/05/2016 00:00
Fósforo Total	14457	mg/L	0,05	---	<0,05
Fecha de Análisis	14457	---	---	---	16/05/2016 00:00
N-NO3, Nitrato	14469	mg/L	0,10	---	1,59
Fecha de Análisis	14469	---	---	---	26/04/2016 16:40
Oxígeno Disuelto	14493	mg/L	0,10	---	1,05
Fecha de Análisis	14493	---	---	---	26/04/2016 00:00
SO4, Sulfato	14521	mg/L	10	---	7879
Fecha de Análisis	14521	---	---	---	13/05/2016 00:00
pH	14524	---	0,01	---	7,79
T° de pH	14524	°C	---	---	24,9
Fecha de Análisis	14524	---	---	---	26/04/2016 00:00
Alcalinidad Bicarbonato	14526	mg CaCO3/L	1,0	---	517,5
Fecha de Análisis	14526	---	---	---	03/05/2016 00:00
Alcalinidad Carbonato	14527	mg CaCO3/L	1,0	---	<1,0
Fecha de Análisis	14527	---	---	---	03/05/2016 00:00
Alcalinidad Total	14528	mg CaCO3/L	1,0	---	527,9
Fecha de Análisis	14528	---	---	---	12/05/2016 00:00
Sólidos Totales	14541	%	10	---	131719,4
Fecha de Análisis	14541	---	---	---	06/05/2016 12:25
Dureza Total	14891	mg/L	0,5	---	14527,2
Fecha de Análisis	14891	---	---	---	13/05/2016 00:00
Digestión Ácida de Metales	14939	---	---	---	Si
Fecha de Análisis	14939	---	---	---	26/04/2016 15:42
Salinidad (%)	15028	%	---	---	80
Fecha de Análisis	15028	---	---	---	18/05/2016 00:00



INFORME DE ENSAYO: 14946/2016

Observaciones:

Proyecto: Plan de Seguimiento Ambiental Salar de Atacama

Referencia: RCA-226

Muestreado por: Manuel Letelier



INFORME DE ENSAYO: 14946/2016

REFERENCIAS DE LOS MÉTODOS DE ENSAYO

(*)Parámetros fuera del alcance de acreditación.

CM	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Laboratorio
11660	ANT	Arsénico Total (SM)	SM 3114-C. Ed 22, 2012	ANT - Metales
14891	ANT	(*) Dureza Total	SM 2340-B. Ed 22, 2012.	ANT - Inorganico
14493	ANT	(*) Oxígeno Disuelto (SM)	SM 4500-O-G. Ed 22, 2012.	ANT - Inorganico
15028	ANT	(*) Salinidad	SM 2520 B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
14526	ANT	Alcalinidad Bicarbonato	SM 2320 B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
14527	ANT	Alcalinidad Carbonato (SM)	SM 2320 B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
14528	ANT	Alcalinidad Total (SM)	SM 2320 B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
11671	ANT	Calcio Total (SM)	SM 3030/3111-B y D. Ed 22, 2012	ANT - Metales
14416	ANT	Cloruros, Agua (SM)	SM 4500-Cl- B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
14939	ANT	Digestión Ácida de Metales, Agua	SM 3030-D: Digestión de Metales, 21 st ed, 2005	ANT - Preparación de muestras
14457	ANT	Fosforo Total, Agua (SM)	SM 4500-P-C. Ed 22, 2012	ANT - Inorganico
11687	ANT	Magnesio Total (SM)	SM 3030/3111-B y D. Ed 22, 2012	ANT - Metales
14469	ANT	N-NO3, Agua (SM)	SM 4500-NO3-B. Ed 22, 2012.	ANT - Inorganico
14524	ANT	pH, Agua (SM)	SM 4500-H+ B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
11705	ANT	Potasio total (SM)	SM 3030/3500-K-B. Ed 22, 2012.	ANT - Metales
11710	ANT	Sodio total (SM)	SM 3030/3500-Na-B. Ed22, 2012.	ANT - Metales
11854	ANT	Sólidos Suspendidos Totales (SM)	SM 2540 D, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
14541	ANT	Sólidos Totales (SM)	SM 2540-B. Ed 22, 2012.	ANT - Inorganico
11895	ANT	Sólidos Totales Disueltos (SM)	SM 2540 C, 22nd Edition, 2012	ANT - Inorganico
14521	ANT	Sulfato por secado, Agua (SM)	SM 4500-SO4-D. Ed.22, 2012.	ANT - Inorganico
11869	ANT	Temperatura	SM 5520 B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico

COMENTARIOS

LD = Límite de detección

LQ = Límite de cuantificación

Los Límites de Detección y/o Cuantificación para muestras de agua que son indicados en el presente documento, fueron determinados experimentalmente en matriz de "Agua Potable", cabe indicar, que Límites pueden variar dependiendo de la Interferencias propias de cada Matriz.

CM = Código interno del Método de Análisis de ALS Life Sciences Chile S.A.

ANT: Juan Gutemberg 438 Galpón 9, Antofagasta, Chile.

SCL: Avda. Hermanos Carreras Pinto N°159 Parque Industrial Los Libertadores Colina - Santiago de Chile.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"Nch": Norma Chilena.

"QWI": Procedimiento interno.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS Life Sciences Chile S.A., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS Life Sciences Chile S.A.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

Las muestras de agua se descartaran 30 días calendarios desde la fecha de emisión del informe de resultados, para el caso de las suelos o sedimentos se considerarán 90 días calendario.

El presente informe corresponde a 1 muestra(s).

El responsable del muestreo es: Cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación

Muestra(s) recibida(s) en buenas condiciones, en el tipo de recipiente adecuado y a 8.5 °C

Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.

FIN DEL REPORTE



INFORME DE ENSAYO: 14951/2016

Propuesta comercial: 15829/2015.1

SQM Salar S.A

Anibal Pinto 3228 - Antofagasta - Antofagasta

Atención: Gonzalo Puga

Muestreo Trimestral PSA

Muestras recibidas el: 26/04/2016

Informe generado el 18/05/2016

Paulina Bustamante A.

Client Services Supervisor
ALS Life Sciences Division | Latin America
Environmental Services



INFORME DE ENSAYO: 14951/2016

RESULTADOS ANALÍTICOS

Muestras del ítem: 2

N° ALS					156815/2016-1.0	156816/2016-1.0	156817/2016-1.0
Fecha de Muestreo					25/04/2016	25/04/2016	25/04/2016
Hora de Muestreo					12:50:00	11:20:00	10:10:00
Tipo de Muestra					Agua	Agua	Agua
Identificación					Mullay	Allana	Socaire 5
Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores	Valores	Valores
Arsénico Total (As)	11660	mg/L	0,0005	---	3,7800	0,0540	2,0696
Fecha de Análisis	11660	---	---	---	12/05/2016 00:00	12/05/2016 00:00	12/05/2016 00:00
Calcio Total (Ca)	11671	mg/L	0,05	---	132,28	280,07	113,95
Fecha de Análisis	11671	---	---	---	10/05/2016 00:00	10/05/2016 00:00	10/05/2016 00:00
Hierro Total (Fe)	11683	mg/L	0,03	---	0,26	1,34	1,39
Fecha de Análisis	11683	---	---	---	10/05/2016 00:00	10/05/2016 00:00	10/05/2016 00:00
Magnesio Total (Mg)	11687	mg/L	0,05	---	34,84	252,69	53,62
Fecha de Análisis	11687	---	---	---	13/05/2016 00:00	13/05/2016 00:00	13/05/2016 00:00
Manganeso Total (Mn)	11689	mg/L	0,005	---	<0,005	<0,005	<0,005
Fecha de Análisis	11689	---	---	---	16/05/2016 00:00	16/05/2016 00:00	16/05/2016 00:00
Potasio Total (K)	11705	mg/L	0,05	---	31,26	26,27	33,81
Fecha de Análisis	11705	---	---	---	13/05/2016 00:00	13/05/2016 00:00	13/05/2016 00:00
Sodio Total (Na)	11710	mg/L	0,05	---	319,97	381,02	412,91
Fecha de Análisis	11710	---	---	---	13/05/2016 00:00	13/05/2016 00:00	13/05/2016 00:00
Zinc Total (Zn)	11720	mg/L	0,005	---	0,051	<0,005	0,042
Fecha de Análisis	11720	---	---	---	16/05/2016 00:00	16/05/2016 00:00	16/05/2016 00:00
Conductividad Eléctrica	11863	µS/cm	2,0	---	2305,0	4000,0	2774,0
Fecha de Análisis	11863	---	---	---	26/04/2016 00:00	26/04/2016 00:00	26/04/2016 00:00
Sólidos Disueltos Totales	11895	mg/L	10	---	1432	3452	1832
Fecha de Análisis	11895	---	---	---	29/04/2016 00:00	29/04/2016 00:00	29/04/2016 00:00
Cloruros, Cl-	14416	mg/L	10,0	---	481,5	335,6	486,4
Fecha de Análisis	14416	---	---	---	13/05/2016 00:00	13/05/2016 00:00	13/05/2016 00:00
N-NO3, Nitrato	14469	mg/L	0,10	---	0,27	0,38	0,41
Fecha de Análisis	14469	---	---	---	26/04/2016 16:40	26/04/2016 16:40	26/04/2016 16:40
N-NO2, Nitrito	14491	mg/L	0,01	---	<0,01	<0,01	<0,01
Fecha de Análisis	14491	---	---	---	26/04/2016 17:00	26/04/2016 17:00	26/04/2016 17:00
SO4, Sulfato	14521	mg/L	10	---	224	1826	395
Fecha de Análisis	14521	---	---	---	13/05/2016 00:00	13/05/2016 00:00	13/05/2016 00:00
pH	14524	---	0,01	---	7,58	7,60	7,09
T° de pH	14524	°C	---	---	25,0	24,9	24,9
Fecha de Análisis	14524	---	---	---	26/04/2016 00:00	26/04/2016 00:00	26/04/2016 00:00
Alcalinidad Bicarbonato	14526	mg CaCO3/L	1,0	---	233,9	176,0	476,1
Fecha de Análisis	14526	---	---	---	03/05/2016 00:00	03/05/2016 00:00	03/05/2016 00:00
Alcalinidad Carbonato	14527	mg CaCO3/L	1,0	---	<1,0	<1,0	<1,0
Fecha de Análisis	14527	---	---	---	03/05/2016 00:00	03/05/2016 00:00	03/05/2016 00:00
Alcalinidad Total	14528	mg CaCO3/L	1,0	---	300,2	168,3	455,4
Fecha de Análisis	14528	---	---	---	12/05/2016 00:00	12/05/2016 00:00	12/05/2016 00:00
Digestión Ácida de Metales	14939	---	---	---	Si	Si	Si
Fecha de Análisis	14939	---	---	---	27/04/2016 07:24	27/04/2016 07:24	27/04/2016 07:24
Densidad	15819	g/mL	0,1	---	1,0	1,0	1,0
Fecha de Análisis	15819	---	---	---	13/05/2016 00:00	13/05/2016 00:00	13/05/2016 00:00



INFORME DE ENSAYO: 14951/2016

Muestras del ítem: 2

N° ALS

156818/2016-1.0

Fecha de Muestreo

25/04/2016

Hora de Muestreo

19:15:00

Tipo de Muestra

Agua

Identificación

P2

Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores
Arsénico Total (As)	11660	mg/L	0,0005	---	0,2109
Fecha de Análisis	11660	---	---	---	12/05/2016 00:00
Calcio Total (Ca)	11671	mg/L	0,05	---	150,43
Fecha de Análisis	11671	---	---	---	10/05/2016 00:00
Hierro Total (Fe)	11683	mg/L	0,03	---	1,97
Fecha de Análisis	11683	---	---	---	10/05/2016 00:00
Magnesio Total (Mg)	11687	mg/L	0,05	---	42,82
Fecha de Análisis	11687	---	---	---	13/05/2016 00:00
Manganeso Total (Mn)	11689	mg/L	0,005	---	<0,005
Fecha de Análisis	11689	---	---	---	16/05/2016 00:00
Potasio Total (K)	11705	mg/L	0,05	---	17,90
Fecha de Análisis	11705	---	---	---	13/05/2016 00:00
Sodio Total (Na)	11710	mg/L	0,05	---	247,12
Fecha de Análisis	11710	---	---	---	13/05/2016 00:00
Zinc Total (Zn)	11720	mg/L	0,005	---	0,367
Fecha de Análisis	11720	---	---	---	16/05/2016 00:00
Conductividad Eléctrica	11863	µS/cm	2,0	---	2320,0
Fecha de Análisis	11863	---	---	---	26/04/2016 00:00
Sólidos Disueltos Totales	11895	mg/L	10	---	1498
Fecha de Análisis	11895	---	---	---	29/04/2016 00:00
Cloruros, Cl-	14416	mg/L	10,0	---	481,5
Fecha de Análisis	14416	---	---	---	13/05/2016 00:00
N-NO3, Nitrato	14469	mg/L	0,10	---	1,93
Fecha de Análisis	14469	---	---	---	26/04/2016 16:40
N-NO2, Nitrito	14491	mg/L	0,01	---	<0,01
Fecha de Análisis	14491	---	---	---	26/04/2016 17:00
SO4, Sulfato	14521	mg/L	10	---	332
Fecha de Análisis	14521	---	---	---	13/05/2016 00:00
pH	14524	---	0,01	---	7,59
T° de pH	14524	°C	---	---	25,0
Fecha de Análisis	14524	---	---	---	26/04/2016 00:00
Alcalinidad Bicarbonato	14526	mg CaCO3/L	1,0	---	151,4
Fecha de Análisis	14526	---	---	---	03/05/2016 00:00
Alcalinidad Carbonato	14527	mg CaCO3/L	1,0	---	<1,0
Fecha de Análisis	14527	---	---	---	03/05/2016 00:00
Alcalinidad Total	14528	mg CaCO3/L	1,0	---	158,4
Fecha de Análisis	14528	---	---	---	12/05/2016 00:00
Digestión Ácida de Metales	14939	---	---	---	Si
Fecha de Análisis	14939	---	---	---	27/04/2016 07:24
Densidad	15819	g/mL	0,1	---	1,0
Fecha de Análisis	15819	---	---	---	13/05/2016 00:00

Observaciones:

Proyecto: Plan de Seguimiento Ambiental Salar de Atacama

Referencia: RCA-226

Muestreado por: Manuel Letelier



INFORME DE ENSAYO: 14951/2016

REFERENCIAS DE LOS MÉTODOS DE ENSAYO

(*)Parámetros fuera del alcance de acreditación.

CM	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Laboratorio
11660	ANT	Arsénico Total (SM)	SM 3114-C. Ed 22, 2012	ANT - Metales
15819	ANT	(*) Densidad	Chang Raymond 2007. Ed. 9, 2007.	ANT - Inorganico
14526	ANT	Alcalinidad Bicarbonato	SM 2320 B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
14527	ANT	Alcalinidad Carbonato (SM)	SM 2320 B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
14528	ANT	Alcalinidad Total (SM)	SM 2320 B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
11671	ANT	Calcio Total (SM)	SM 3030/3111-B y D. Ed 22, 2012	ANT - Metales
14416	ANT	Cloruros, Agua (SM)	SM 4500-Cl- B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
11863	ANT	Conductividad Eléctrica (SM)	SM 2510 B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
14939	ANT	Digestión Ácida de Metales, Agua	SM 3030-D: Digestión de Metales, 21 st ed, 2005	ANT - Preparación de muestras
11683	ANT	Hierro Total (SM)	SM 3030/3111-B y D. Ed 22, 2012	ANT - Metales
11687	ANT	Magnesio Total (SM)	SM 3030/3111-B y D. Ed 22, 2012	ANT - Metales
11689	ANT	Manganeso Total (SM)	SM 3030/3111-B y D. Ed 22, 2012	ANT - Metales
14491	ANT	N-NO ₂ , Agua (SM)	SM 4500-NO ₂ - B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
14469	ANT	N-NO ₃ , Agua (SM)	SM 4500-NO ₃ -B. Ed 22, 2012.	ANT - Inorganico
14524	ANT	pH, Agua (SM)	SM 4500-H+ B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
11705	ANT	Potasio total (SM)	SM 3030/3500-K-B. Ed 22, 2012.	ANT - Metales
11710	ANT	Sodio total (SM)	SM 3030/3500-Na-B. Ed22, 2012.	ANT - Metales
11895	ANT	Sólidos Totales Disueltos (SM)	SM 2540 C, 22nd Edition, 2012	ANT - Inorganico
14521	ANT	Sulfato por secado, Agua (SM)	SM 4500-SO ₄ -D. Ed.22, 2012.	ANT - Inorganico
11720	ANT	Zinc total (SM)	SM 3030/3111-B y D. Ed 22, 2012	ANT - Metales

COMENTARIOS

LD = Límite de detección

LQ = Límite de cuantificación

Los Límites de Detección y/o Cuantificación para muestras de agua que son indicados en el presente documento, fueron determinados experimentalmente en matriz de "Agua Potable", cabe indicar, que Límites pueden variar dependiendo de la Interferencias propias de cada Matriz.

CM = Código interno del Método de Análisis de ALS Life Sciences Chile S.A.

ANT: Juan Gutemberg 438 Galpón 9, Antofagasta, Chile.

SCL: Avda. Hermanos Carreras Pinto N°159 Parque Industrial Los Libertadores Colina - Santiago de Chile.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"Nch": Norma Chilena.

"QWI": Procedimiento interno.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS Life Sciences Chile S.A., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS Life Sciences Chile S.A.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

Las muestras de agua se descartaran 30 días calendarios desde la fecha de emisión del informe de resultados, para el caso de las suelos o sedimentos se considerarán 90 días calendario.

El presente informe corresponde a 4 muestra(s).

El responsable del muestreo es: Cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación

Muestra(s) recibida(s) en buenas condiciones, en el tipo de recipiente adecuado y a 8.5 °C

Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.

FIN DEL REPORTE



INFORME DE ENSAYO: 14952/2016

Propuesta comercial: 15829/2015.1

SQM Salar S.A

Anibal Pinto 3228 - Antofagasta - Antofagasta

Atención: Gonzalo Puga

Muestreo Trimestral PSA

Muestras recibidas el: 26/04/2016

Informe generado el 20/05/2016

Paulina Bustamante A.

Client Services Supervisor
ALS Life Sciences Division | Latin America
Environmental Services



INFORME DE ENSAYO: 14952/2016

RESULTADOS ANALÍTICOS

Muestras del ítem: 1

N° ALS					156850/2016-1.0 156851/2016-1.0	
Fecha de Muestreo					26/04/2016	26/04/2016
Hora de Muestreo					07:45:00	09:15:00
Tipo de Muestra					Agua	Agua
Identificación					Chaxa	Barros Negros
Parámetro	CM	Unidad	LD	LQ	Valores	Valores
Hidrocarburos Volátiles C6-C10	11616	mg/L	---	0,50	<0,50	<0,50
Fecha de Análisis	11616	---	---	---	18/05/2016 12:00	18/05/2016 12:00
Coliformes Fecales	11810	NMP/100 mL	1,8	---	<1,8	<1,8
Fecha de Análisis	11810	---	---	---	27/04/2016 14:27	27/04/2016 14:24
Conductividad Eléctrica	11863	µS/cm	2,0	---	108900,0	181600,0
Fecha de Análisis	11863	---	---	---	26/04/2016 00:00	26/04/2016 00:00
Hidrocarburos Fijos	14348	mg/L	2,0	---	<2,0	<2,0
Fecha de Análisis	14348	---	---	---	16/05/2016 00:00	16/05/2016 00:00
SAAM	14383	mg/L	0,01	---	0,07	0,20
Fecha de Análisis	14383	---	---	---	27/04/2016 11:40	27/04/2016 11:40
N-NH3	14462	mg/L	0,03	---	<0,03	<0,03
Fecha de Análisis	14462	---	---	---	27/04/2016 00:00	27/04/2016 00:00
Hidrocarburos Totales	14894	mg/L	2	---	<2	<2
Fecha de Análisis	14894	---	---	---	18/05/2016 00:00	18/05/2016 00:00
Coliformes Totales	14897	NMP/100 mL	1,8	---	<1,8	<1,8
Fecha de Análisis	14897	---	---	---	27/04/2016 14:27	27/04/2016 14:24

Observaciones:

Proyecto: Plan de Seguimiento Ambiental Salar de Atacama

Referencia: RCA-226

Muestreado por: Manuel Letelier



INFORME DE ENSAYO: 14952/2016

REFERENCIAS DE LOS MÉTODOS DE ENSAYO

(*)Parámetros fuera del alcance de acreditación.

CM	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Laboratorio
14894	ANT	(*) Hidrocarburos Totales, Agua	NCh 2313/7 Oficial 1997	ANT - Organico
11810	ANT	Coliformes Fecales (SM) Tubos múltiples (Subcontratado, Lab Acreditado)	SM 9221 E, 22nd Edition 2012	ANT - Subcontratado
14897	ANT	Coliformes Totales (SM) Tubos múltiples (Subcontratado, Lab Acreditado)	SM 9221 B, 22nd Edition 2012	ANT - Subcontratado
11863	ANT	Conductividad Eléctrica (SM)	SM 2510 B, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
14348	ANT	Hidrocarburos Fijos, Agua	SM 5520-F. Ed 22, 2012.	ANT - Organico
11616	SCL	Hidrocarburos Volátiles (Aguas)	US EPA SW-846. Test methods for Evaluation solid Waste Physically/Chemicals Methods. Versión 2, 1997. Adaptación método US EPA 8260B, 5035A. Cromatografía Gaseosa (CG-Masa) y sistema de purga y trampa.	SCL - Organico
14462	ANT	N-NH ₃ , Agua (SM)	SM 4500 -NH ₃ D, 22nd Edition 2012	ANT - Inorganico
14383	ANT	Surfactantes Aniónicos, SAAM (SM)	SM 5540 C, 22nd Edition 2012	ANT - Organico

COMENTARIOS

LD = Límite de detección

LQ = Límite de cuantificación

Los Límites de Detección y/o Cuantificación para muestras de agua que son indicados en el presente documento, fueron determinados experimentalmente en matriz de "Agua Potable", cabe indicar, que Límites pueden variar dependiendo de la Interferencias propias de cada Matriz.

CM = Código interno del Método de Análisis de ALS Life Sciences Chile S.A.

ANT: Juan Gutemberg 438 Galpón 9, Antofagasta, Chile.

SCL: Avda. Hermanos Carreras Pinto N°159 Parque Industrial Los Libertadores Colina - Santiago de Chile.

"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.

"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

"Nch": Norma Chilena.

"QWI": Procedimiento interno.

El presente documento es redactado íntegramente en ALS Life Sciences Chile S.A., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS Life Sciences Chile S.A.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

Las muestras de agua se descartaran 30 días calendarios desde la fecha de emisión del informe de resultados, para el caso de las suelos o sedimentos se considerarán 90 días calendario.

El presente informe corresponde a 2 muestra(s).

El responsable del muestreo es: Cliente quien se responsabiliza por su correcta identificación y preservación

Muestra(s) recibida(s) en buenas condiciones, en el tipo de recipiente adecuado y a 8.5 °C

Los resultados contenidos en este Informe de ensayo sólo son válidos para las muestras analizadas.

FIN DEL REPORTE

ANEXO 11: REGISTRO DE PUNTOS NO MONITOREADOS

ANEXO III. FORMULARIO DE REGISTRO DE POZOS NO MONITOREADOS.

[illegible]

ANEXO III. FORMULARIO DE REGISTRO DE POZOS NO MONITOREADOS

[illegible]



ANEXO 12: REPORTE ARCADIS DE VISITA A TERRENO JUNIO 2016



PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL HIDROGEOLÓGICO PROYECTO CAMBIOS Y MEJORAS DE LA OPERACIÓN MINERA EN EL SALAR DE ATACAMA – SQM SALAR S.A.

CÓDIGO Arcadis: N° 4672-0000-GH-RVT-002_B

Reporte de visita a terreno Junio 2016

JULIO 2016

REV.		Ejecutor	Revisor	Aprobador	DESCRIPCIÓN
A	Nombre Firma	Y. Ahumada	A. Pucheu	C. Ortiz	Coordinación Interna
	Fecha	15.07.2016	18.07.2016	18.07.2016	
B	Nombre Firma	Y. Ahumada	A. Pucheu	C. Ortiz	Revisión y Aprobación Cliente
	Fecha	19.07.2016	19.07.2016	19.07.2016	
0	Nombre Firma				Aprobado Cliente
	Fecha				

CONTACTOS

ANDRÉS PUCHEU R.
Jefe de Proyecto

T. +56 2 23816293
C +56 9 94308713
e andres.pucheu@arcadis.com

Arcadis.
Av. Antonio Varas 621
Providencia, CP 7500966
Santiago | Chile

CRISTIAN ORTIZ A.
Gerente área GeoHidrología

T. +56 2 23816110
C +56 9 66186572
e cristian.ortiz@arcadis.com

Arcadis.
Av. Antonio Varas 621
Providencia, CP 7500966
Santiago | Chile

CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN	3
2 RESULTADOS CAMPAÑA DE TERRENO	4
2.1 Pozos visitados.....	4

ANEXOS

Anexo A	Fotografías Pozos
---------	-------------------

TABLAS

Tabla 1-1: Instituciones y/o equipos de trabajo responsable de las actividades relacionadas a campaña de terreno	3
Tabla 2-1: Profundidades del nivel de agua en pozos visitados (Junio 2016).....	5

REPORTE DE VISITA A TERRENO JUNIO 2016

1 INTRODUCCIÓN

En el marco del Plan de Seguimiento Ambiental Hidrogeológico (PSAH) programado por SQM Salar como parte de Proyecto Cambios y Mejoras de la Operación Minera en el Salar de Atacama aprobado a través de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) N° 226/2006, Arcadis realizó una campaña de terreno para validar las mediciones de niveles de profundidad del agua subterránea y superficial correspondiente al primer semestre de 2016, la que se realizó los días 29 y 30 de junio de 2016 en conjunto con personal de SQM Salar

Para la medición de pozos y/o reglillas seleccionadas independientemente por Arcadis se usaron tres criterios:

- (i) medir algún punto de monitoreo en que haya ocurrido algún evento o incidente (antrópico/natural), que lo haga interesante de visitar,
- (ii) medir en puntos de monitoreo que no se hayan realizado validaciones en el último tiempo y
- (iii) ocurrencia de eventos meteorológicos en algún sector.

La medición de los niveles de agua se realizó con un pozómetro marca Solint, modelo 101 para la medición de la profundidad de la napa freática a partir del punto de referencia de cada pozo. Los resultados recolectados por Arcadis se presentan para la batería de pozos seleccionados, identificando cada uno de los sistemas del Salar de Atacama que fueron visitados.

El presente documento presenta los resultados obtenidos de la campaña de terreno y se presentan los niveles de agua de 42 puntos de monitoreo ubicados en los sistemas Soncor, Aguas de Quelana, Peine, Vegetación Borde Este y Cuña Salina.

En la Tabla 1-1, se muestra el equipo de trabajo responsable de las actividades de la campaña de terreno.

Tabla 1-1: Instituciones y/o equipos de trabajo responsable de las actividades relacionadas a campaña de terreno

Institución y/o Equipo de trabajo	Actividad realizada	Profesional	Cargo
Arcadis Chile SpA.	Visita a terreno	Gabriela Sepúlveda A.	Ingeniero de Proyecto
	Preparación campaña y reporte de visita a terreno	Yohana Ahumada M.	Ingeniero de Proyecto
		Andrés Pucheu R.	Jefe de Proyecto
		Cristian Ortiz A.	Gerente área GeoHidrología

2 RESULTADOS CAMPAÑA DE TERRENO

A continuación se presentan los resultados de la campaña de terreno, la que fue realizada con normalidad y sin incidentes en terreno.

2.1 Pozos visitados

Durante el recorrido en terreno se validó el nivel del agua subterránea en 42 pozos repartidos en los siguientes sistemas:

- 22 pozos y 1 reglilla en el Sistema Soncor,
- 12 pozos en el Sistema Aguas de Quelana,
- 2 pozos en el Sistema Vegetación Borde Este,
- 3 pozos en el Sistema Peine,
- 2 pozos en el Sistema Cuña Salina.

En la Tabla 2-1 se presentan las profundidades de agua desde la punta de referencia en los pozos monitoreados durante la campaña y en el ANEXO A las fotografías de cada uno de los pozos monitoreados.

REPORTE DE VISITA A TERRENO JUNIO 2016

Tabla 2-1: Profundidades del nivel de agua en pozos visitados (Junio 2016)

N°	Sistema	Pozo	Fecha	Hora	Profundidad	Observaciones
1	Soncor	L1-3	29-06-2016	16:10	7,68	
2	Soncor	L2-2	29-06-2016	17:30	94,73	
3	Soncor	L2-3	29-06-2016	17:17	44,18	
4	Soncor	L2-7	29-06-2016	16:50	4,76	
5	Soncor	1027	29-06-2016	15:55	0,88	
6	Soncor	RC-1	29-06-2016	10:47	1,32	
7	Soncor	RC-2	29-06-2016	11:36	1,74	
8	Soncor	RC-3	29-06-2016	11:40	1,89	
9	Soncor	RC-4	29-06-2016	11:45	2,23	
10	Soncor	RC-6	29-06-2016	11:50	1,76	
11	Soncor	RC-7	29-06-2016	12:10	2,22	
12	Soncor	GD-01	29-06-2016	12:30	1,38	
13	Soncor	L2-4	29-06-2016	17:02	1,41	
14	Soncor	L2-8	29-06-2016	16:32	1,48	
15	Soncor	L2-19	29-06-2016	10:20	2,32	
16	Soncor	L2-21	29-06-2016	9:48	1,35	
17	Soncor	L2-22	29-06-2016	10:27	2,24	
18	Soncor	L7-4	29-06-2016	15:27	0,87	
19	Soncor	L7-7	29-06-2016	15:20	1,44	
20	Soncor	L7-10	29-06-2016	9:08	1,41	
21	Soncor	L7-11	29-06-2016	9:00	1,37	
22	Soncor	L7-12	29-06-2016	12:03	1,82	
23	Soncor	L7-G1	29-06-2016	10:50	-	Dentro de la laguna, no se puede acceder a medir. Se reemplaza con "Chaxas Reglilla"
24	Soncor	Chaxas Reglilla	29-06-2016	11:12	1,02	
25	Aguas de Quelana	L3-2	29-06-2016	18:03	72,55	
26	Aguas de Quelana	GD-02	29-06-2016	8:02	1,39	
27	Aguas de Quelana	L3-3	29-06-2016	18:38	3,71	
28	Aguas de Quelana	L3-13	29-06-2016	13:05	1,37	
29	Aguas de Quelana	L4-7	30-06-2016	10:08	1,56	
30	Aguas de Quelana	L4-5	29-06-2016	13:25	1,87	
31	Aguas de Quelana	L5-11	29-06-2016	8:20	1,60	
32	Aguas de Quelana	L3-5	29-06-2016	18:42	0,81	
33	Aguas de Quelana	L5-10	29-06-2016	8:17	1,54	
34	Aguas de Quelana	L14-4	30-06-2016	10:35	1,03	
35	Aguas de Quelana	D2	29-06-2016	7:53	1,95	
36	Aguas de Quelana	L14-5	29-06-2016	13:58	1,53	
37	Peine	GD-03	30-06-2016	7:55	1,36	
38	Peine	L10-8	30-06-2016	8:10	2,44	
39	Peine	L10-9	30-06-2016	8:25	1,83	
40	Vegetación Borde Este	L1-17	30-06-2016	11:05	0,80	
41	Vegetación Borde Este	L3-16	29-06-2016	17:50	50,75	
42	Cuña Salina	Cuña 6	30-06-2016	9:10	2,04	
43	Cuña Salina	Cuña 7	30-06-2016	8:00	1,61	

Fuente: Elaboración propia

ANEXO A FOTOGRAFÍAS DE TERRENO

Pozo D2



Pozo GD-02



Pozo L5-11



Pozo L7-11



Pozo L7-10



Pozo L2-21



Pozo L2-19



Pozo L2-22



Pozo RC-1



CHAXAS Reglilla



Pozo RC-2



Pozo RC-3



Pozo RC-4



Pozo RC-6



Pozo L7-12



Pozo RC-7



Pozo GD-01



Pozo L3-13



Pozo L4-5



Pozo L14-5



Pozo L7-7



Pozo L7-4



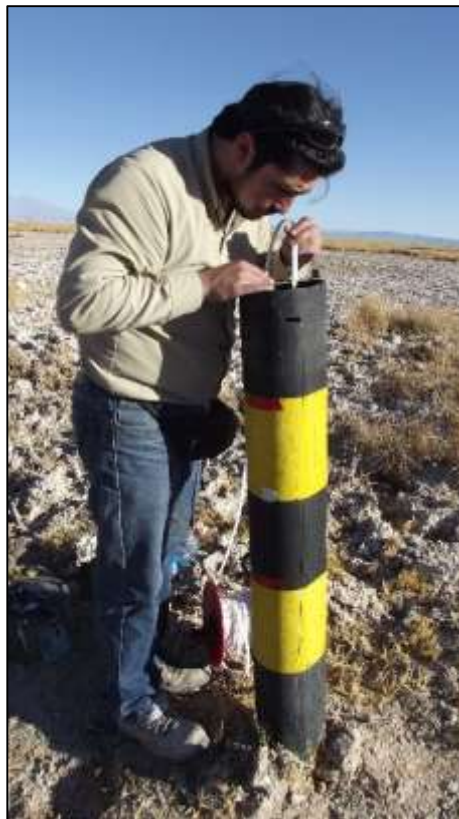
Pozo 1027



Pozo L1-3



Pozo L2-8



Pozo L2-7



Pozo L2-4



Pozo L2-3



Pozo L2-2



Pozo L3-16



Pozo L3-2



Pozo L3-3



Pozo L3-5



Pozo GD-03



Pozo CUÑA 7



Pozo L10-8



Pozo L10-9



Pozo CUÑA 6



Pozo L4-7



Pozo L14-4



Pozo L1-17



Pozo L5-10



Arcadis

Av. Antonio Varas 621
Providencia, Santiago
T: +56 2 2381 6000

arcadis.com



ANEXO 13: MEDICIÓN DE SUPERFICIE LACUSTRE – CAMPAÑA ABRIL 2016



Datos de reconocimiento en terreno de superficies
lacustres – Campaña abril de 2016

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

preparado para SQM Salar S.A.
Octubre 2016

geobiota

Plan de seguimiento ambiental
Medición de superficies lacustres - Campaña abril de 2016
SQM433. INF04.REV0.01-02-2017

Rev.	Id	Ejecutor	Revisor	Aprueba	Descripción
A	Nombre	JG	RN/FH	RN/FH	
	Fecha	31-01-2017	31-01-2017	31-01-2017	
B	Nombre	JG	RN	RN	
	Fecha	31-01-2017	31-01-2017	31-01-2017	
0	Nombre	JG	RN	RN	
	Fecha	01-02-2017	01-02-2017	01-02-2017	



Contenido

1.	RESUMEN.....	1
2.	INTRODUCCIÓN.....	2
3.	OBJETIVOS.....	3
4.	MATERIAL Y METODO.....	4
4.1.	Descripción del Área de Estudio	4
4.2.	Metodología.....	6
4.2.1.	Análisis de imágenes satelitales	7
4.2.2.	Sistemas de coordenadas de la imagen satelital.....	7
4.2.2.1.	Fusión de imagen.....	7
4.2.2.2.	Transformaciones multiespectrales	8
4.2.3.	Digitalización de contornos	10
4.2.4.	Control de terreno	11
4.2.5.	Delimitación de los contornos de las superficies lacustres.....	12
4.2.5.1.	Definición de límites de cada laguna según criterios CONAF	12
4.2.5.2.	Identificación áreas de inundación.....	12
5.	RESULTADOS	13
5.1.	Sistema Soncor	13
5.1.1.	Laguna Chaxa	13
5.1.2.	Laguna Barros Negros	15
5.1.3.	Laguna Puilar	16
5.1.4.	Laguna Desborde Sur (Barros Negros)	18
5.2.	Sistema Peine	20
5.2.1.	Laguna Salada	20
5.2.2.	Laguna Saladita	22
5.2.3.	Laguna Interna	23
6.	CONCLUSIONES	25
7.	REFERENCIAS	26

Tablas

Tabla 1-1. Resumen de superficies lagunares abril 2016	1
Tabla 4-1. Fecha de captura y características de las imágenes satelitales.	7
Tabla 4-2. Total de descripciones en terreno para la delimitación de las superficies.....	12
Tabla 5-1. Superficies de cuerpos lacustres medidas en abril 2016 mediante análisis de imágenes satelitales - Sistema Soncor.....	13
Tabla 5-2. Superficies de cuerpos lacustres medidas en abril 2016 mediante análisis de imágenes satelitales - Sistema Peine	20

Figuras

Figura 4-1. Lagunas de los sistemas Soncor y Peine	5
Figura 4-2. Esquema de la metodología empleada en el cálculo de superficie de sistemas lacustres.	6
Figura 4-3. Imagen multiespectral de referencia e imagen fusionada	8
Figura 4-4. Índice de agua de diferencia normalizada modificado (MNDWI)	10
Figura 5-1. Fotografías de laguna Chaxa.	14
Figura 5-2. Mapa de ubicación puntos de control de terreno Laguna Chaxa, campaña 2016.....	14
Figura 5-3. Fotografías de puntos de control de terreno. Laguna Barros Negros	15
Figura 5-4. Mapa de ubicación puntos de control de terreno Laguna Barros Negros, campaña 2016	16
Figura 5-5. Fotografías de puntos de control de terreno. Laguna Puilar	17
Figura 5-6. Mapa de ubicación puntos de control de terreno Laguna Puilar, campaña 2016	17
Figura 5-7. Fotografías de puntos de control de terreno. Laguna Desborde Sur	18
Figura 5-8. Mapa de ubicación puntos de control de terreno Laguna Desborde Sur, campaña 2016	18
Figura 5-9. Delimitación laguna Desborde Sur, año 2016.	19
Figura 5-10. Fotografías de puntos de control de terreno. Laguna Salada	21
Figura 5-11. Mapa de ubicación puntos de control de terreno Laguna Salada, campaña 2016	21
Figura 5-12. Fotografías de puntos de control de terreno Laguna Saladita.	22
Figura 5-13. Mapa de ubicación puntos de control de terreno Laguna Saladita, campaña 2016	23
Figura 5-14. Fotografías de puntos de control de terreno Laguna Interna.	23

Figura 5-15. Mapa de ubicación puntos de control de terreno Laguna Interna, campaña 2016	24
--	----

Anexos

Anexo I. Responsables y participantes Seguimiento Ambiental – Campaña abril 2016

Anexo II. Fotografías puntos de control de terreno – Campaña abril 2016.

Anexo III. Datos del reconocimiento en terreno de las superficies lacustres – Campaña abril 2016.

1. RESUMEN

El presente informe corresponde al Plan de Seguimiento Ambiental de los cuerpos lacustres presentes en los sistemas lacustres Soncor y Peine, ubicados en el Borde Este del Salar de Atacama, Región de Antofagasta, de acuerdo a la RCA 226/2006 y de acuerdo a la metodología indicada en el considerando 6° de la Resolución Exenta N° 244/2010..

La medición del tamaño de las lagunas se realiza con el uso de imágenes satelitales de alta resolución fusionadas, con el apoyo de índices alternativos (IHS, TSAVI, NDWI), y mediciones de terreno necesarias para la definición de límites difusos que representan una complejidad en la interpretación de la imagen satelital de acuerdo a la metodología indicada en la Resolución Exenta N°244/2010. Cabe destacar que la superficie lagunar que se mide contempla los límites definidos por la Corporación Nacional Forestal (CONAF). En el cuadro resumen (Tabla 1-1) a continuación se presenta las superficies medidas del espejo de agua en los Sistemas Soncor y Peine.

Tabla 1-1. Resumen de superficies lagunares abril 2016

Sistema	Laguna	Superficie del espejo de agua (m2)
Soncor	Chaxa	291.397
	Barros Negros	1.182.706
	Puilar	67.151
	Desborde Sur	13.067
Peine	Salada	198.028
	Saladita	96.262
	Interna	134.054

2. INTRODUCCIÓN

El presente informe expone los resultados obtenidos de la medición de superficie de los cuerpos lacustres del Bordo Este del Salar de Atacama en la temporada 2016, utilizando las especificaciones metodológicas señaladas en el considerando 6° de la Resolución Exenta N°244/2010 de la COREMA Región de Antofagasta.

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) 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 (Puillar, Chaxa y Barros Negros), según el considerando 10.2.2 en la tabla 5, y el sistema Peine (Salada, Saladita e Interna), considerando 10.2.4 en la tabla 7, mediante el 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 a partir de la temporada 2010. Asimismo, la delimitación a realizar parte de una serie de límites definidos por la CONAF para cada uno de los sistemas a considerar.

El monitoreo de la laguna se ha ejecutado por la empresa de consultoría ambiental Geobiota, solicitado por el titular del Plan de Seguimiento Ambiental SQM Salar S.A. En el anexo I se puede ver el listado de profesionales participantes en el presente monitoreo.

3. OBJETIVOS

El objetivo del presente informe es mostrar los resultados obtenidos en las mediciones de las superficies de los cuerpos lagunares para el año 2016 de los sistemas Soncor y Peine, de acuerdo al Plan de Seguimiento Ambiental (PSA) del Proyecto “Cambios y Mejoras de la Operación Minera en el Salar de Atacama” de SQM Salar S.A.

La medición contempla un análisis de las imágenes satelitales y la verificación en terreno de los límites difusos detectados en la imagen para determinar la superficie de las lagunas de los sistemas Soncor y Peine.

4. MATERIAL Y METODO

4.1. Descripción del Área de Estudio

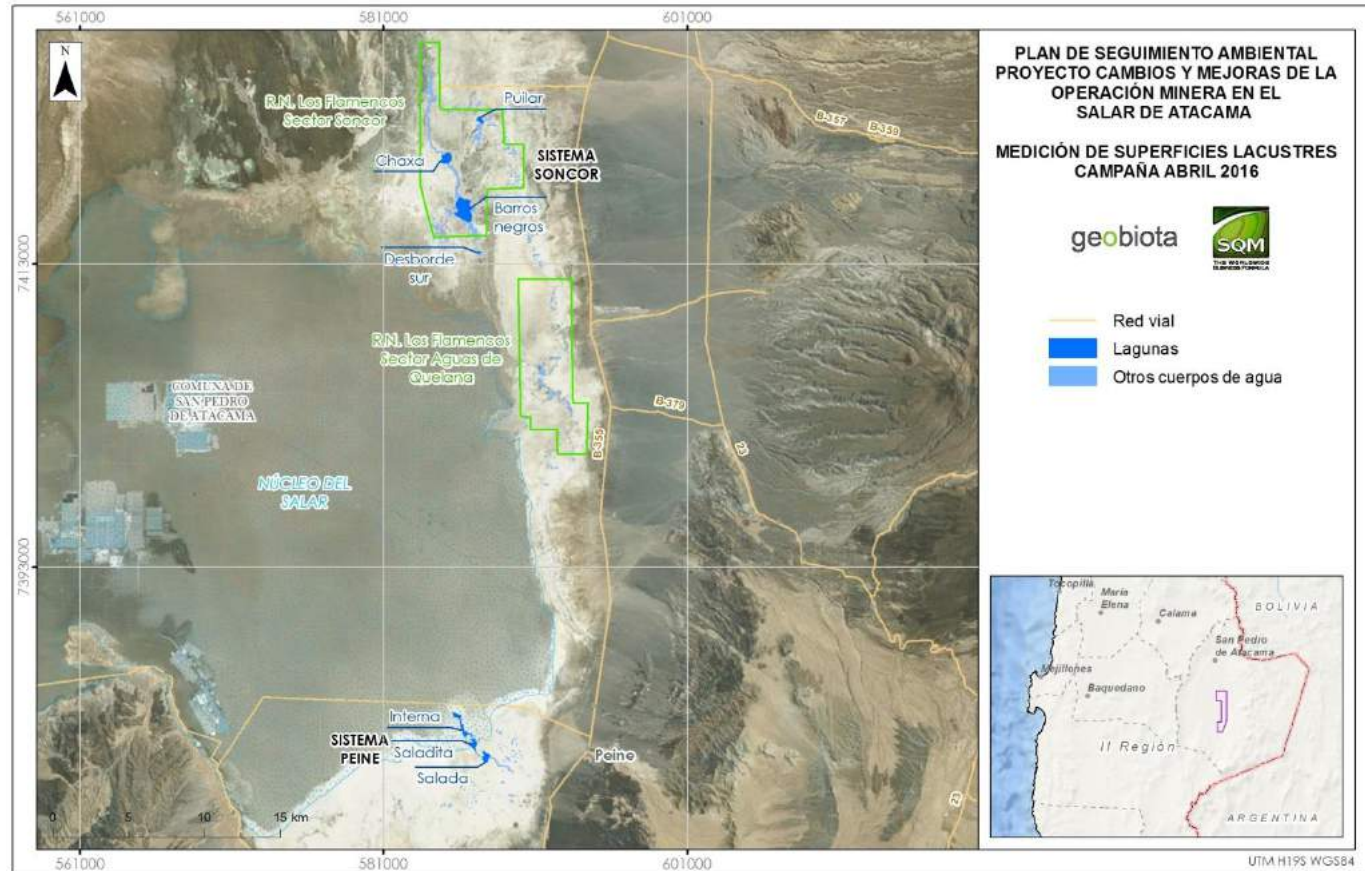
El área de estudio corresponde a los sistemas lagunares Soncor y Peine, identificados en la RCA 226/2006.

Cabe mencionar que para el monitoreo del presente año 2016, se incorpora a las mediciones de superficies lacustres la formación de un nuevo cuerpo de agua, el cual ha sido recientemente identificado al sur de laguna Barros Negros, la cual se denominará “Desborde Sur” (Figura 4-1).

El sistema lacustre Soncor forma parte de la Reserva Nacional Los Flamencos, y está conformado por las lagunas Barros Negros, Chaxa y Puilar, el Canal Burro Muerto y recientemente por el Desborde Sur, ubicado al sur de Barros Negros. 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.

El sistema lacustre Peine está formado por tres (3) lagunas distribuidas de sureste a noroeste y conectadas entre sí por un solo canal, denominadas Salada, Saladita e Interna (en dicho orden desde sureste a noroeste).

Figura 4-1. Lagunas de los sistemas Soncor y Peine



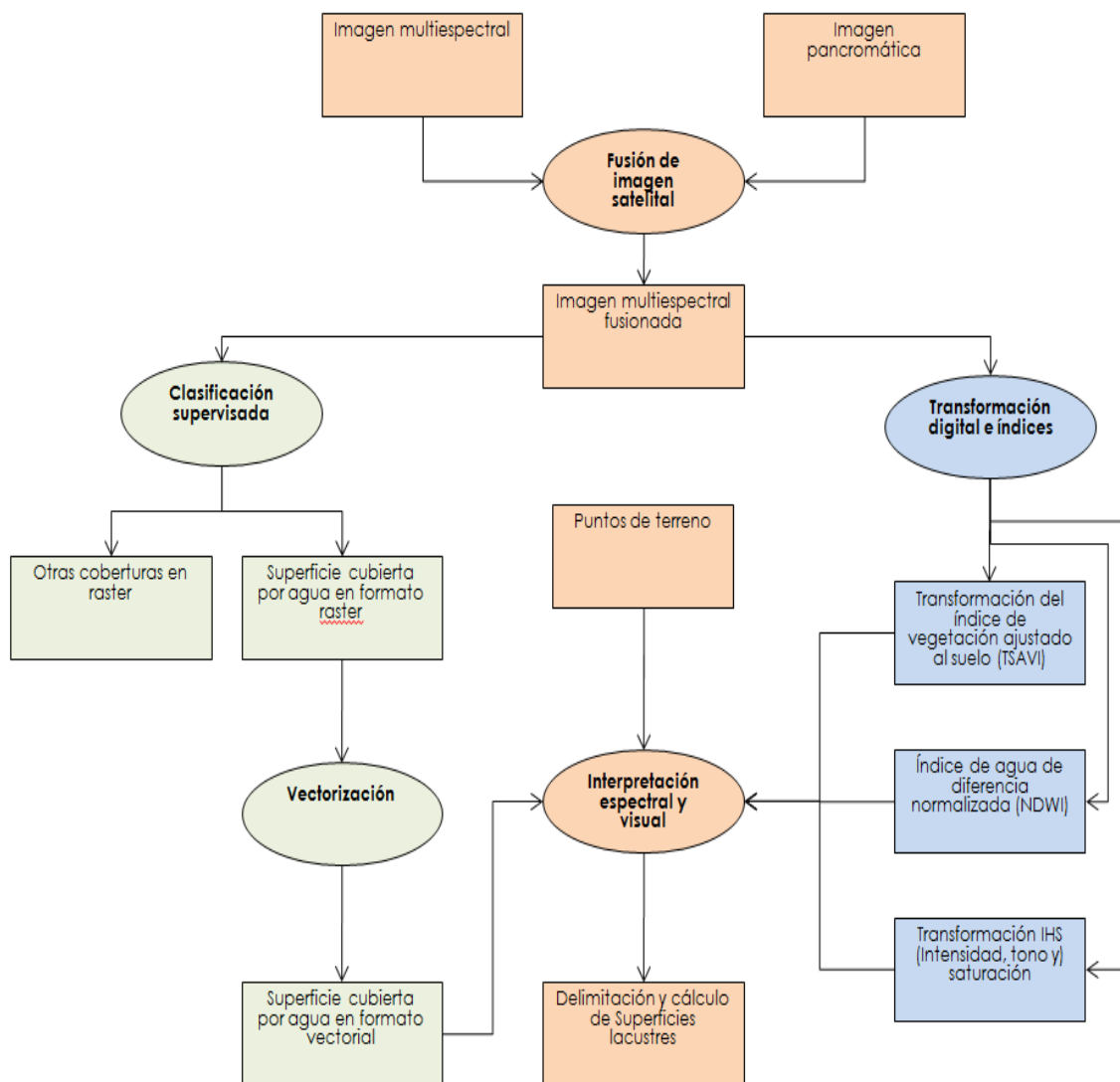
Fuente: Elaboración propia.

4.2. Metodología

La medición de las superficies lacustres se realizó según la metodología establecida en la Resolución exenta N° 244/2010. En ella se señala la utilización de imágenes de alta resolución, aplicándose índices y transformaciones espectrales, posterior a la fusión de la imagen pancromática con la imagen multiespectral.

A continuación, en la Figura 4-2 se muestra un diagrama general de la metodología descrita en la Resolución exenta 244/2010, empleada en el cálculo de superficie lacustre.

Figura 4-2. Esquema de la metodología empleada en el cálculo de superficie de sistemas lacustres.



Fuente: Elaboración propia.

4.2.1. Análisis de imágenes satelitales

La primera etapa contempló la obtención y recopilación de las imágenes satelitales de alta resolución para el área de interés. Durante el año 2016, se ha utilizado imágenes captadas por el satélite Geoeye-I. El uso de imágenes de este satélite se debe a la disponibilidad del proveedor para la fecha en que se obtuvo la imagen. Esta imagen es de modalidad Bundle, la que 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 4-1.

Tabla 4-1. Fecha de captura y características de las imágenes satelitales.

Temporada de estudio	Fecha de captura	Satélite	Resolución espacial
2016	14 de abril	Geoeye-I	Multiespectral 1,65 m; Pancromático 0,5

Fuente: Elaboración propia.

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

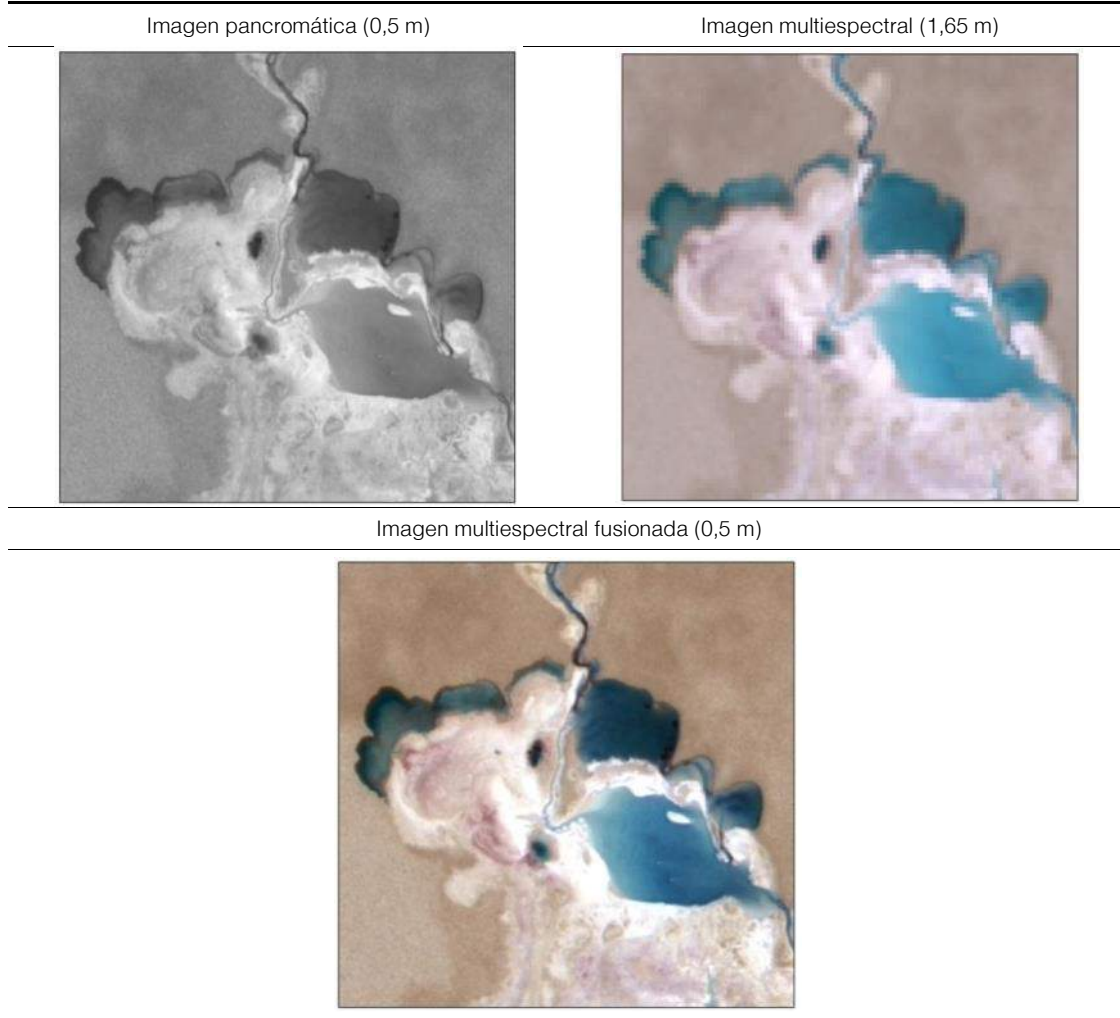
4.2.2. Sistemas de coordenadas de la imagen satelital

La imagen satelital se utilizó con el 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. Este sistema de referencia permite obtener una mayor precisión y compatibilidad con los datos obtenidos en terreno mediante GPS, en contraste con la utilización de otro sistema de coordenadas, evitando realizar transformaciones que pueden causar error o de reducción de la precisión geográfica.

4.2.2.1. Fusión de imagen

Para mejorar la resolución espacial de la imagen multiespectral, con el fin de obtener un mayor detalle de información, se procedió a fusionarla 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). Esto permite que la imagen multiespectral alcance la resolución espacial de la imagen pancromática (Figura 4-3).

Dado que la imagen pancromática no siempre se correlaciona de buena forma con la componente intensidad, se incluye una serie de modificaciones al proceso, debido a que la imagen fusionada con el método tradicional 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 4-3. Imagen multiespectral de referencia e imagen fusionada

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.2. 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 4-4).

a. **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 0,76-0,90 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, se realizó una modificación a este índice McFeeters (1996), calculándose una diferencia normalizada entre la banda verde (NDv) y el infrarrojo cercano (NDirc), 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

b. 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 (Gilbert 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

a : Pendiente de la curva de suelos

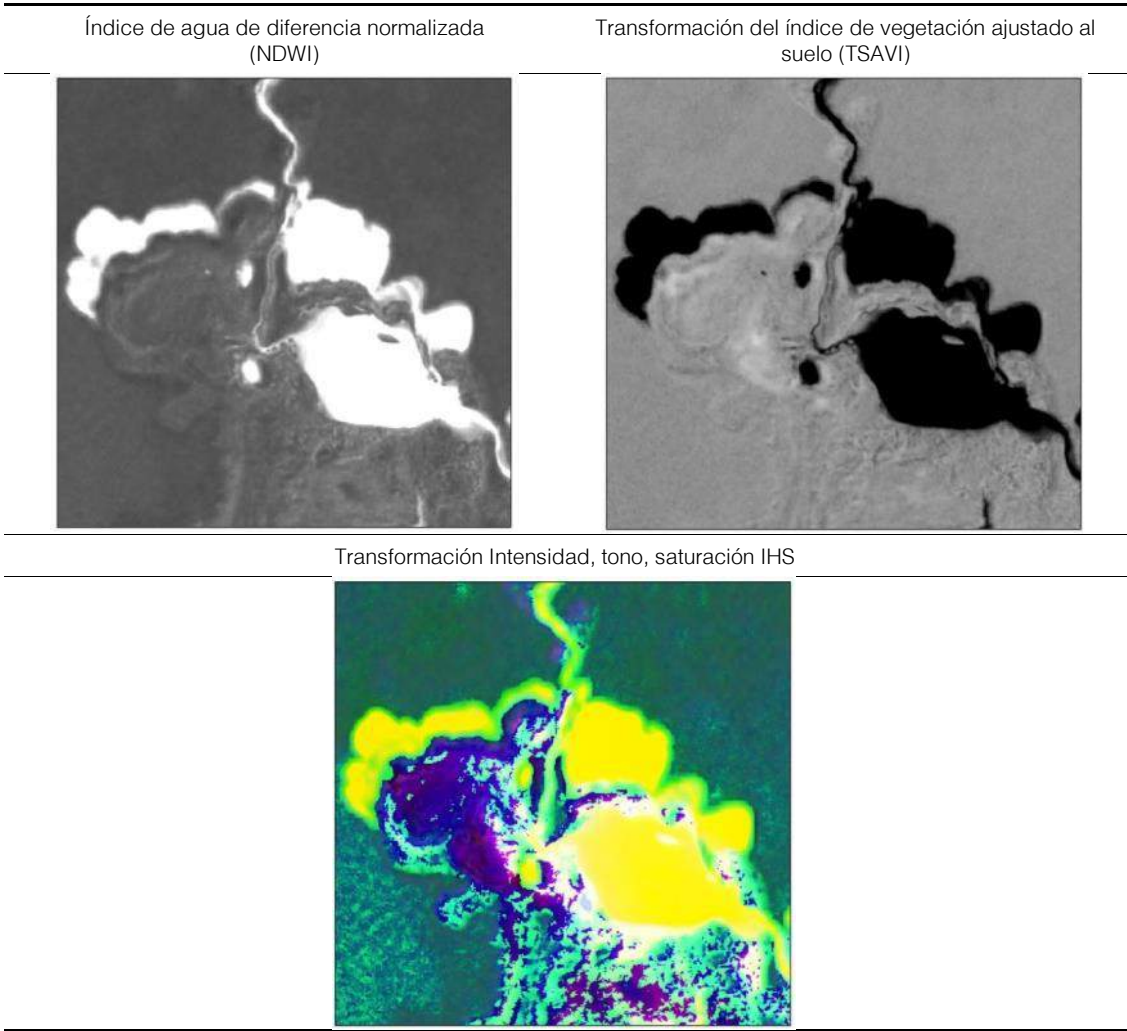
b : Intercepto de la curva de suelos

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

c. 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 4-4). Su uso para la discriminación de agua, se basa en su potencialidad para la discriminación de algunos rasgos de carácter cromático (Chuvieco, 2002).

Figura 4-4. Índice de agua de diferencia normalizada modificado (MNDWI)



Fuente: Elaboración propia.

4.2.3. Digitalización de contornos

La identificación de los contornos en las 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 consiste en 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 los cuerpos de agua como para las coberturas presentes en la superficie perimetral entorno a cada laguna. Para aquello se requirió la identificación de patrones de cobertura a través de un software de análisis de imágenes.



Luego, se procedió a realizar 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 0,5x 0,5 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.

4.2.4. 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 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 en la campaña 2016, el control de terreno se realizó entre el 12 y el 22 de Abril. Para esta ocasión se utilizó un GPS cartográfico Trimble® Nomad® 900G, de especial uso para aplicaciones SIG. En el anexo II y III se recogen los resultados de la visita y reconocimiento en terreno de las superficies lacustres.

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.

El total de descripciones en terreno por campaña se pueden apreciar en la Tabla 4-2.

Tabla 4-2. Total de descripciones en terreno para la delimitación de las superficies.

Sistema lacustre	Laguna	2016
Soncor	Barros negros	28
	Chaxa	9
	Puilar	17
Peine	Salada	4
	Saladita	16
	Interna	38
Total		112

Fuente: elaboración propia.

4.2.5. Delimitación de los contornos de las 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.

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 multispectral 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 de la medición de las superficies, la delimitación consideró aspectos que faciliten la evaluación de los cuerpos de aguas, los que se señalan a continuación:

4.2.5.1. 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 de 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 de superficies lacustres realizado el 2010.

4.2.5.2. 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.

5. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados de las mediciones a las superficies de los sistemas lacustres de Soncor y de Peine realizadas en la campaña de abril de 2016.

5.1. Sistema Soncor

En el siguiente acápite se presentan las superficies de las lagunas que componen el sistema Soncor y que corresponden a las lagunas Chaxa, Barros Negros y Puilar. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 5-1.

Tal como se mencionó en la sección 4.1, se presenta, dentro del Sistema Soncor, la superficie del Desborde Sur, ubicada al sur de laguna Barros Negros, la cual se incorporará a las mediciones de superficies lacustres como parte del presente monitoreo, a partir del presente año 2016.

Tabla 5-1. Superficies de cuerpos lacustres medidas en abril 2016 mediante análisis de imágenes satelitales - Sistema Soncor.

LAGUNA	SUPERFICIES (m ²)
	2016
CHAXA	
Cuerpo principal	291.397
Total Chaxa	291.397
BARROS NEGROS	
Cuerpo principal	1.051.449
Área de inundación I	61.978
Área de inundación II	52.011
Área de inundación III	17.268
Total Barros Negros	1.182.706
PUILAR	
Cuerpo principal	67.151
Total Puilar	67.151
Desborde Sur	
Cuerpo principal	13.067
Total Desborde Sur	13.067

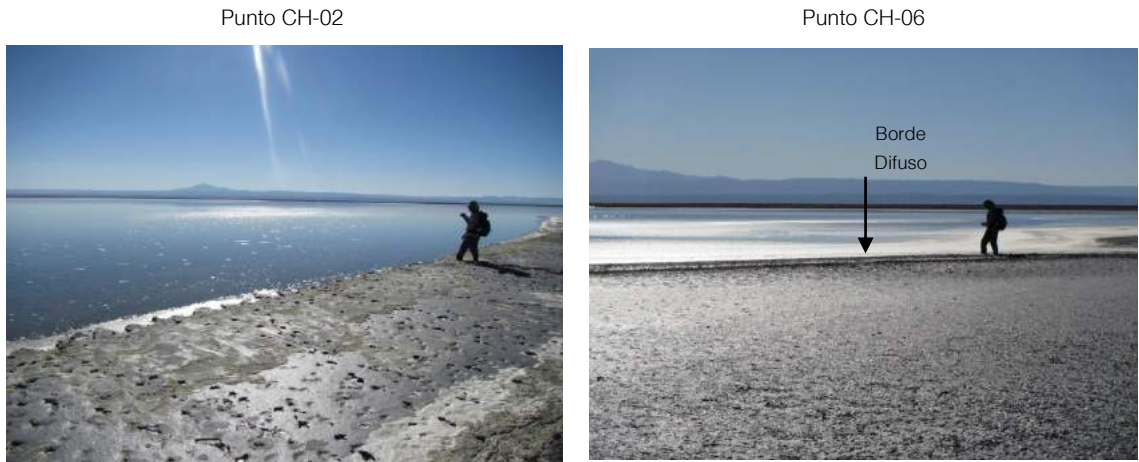
Fuente: Elaboración propia

5.1.1. Laguna Chaxa

Laguna Chaxa se encuentra constituida por un cuerpo principal cuyo contorno se encuentra bien definido en la mayor parte de la superficie de la laguna debido a una costra salina blanquecina. No obstante, al lado este (Figura 5-1, Punto CH-06) 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 en

condiciones de anegamiento, en donde se observa en algunos casos una lámina de agua de pocos milímetros de profundidad (Figura 5-1. Punto CH-02).

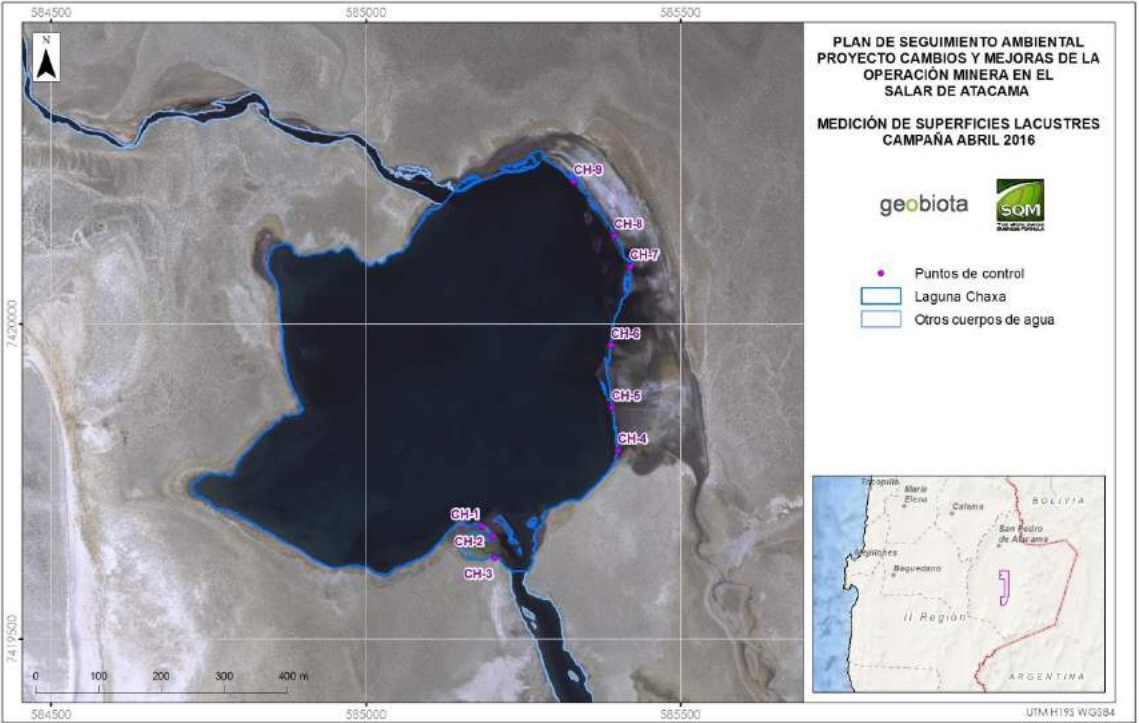
Figura 5-1. Fotografías de laguna Chaxa.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, en la Figura 5-2, se muestran los puntos de control de terreno durante la campaña de abril 2016 para laguna Chaxa.

Figura 5-2. Mapa de ubicación puntos de control de terreno Laguna Chaxa, campaña 2016



Fuente: Elaboración propia.



5.1.2. Laguna Barros Negros

Laguna Barros Negros es el cuerpo de agua más grande del sistema Soncor. Está constituida por un cuerpo principal y tres (3) áreas de inundación. El perímetro del cuerpo principal es bien definido con algunos sectores morfológicamente irregulares en el sector sur y noreste, lugares donde los cuerpos de agua menores se conectan al cuerpo principal (Figura 5-3, Punto BN-16).

El área de inundación I, denominada “Cola de pez” y ubicada al suroeste de la laguna, tiene un contorno definido en gran parte de su perímetro, excepto por determinados sectores como los que se muestran en la Figura 5-3, Punto BN-21. El área de inundación I tiene la mayor superficie de las tres presentes en la laguna.

El área de inundación II, se ubica en el borde este de la laguna y se caracteriza por estar compuesta por afloramientos de agua que se conectan entre sí (Figura 5-3 Punto BN-08).

El área de inundación III, se ubica en el lado sur-oeste del cuerpo lacustre. Corresponde a un cuerpo menor de agua, con escasa profundidad, el cual se conecta al cuerpo principal entre múltiples afloramientos sedimentarios.

Figura 5-3. Fotografías de puntos de control de terreno. Laguna Barros Negros

Punto BN-16



Punto BN-21



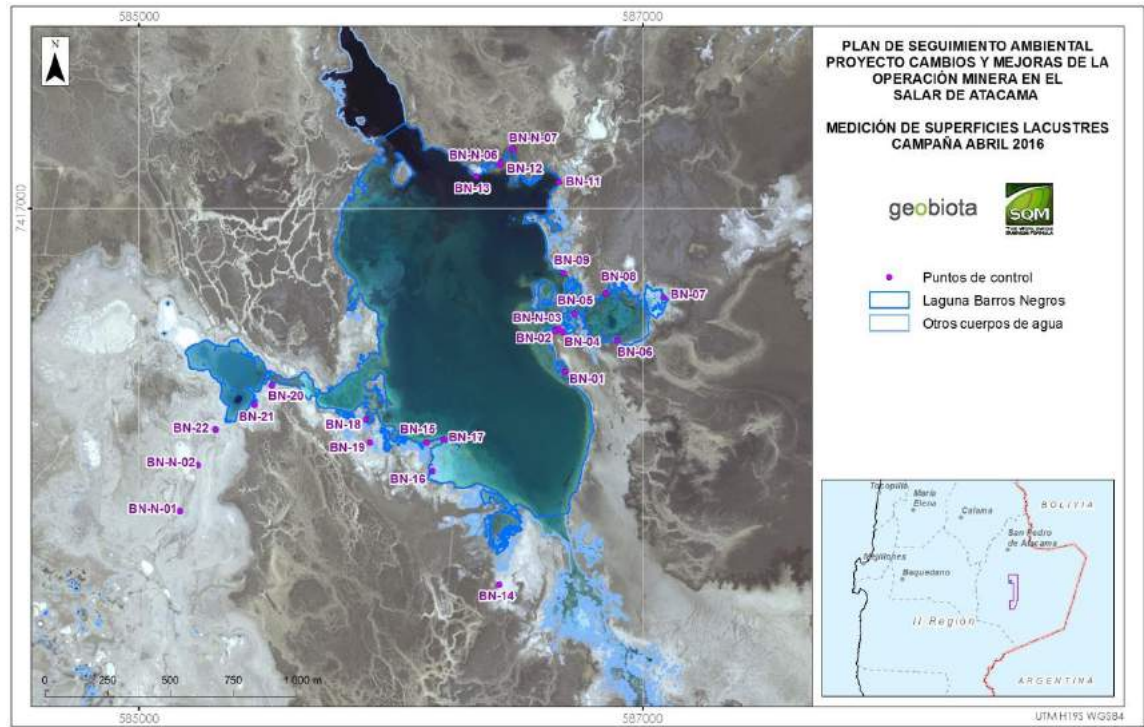
Punto BN-08



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, en la Figura 5-4, se muestran los puntos de control de terreno durante la campaña de abril 2016 para laguna Barros Negros.

Figura 5-4. Mapa de ubicación puntos de control de terreno Laguna Barros Negros, campaña 2016



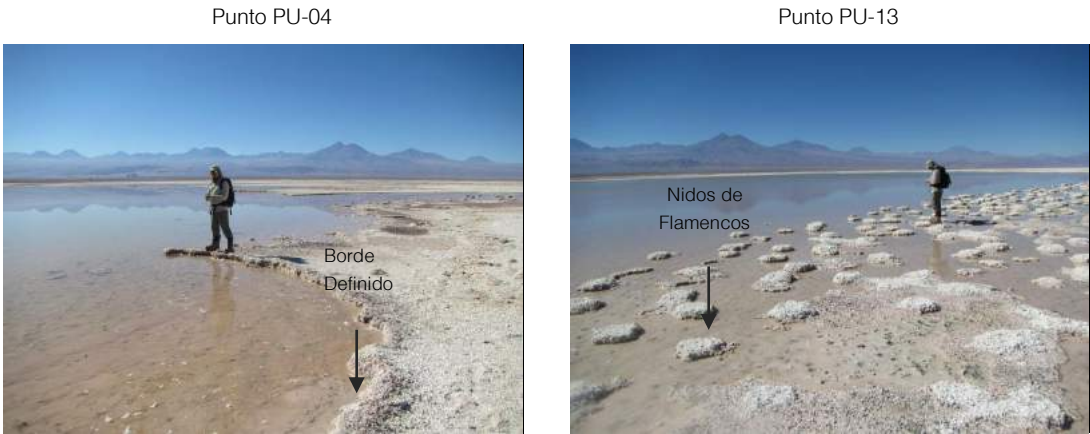
Fuente: Elaboración propia.

5.1.3. Laguna Puilar

Laguna Puilar comprende un cuerpo principal de agua, con presencia de límites definidos (Figura 5-5, Punto PU-04) y difusos. Los límites difusos están constituidos principalmente por un sustrato barroso húmedo y montículos sedimentarios, correspondientes a nidos de flamencos utilizados en los periodos de nidificación (Figura 5-5, punto PU-13).

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 al sedimento explicado anteriormente. Aquí se propuso un límite definido para identificar el cuerpo principal de la laguna.

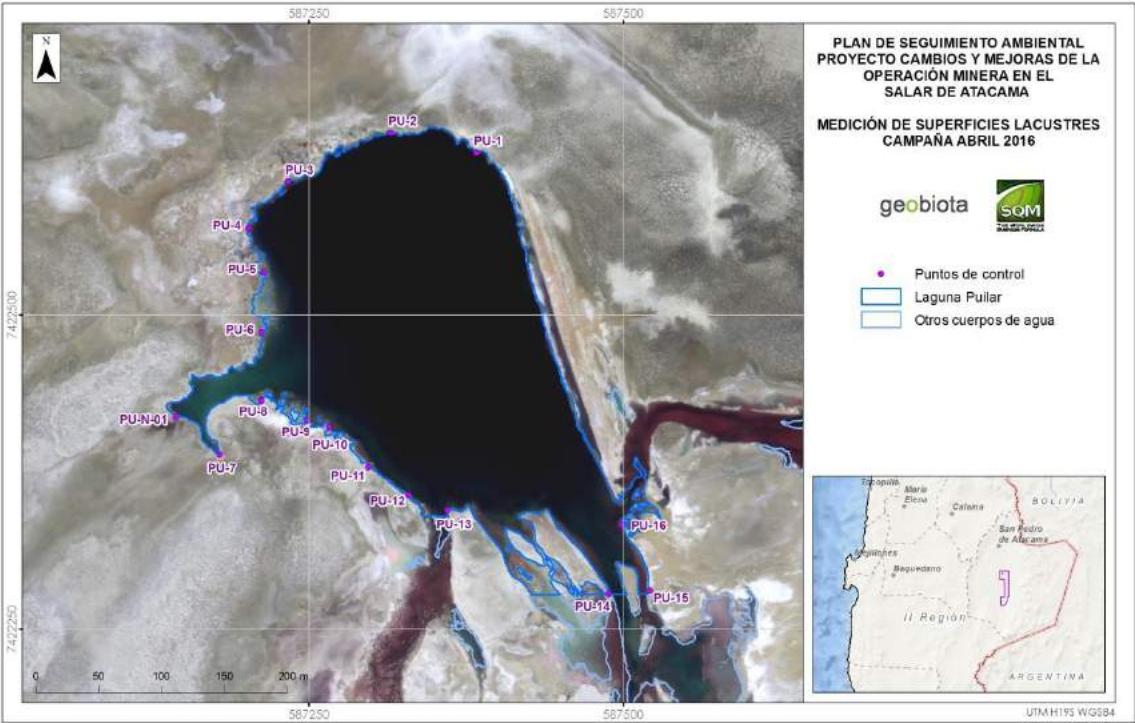
Figura 5-5. Fotografías de puntos de control de terreno. Laguna Puilar



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, en la Figura 5-6, se muestran los puntos de control de terreno durante la campaña de abril 2016 para laguna Puilar.

Figura 5-6. Mapa de ubicación puntos de control de terreno Laguna Puilar, campaña 2016

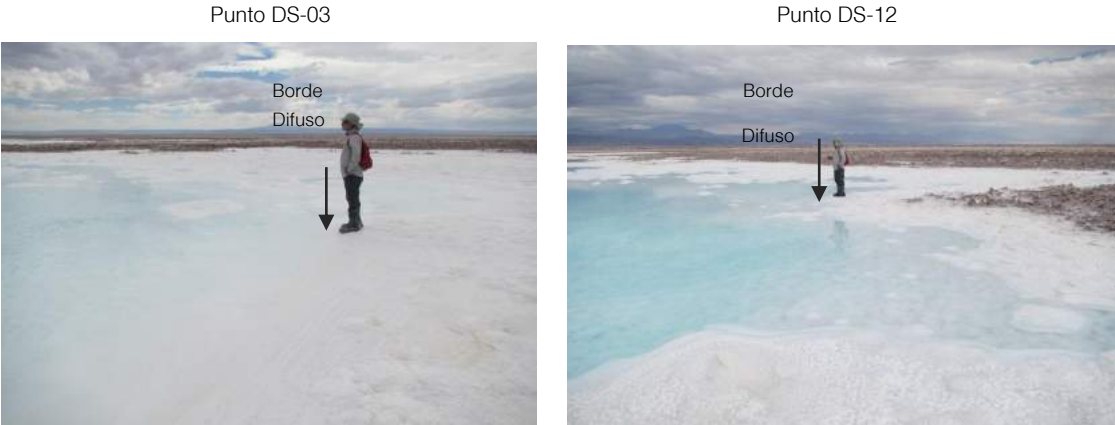


Fuente: Elaboración propia.

5.1.4. Laguna Desborde Sur (Barros Negros)

Esta laguna, recientemente incorporada al control y monitoreo, corresponde a un cuerpo de agua, con límites difusos (Figura 5-7, puntos DS-03 y DS-12) que se origina como desborde de la Laguna Barros Negros.

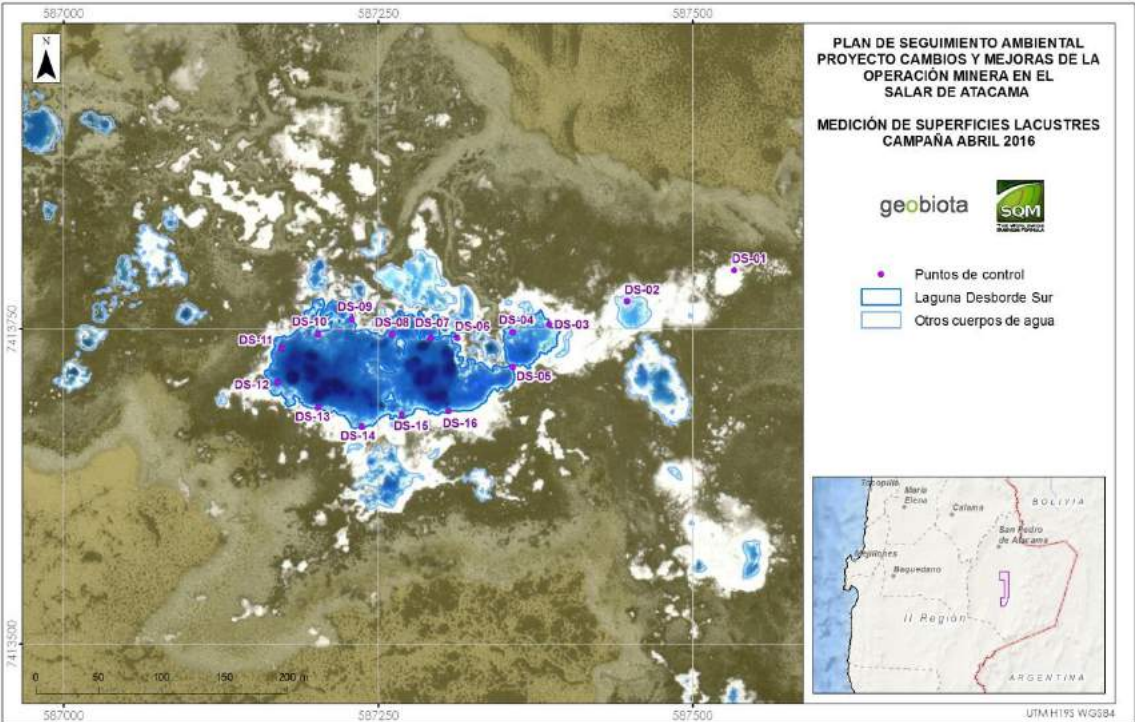
Figura 5-7. Fotografías de puntos de control de terreno. Laguna Desborde Sur



Fuente: Elaboración propia.

Los puntos de control de terreno, los cuales ayudan a determinar de mejor maneras los límites de las superficies lacustres, se muestran a continuación en la siguiente Figura 5-8.

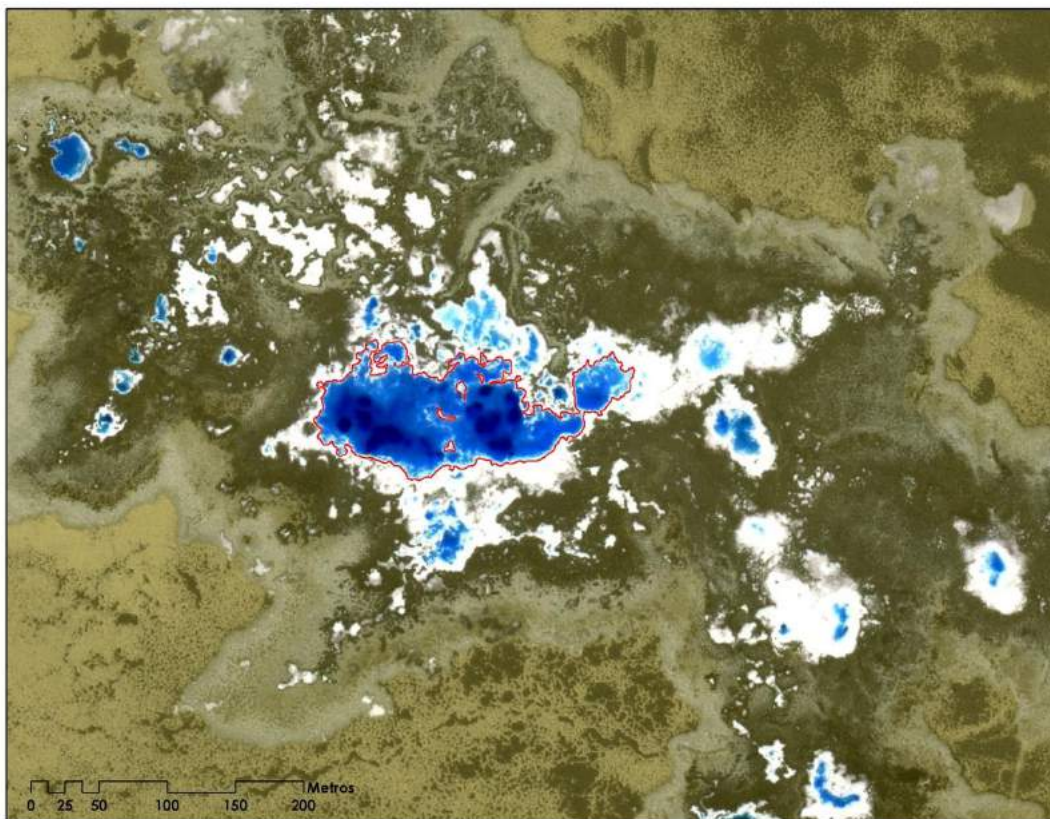
Figura 5-8. Mapa de ubicación puntos de control de terreno Laguna Desborde Sur, campaña 2016



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, en la Figura 5-9 se muestra la delimitación realizada para la laguna Desborde Sur, durante la campaña abril 2016.

Figura 5-9. Delimitación laguna Desborde Sur, año 2016.



Fuente: Elaboración propia.

5.2. Sistema Peine

En el siguiente acápite se analizará las superficies de las lagunas que componen el sistema Peine y que corresponden a las lagunas Salada, Saladita e Interna. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 5-2.

Tabla 5-2. Superficies de cuerpos lacustres medidas en abril 2016 mediante análisis de imágenes satelitales - Sistema Peine

LAGUNA	SUPERFICIES (m ²)
	2016
SALADA	
Cuerpo principal	170.105
Canal de recarga	22.400
Canal de descarga	5.523
Total Salada	198.028
SALADITA	
Cuerpo principal	96.262
Total Saladita	96.262
INTERNA	
Cuerpo principal	134.054
Total Interna	134.054

Fuente: Elaboración propia.

5.2.1. Laguna 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.

El canal de recarga se ubica en el sector este de la laguna, presentando contornos definidos excepto en el borde sur, donde estos son difusos. (Ver Figura 5-10, Punto SA 02 y SA-01). 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.

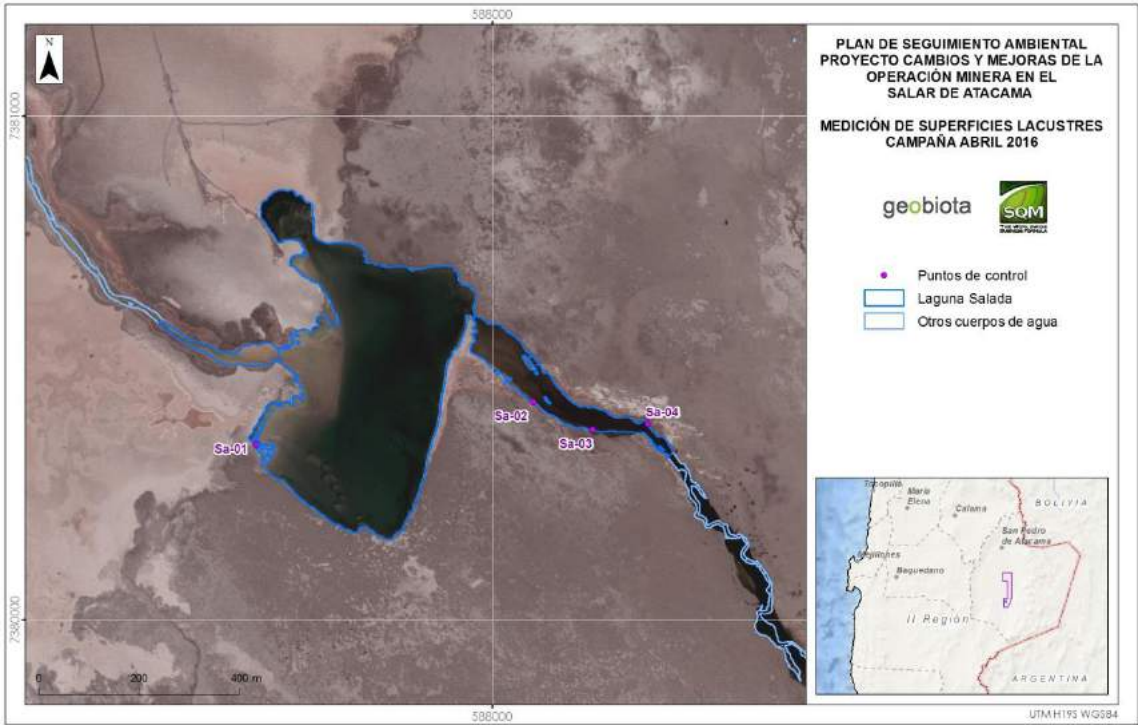
Figura 5-10. Fotografías de puntos de control de terreno. Laguna Salada



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, en la Figura 5-11, se muestran los puntos de control de terreno durante la campaña de abril 2016 para laguna Salada.

Figura 5-11. Mapa de ubicación puntos de control de terreno Laguna Salada, campaña 2016



Fuente: Elaboración propia.

5.2.2. Laguna Saladita

Laguna Saladita está compuesta de un cuerpo principal cuyo borde son generalmente difusos (Ver Figura 5-12, Punto SI-04, Puntos SI-11 y SI-13). Existen bordes de la laguna con presencia de barro húmedo y/o muchas entradas de sedimento al interior del cuerpo de agua (ver Figura 5-12, punto SI-07).

Figura 5-12. Fotografías de puntos de control de terreno Laguna Saladita.

Punto SI-04



Punto SI-07



Punto SI-11



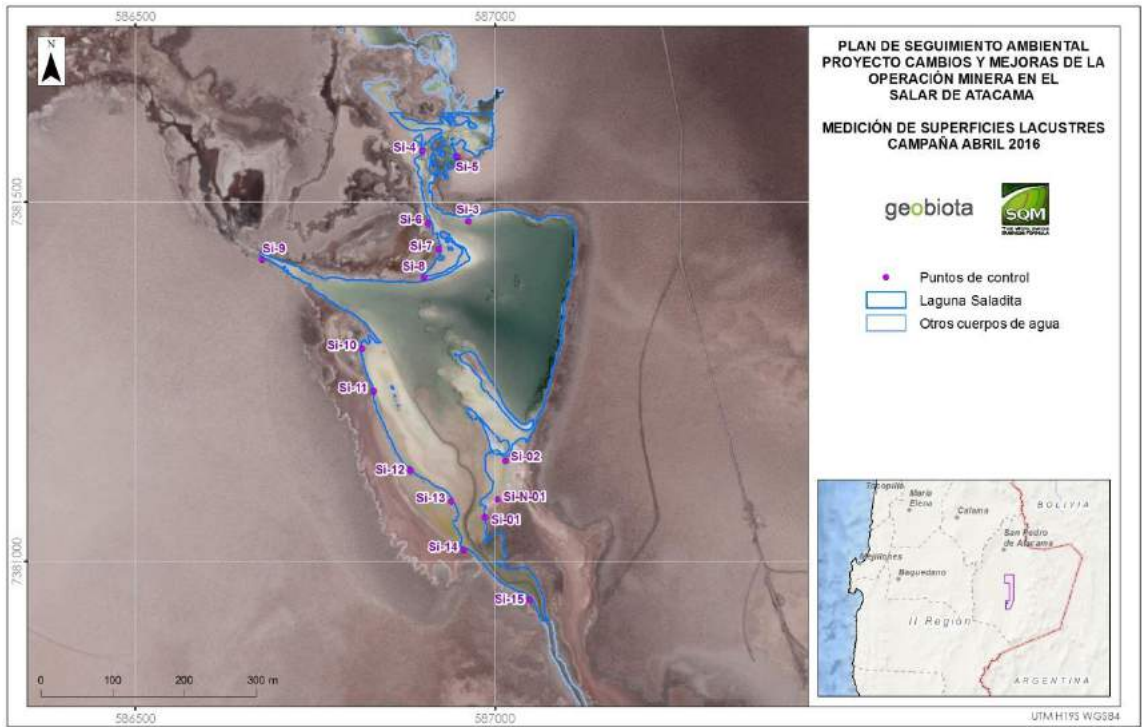
Punto SI-13



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, en la Figura 5-13, se muestran los puntos de control de terreno durante la campaña de abril 2016 para laguna Saladita.

Figura 5-13. Mapa de ubicación puntos de control de terreno Laguna Saladita, campaña 2016



Fuente: Elaboración propia.

5.2.3. Laguna 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 de las otras lagunas analizadas. En efecto, no es posible distinguir un cuerpo de agua principal que se mantenga estable en el tiempo.

Laguna Interna presenta una importante dinámica morfológica en las temporadas de estudio.

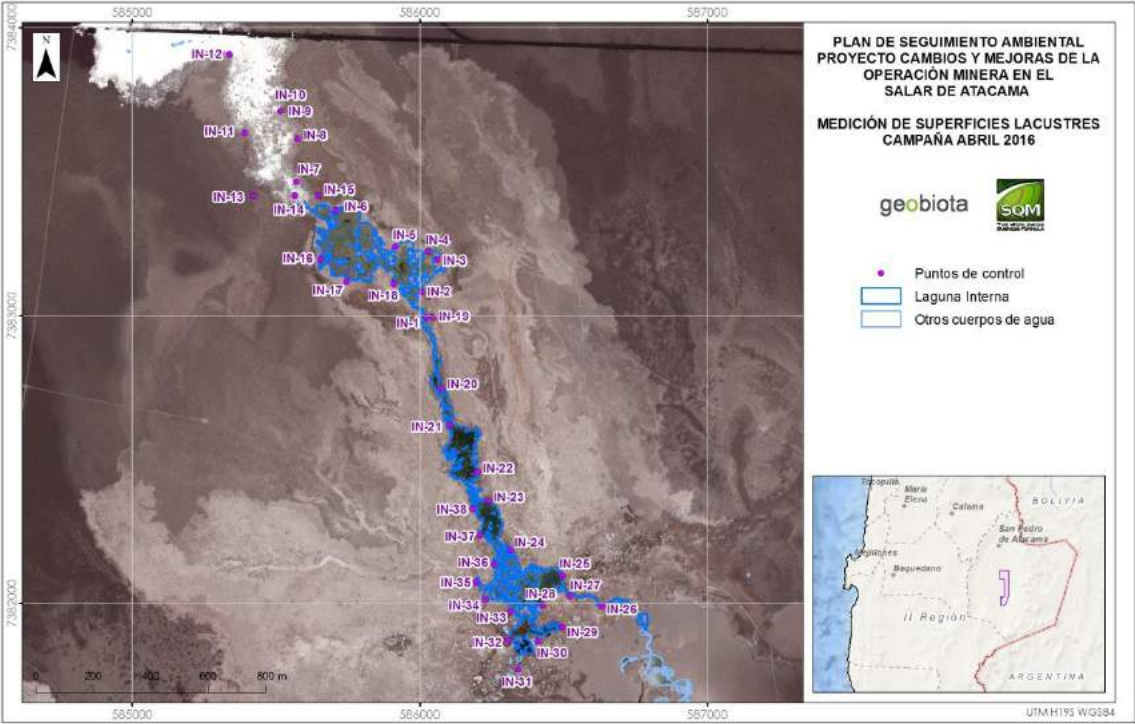
Figura 5-14. Fotografías de puntos de control de terreno Laguna Interna.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, en la Figura 5-15, se muestran los puntos de control de terreno durante la campaña de abril 2016 para laguna Interna.

Figura 5-15. Mapa de ubicación puntos de control de terreno Laguna Interna, campaña 2016



Fuente: Elaboración propia.

6. CONCLUSIONES

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

Junto con lo anterior, se concluye que es un apoyo relevante la demarcación en terreno de los bordes difusos de las lagunas, a fin de determinar con mayor exactitud los bordes de éstas y su posterior cálculo de superficie del espejo de agua.

A través de estas técnicas de procesamiento de imágenes satelitales de alta resolución espacial complementadas con un control de terreno, se concluye que la extensión de los cuerpos de agua superficiales para la campaña de abril 2016 arrojan para el sistema Soncor un área total de 1.541.254 m², mientras que el sistema Peine el área total de los espejos de agua alcanzan los 428.808 m².

7. 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.



Medición de superficies lacustres - Abril 2016

Anexo I - Responsables y participantes del seguimiento ambiental

Plan de Seguimiento Ambiental Salar de Atacama

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

Región de Antofagasta

preparado para SQM S.A.

Octubre 2016

geobiota

Contenido

1. RESPONSABLES Y PARTICIPANTES DEL SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....1

Tablas

Tabla 1-1. Responsable y participantes del seguimiento ambiental.....1



1. RESPONSABLES Y PARTICIPANTES DEL SEGUIMIENTO AMBIENTAL

A continuación se presentan los responsables y participantes de las actividades de muestreo, medición, análisis y/o control y elaboración del informe de seguimiento ambiental.

Tabla 1-1. Responsable y participantes del seguimiento ambiental.

Responsable	Empresa	Profesión	Función desempeñada
Carlos Prado	Geobiota	Ingeniero Agrónomo	Revisión informe año 2016
Nicole Villaseñor	Geobiota	Ingeniero Forestal	Elaboración y revisión informe año 2016 y Coordinación de proyecto.
Victor Bustamante	Geobiota	Ingeniero Forestal	Medición de superficies lacustres en terreno y elaboración de informe.
Constanza Aguilera	Geobiota	Ingeniero Forestal	Medición de superficies lacustres en terreno.
Alberto Leiva	Geobiota	Ingeniero Recursos Naturales	Medición de superficies lacustres utilizando imágenes satelitales.



Medición de superficies lacustres - Abril 2016

Anexo II – Fotografías puntos de control de terreno

Plan de Seguimiento Ambiental Salar de Atacama

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

Región de Antofagasta

preparado para SQM S.A.
octubre 2016

geobiota

Contenido

1.	IMÁGENES DE TERRENO	1
1.1	Laguna Barros Negros	1
1.2	Laguna Chaxa	16
1.3	Laguna Desborde Sur	21
1.4	Laguna Interna	29
1.5	Laguna Puilar	48
1.6	Laguna Salada	57
1.7	Laguna Saladita	59

Figuras

Figura 1-1:	Fotografías Laguna Barros Negros	1
Figura 1-2:	Fotografías Laguna Chaxa	16
Figura 1-3:	Fotografías Laguna Guzman	21
Figura 1-4:	Fotografías Laguna Interna	29
Figura 1-5:	Fotografías Laguna Puilar	48
Figura 1-6:	Fotografías Laguna Salada	57
Figura 1-7:	Fotografías Laguna Saladita	59

1. IMÁGENES DE TERRENO

A continuación se presenta una serie de fotografías indicando los puntos de control de las mediciones de superficies lacustres, en donde se realizaron las actividades de medición, análisis y/o control para la elaboración del informe de seguimiento ambiental.

1.1 Laguna Barros Negros

Figura 1-1:Fotografías Laguna Barros Negros		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
BN-01	586.693	7.416.354
		

Figura 1-1: Fotografías Laguna Barros Negros


ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
BN-02	586.655	7.416.516
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
BN-04	586.687	7.416.512
		

Figura 1-1: Fotografías Laguna Barros Negros



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
BN-05	586.730	7.416.585
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
BN-06	586.902	7.416.477
		

Figura 1-1: Fotografías Laguna Barros Negros



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
BN-07	587.085	7.416.649
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
BN-08	586.855	7.416.666
		

Figura 1-1: Fotografías Laguna Barros Negros



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
BN-09	586.688	7.416.745
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
BN-10	No registrado	No registrado
		

Figura 1-1: Fotografías Laguna Barros Negros



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
BN-11	586.669	7.417.108
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
BN-12	586.434	7.417.175
		

Figura 1-1: Fotografías Laguna Barros Negros



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
BN-13	586.339	7.417.129
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
BN-14	586.430	7.415.510
		

Figura 1-1: Fotografías Laguna Barros Negros



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
BN-15	586.143	7.416.073
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
BN-16	586.166	7.415.959
		

Figura 1-1: Fotografías Laguna Barros Negros



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
BN-17	586.211	7.416.085
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
BN-18	585.902	7.416.165
		

Figura 1-1: Fotografías Laguna Barros Negros


ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
BN-19	585.918	7.416.073
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
BN-20	585.529	7.416.300
		

Figura 1-1: Fotografías Laguna Barros Negros



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
BN-21	585.459	7.416.224
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
BN-22	585.304	7.416.125
		

Figura 1-1: Fotografías Laguna Barros Negros



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
BN-N-01	585.162	7.415.800
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
BN-N-02	585.233	7.415.984
		

Figura 1-1: Fotografías Laguna Barros Negros



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
BN-N-03	586.667	7.416.522
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
BN-N-04	No registrado	No registrado
		

Figura 1-1: Fotografías Laguna Barros Negros



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
BN-N-05	No registrado	No registrado
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
BN-N-06	586.440	7.417.186
		

Figura 1-1: Fotografías Laguna Barros Negros

ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
BN-N-07	586.485	7.417.237
		

1.2 Laguna Chaxa

Figura 1-2: Fotografías Laguna Chaxa



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
CH-1	585.184	7.419.680
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
CH-2	585.201	7.419.664
		

Figura 1-2: Fotografías Laguna Chaxa



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
CH-3	585.204	7.419.629
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
CH-4	585.401	7.419.800
		

Figura 1-2: Fotografías Laguna Chaxa



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
CH-5	585.391	7.419.868
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
CH-6	585.390	7.419.967
		

Figura 1-2: Fotografías Laguna Chaxa

ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
CH-7	585.420	7.420.092
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
CH-8	585.395	7.420.141
		

Figura 1-2: Fotografías Laguna Chaxa

ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
CH-9	585.331	7.420.227
		

1.3 Laguna Desborde Sur

Figura 1-3:Fotografías Laguna Desborde Sur



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
DS-01	587.533	7.413.797
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
DS-02	587.448	7.413.772
		

Figura 1-3: Fotografías Laguna Desborde Sur



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
DS-03	587.386	7.413.754
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
DS-04	587.357	7.413.748
		

Figura 1-3: Fotografías Laguna Desborde Sur

ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
DS-05	587.357	7.413.720
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
DS-06	587.313	7.413.743
		

Figura 1-3: Fotografías Laguna Desborde Sur



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
DS-07	587.292	7.413.743
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
DS-08	587.261	7.413.746
		

Figura 1-3:Fotografías Laguna Desborde Sur



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
DS-09	587.229	7.413.758
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
DS-10	587.202	7.413.746
		

Figura 1-3:Fotografías Laguna Desborde Sur



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
DS-11	587.173	7.413.735
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
DS-12	587.170	7.413.708
		

Figura 1-3: Fotografías Laguna Desborde Sur





ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
DS-13	587.202	7.413.688
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
DS-14	587.237	7.413.673
		

Figura 1-3: Fotografías Laguna Desborde Sur

ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
DS-15	587.269	7.413.682
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
DS-16	587.306	7.413.685
		

1.4 Laguna Interna

Figura 1-4: Fotografías Laguna Interna



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-1	586.023	7.382.993
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-2	586.007	7.383.081
		

Figura 1-4:Fotografías Laguna Interna


ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-3	586.061	7.383.195
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-4	586.028	7.383.222
		

Figura 1-4:Fotografías Laguna Interna



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-5	585.914	7.383.240
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-6	585.707	7.383.365
		

Figura 1-4:Fotografías Laguna Interna



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-7	585.571	7.383.465
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-8	585.574	7.383.615
		

Figura 1-4:Fotografías Laguna Interna



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-9	585.514	7.383.711
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-10	585.514	7.383.711
		

Figura 1-4:Fotografías Laguna Interna



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-11	585.391	7.383.635
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-12	585.338	7.383.907
		

Figura 1-4:Fotografías Laguna Interna



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-13	585.420	7.383.418
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-14	585.567	7.383.418
		

Figura 1-4:Fotografías Laguna Interna



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-15	585.647	7.383.418
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-16	585.654	7.3831.97
		

Figura 1-4: Fotografías Laguna Interna



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-17	585.746	7.383.118
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-18	585.910	7.383.110
		

Figura 1-4:Fotografías Laguna Interna



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-19	586.047	7.382.993
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-20	586.074	7.382.747
		

Figura 1-4:Fotografías Laguna Interna



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-21	586.104	7.382.622
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-22	586.201	7.382.458
		

Figura 1-4:Fotografías Laguna Interna



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-23	586.237	7.382.356
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-24	586.316	7.382.185
		

Figura 1-4:Fotografías Laguna Interna



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-25	586.495	7.382.098
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-26	586.633	7.381.991
		

Figura 1-4:Fotografías Laguna Interna



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-27	586.524	7.382.024
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-28	586.429	7.381.995
		

Figura 1-4:Fotografías Laguna Interna



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-29	586.495	7.381.918
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-30	586.411	7.381.869
		

Figura 1-4:Fotografías Laguna Interna



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-31	586.342	7.381.771
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-32	586.308	7.381.871
		

Figura 1-4:Fotografías Laguna Interna



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-33	586.316	7.381.971
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-34	586.227	7.382.011
		

Figura 1-4:Fotografías Laguna Interna




ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-35	586.196	7.382.074
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-36	586.258	7.382.136
		

Figura 1-4:Fotografías Laguna Interna

ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-37	586.211	7.382.236
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
IN-38	586.184	7.382.328
		

1.5 Laguna Puilar

Figura 1-5:Fotografías Laguna Puilar



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
PU-1	587.383	7.422.629
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
PU-2	587.315	7.422.645
		

Figura 1-5:Fotografías Laguna Puilar



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
PU-3	587.233	7.422.606
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
PU-4	587.202	7.422.569
		

Figura 1-5:Fotografías Laguna Puilar



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
PU-5	587.214	7.422.534
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
PU-6	587.212	7.422.486
		

Figura 1-5: Fotografías Laguna Puilar



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
PU-7	587.179	7.422.389
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
PU-8	587.212	7.422.432
		

Figura 1-5:Fotografías Laguna Puilar

ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
PU-9	587.249	7.422.416
		

ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
PU-10	587.266	7.422.411
		

Figura 1-5: Fotografías Laguna Puilar



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
PU-11	587.297	7.422.379
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
PU-12	587.329	7.422.357
		

Figura 1-5: Fotografías Laguna Puilar



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
PU-13	587.360	7.422.345
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
PU-14	587.488	7.422.278
		

Figura 1-5: Fotografías Laguna Puilar



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
PU-15	587.521	7.422.281
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
PU-16	587.499	7.422.333
		

Figura 1-5:Fotografías Laguna Puilar

ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
PU-N-01	587.144	7.422419
		

1.6 Laguna Salada

Figura 1-6: Fotografías Laguna Salada





ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
Sa-01	587.530	7.380.349
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
Sa-02	588.081	7.380.433
		

Figura 1-6: Fotografías Laguna Salada

ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
Sa-03	588.199	7.380.378
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
Sa-04	588.310	7.380.389
		

1.7 Laguna Saladita

Figura 1-7: Fotografías Laguna Saladita



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
Si-01	586.986	7.381.062
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
Si-02	587.015	7.381.140
		

Figura 1-7: Fotografías Laguna Saladita



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
Si-3	586.963	7.381.473
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
Si-4	586.899	7.381.571
		

Figura 1-7:Fotografías Laguna Saladita



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
Si-5	586.948	7.381.563
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
Si-6	586.907	7.381.471
		

Figura 1-7: Fotografías Laguna Saladita



ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
Si-7	586.922	7.381.434
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
Si-8	586.901	7.381.394
		

Figura 1-7: Fotografías Laguna Saladita

ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
Si-9	586.676	7.381.420
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
Si-10	586.815	7.381.296
		

Figura 1-7: Fotografías Laguna Saladita

ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
Si-11	586.831	7.381.237
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
Si-12	586.882	7.381.127
		

Figura 1-7: Fotografías Laguna Saladita




ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
Si-13	586.939	7.381.084
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
Si-14	586.956	7.381.016
		

Figura 1-7: Fotografías Laguna Saladita

ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
Si-15	587.048	7.380.947
		
ID Laguna	Coordenadas WGS84-19S	
	Este	Norte
Si-N-01	587.003	7.381.087
		



Medición de superficies lacustres - Abril 2016

Anexo III – Datos del reconocimiento en terreno de las superficies lacustres

Plan de Seguimiento Ambiental Salar de Atacama

Proyecto Cambios y Mejoras de la Operación

Minera en el Salar de Atacama

Región de Antofagasta

preparado para SQM S.A.

octubre 2016

geobiota

Contenido

1.	DATOS DE RECONOCIMIENTO EN TERRENO DE LAS SUPERFICIES LACUSTRES	1
----	---	---

1. DATOS DE RECONOCIMIENTO EN TERRENO DE LAS SUPERFICIES LACUSTRES

A continuación se presentan los datos generados durante la campaña de reconocimiento en terreno realizada entre el 12 y 22 de abril de 2016. Los datos aquí señalados corresponden a las características fisionómicas de las lagunas, las características sedimentarias, la descripción visual de los bordes y el espesor de la película de agua en los puntos de control respectivos.

Laguna	Punto Control	UTM 84 ESTE	UTM 84 NORTE	Distinción Cuerpo	Color Sustrato	Color Agua	Tipo Sedimento	Espesor Columna de Agua(cm)
Barros Negros	BN-01	586693	7416354	Definido	Blanco	Rosada	Costra irregular y dura	3
Barros Negros	BN-02	586655	7416516	Difuso	Pardo	Rosada	Costra irregular y húmeda	2
Barros Negros	BN-04	586687	7416512	Difuso	Pardo	Blanca	Costra irregular y blanda	4
Barros Negros	BN-05	586730	7416585	Difuso	Pardo	Rosada	Costra irregular y húmeda	2
Barros Negros	BN-06	586902	7416477	Difuso	Blanco	Pardo	Costra irregular y dura	3
Barros Negros	BN-07	587085	7416649	Difuso	Blanco	Blanca	Sal blanda y húmeda	3
Barros Negros	BN-08	586855	7416666	Difuso	Pardo	Blanca	Costra irregular y dura	2
Barros Negros	BN-09	586688	7416745	Definido	Amarillo	Rosada	Costra blanda y plana	2
Barros Negros	BN-11	586669	7417108	Difuso	Amarillo	Pardo	Costra blanda e irregular	2
Barros Negros	BN-12	586434	7417175	Difuso	Blanco rosaceo	Rosada	Costra irregular y blanda	2
Barros Negros	BN-13	586339	7417129	Difuso	Blanco amarillento	Rosada	Gravas	3
Barros Negros	BN-14	586430	7415510	Seco				0
Barros Negros	BN-15	586143	7416073	Difuso	Blanco rosaceo	Blanca (Ojos de agua)	Costra plana y húmeda	1
Barros Negros	BN-16	586166	7415959	Difuso	Pardo rosaceo	Blanca	Costra plana y húmeda	1
Barros Negros	BN-17	586211	7416085	Difuso	Pardo	Rosada	Costra irregular y dura	1
Barros Negros	BN-18	585902	7416165	Difuso	Blanco pardo	pardo rosaceo	Costra irregular y dura	2
Barros Negros	BN-19	585918	7416073	Definido	Blanco pardo	Blanca (Ojos de agua)	Costra irregular y dura	5
Barros Negros	BN-20	585529	7416300	Difuso	Blanco	Pardo rosaceo	Costra irregular y dura	2
Barros Negros	BN-21	585459	7416224	Difuso	Blanco	Verde pardo	Costra irregular y húmeda	2
Barros Negros	BN-22	585304	7416125	Seco				0
Barros Negros	BN-N-01	585162	7415800	Seco				0
Barros Negros	BN-N-02	585233	7415984	Seco				0

Laguna	Punto Control	UTM 84 ESTE	UTM 84 NORTE	Distinción Cuerpo	Color Sustrato	Color Agua	Tipo Sedimento	Espesor Columna de Agua(cm)
Barros Negros	BN-N-03	586667	7416522	Difuso	Pardo	Rosada	Costra irregular y húmeda	2
Barros Negros	BN-N-06	586440	7417186	Difuso	Blanco rosaceo	Rosada	Costra húmeda y plana	1
Barros Negros	BN-N-07	586485	7417237	Definido	Pardo	Rojiza	Costra irregular y dura	2
Chaxa	CH-1	585184	7419680	Difuso	Gris	Verdosa	Costra húmeda	2
Chaxa	CH-2	585201	7419664	Difuso	Gris	Verdosa	Costra húmeda	1
Chaxa	CH-3	585204	7419629	Difuso	Negro rosaceo	Café rojizo	Costra húmeda	1
Chaxa	CH-4	585401	7419800	Difuso	Negro amarillento	Pardo grisaceo	Orgánico	1
Chaxa	CH-5	585391	7419868	Difuso	Negro amarillento	Pardo grisaceo	Orgánico	2
Chaxa	CH-6	585390	7419967	Difuso	Negro amarillento	Pardo grisaceo	Orgánico	2
Chaxa	CH-7	585420	7420092	Difuso	Negro amarillento	Pardo grisaceo	Orgánico	2
Chaxa	CH-8	585395	7420141	Difuso	Negro amarillento	Amarillento	Orgánico	1
Chaxa	CH-9	585331	7420227	Difuso	Blanco y amarillo	Negra	Orgánico	1
Desborde sur	DS-01	587533	7413797	Seco				0
Desborde sur	DS-02	587448	7413772	Difuso	Blanco	Turqueza	Costra irregular y dura	2
Desborde sur	DS-03	587386	7413754	Difuso	Blanco	Turqueza	Costra irregular y dura	3
Desborde sur	DS-04	587357	7413748	Difuso	Blanco	Turqueza	Costra irregular y dura	0
Desborde sur	DS-05	587357	7413720	Difuso	Blanco	Turqueza	Costra irregular y dura	0

Laguna	Punto Control	UTM 84 ESTE	UTM 84 NORTE	Distinción Cuerpo	Color Sustrato	Color Agua	Tipo Sedimento	Espesor Columna de Agua(cm)
Desborde sur	DS-06	587313	7413743	Difuso	Blanco	Turqueza	Costra irregular y dura	0
Desborde sur	DS-07	587292	7413743	Difuso	Blanco	Turqueza	Costra irregular y dura	0
Desborde sur	DS-08	587261	7413746	Difuso	Blanco	Turqueza	Costra irregular y dura	0
Desborde sur	DS-09	587229	7413758	Difuso	Blanco	Turqueza	Costra irregular y dura	0
Desborde sur	DS-10	587202	7413746	Difuso	Blanco	Turqueza	Costra irregular y dura	0
Desborde sur	DS-11	587173	7413735	Difuso	Blanco	Turqueza	Costra irregular y dura	0
Desborde sur	DS-12	587170	7413708	Difuso	Blanco	Turqueza	Costra irregular y dura	0
Desborde sur	DS-13	587202	7413688	Difuso	Blanco	Turqueza	Costra irregular y dura	0
Desborde sur	DS-14	587237	7413673	Difuso	Blanco	Turqueza	Costra irregular y dura	0
Desborde sur	DS-15	587269	7413682	Difuso	Blanco	Turqueza	Costra irregular y dura	0
Desborde sur	DS-16	587306	7413685	Difuso	Blanco	Turqueza	Costra irregular y dura	0
Interna	IN-1	586023	7382993	Difuso	Blanco	Pardo	Costra plana y dura	2
Interna	IN-10	585514	7383711	Seco				0
Interna	IN-11	585391	7383635	Seco				0
Interna	IN-12	585338	7383907	Seco				0
Interna	IN-13	585420	7383418	Seco				0
Interna	IN-14	585567	7383418	Difuso	Blanco	Blanca (Ojos de agua)	Costra plana y dura	2
Interna	IN-15	585647	7383418	Difuso	Blanco pardo	Rosada pardo	Costra plana y dura	3
Interna	IN-16	585654	7383197	Difuso	Blanco	Rosada	Costra plana y dura	1
Interna	IN-17	585746	7383118	Difuso	Blanco	Rosada con sal	Costra plana y húmeda	1
Interna	IN-18	585910	7383110	Difuso	Blanco rosaceo	Rosada	Costra plana y húmeda	1
Interna	IN-19	586047	7382993	Difuso	Blanco	Pardo	Costra irregular y dura	2

Laguna	Punto Control	UTM 84 ESTE	UTM 84 NORTE	Distinción Cuerpo	Color Sustrato	Color Agua	Tipo Sedimento	Espesor Columna de Agua(cm)
Interna	IN-2	586007	7383081	Difuso	Blanco	Pardo	Costra plana y dura	1
Interna	IN-20	586074	7382747	Difuso	blanco pardo	Pardo	Costra irregular y dura	3
Interna	IN-21	586104	7382622	Difuso	Blanco pardo	pardo rosaceo	Costra irregular y húmeda	2
Interna	IN-22	586201	7382458	Difuso	Blanco	Rojiza	Costra plana y dura	2
Interna	IN-23	586237	7382356	Difuso	Blanco pardo	Verdosa	Costra irregular y dura	1
Interna	IN-24	586316	7382185	Difuso	Blanco	Rojiza	Costra irregular y dura	1
Interna	IN-25	586495	7382098	Definido	Blanco rosaceo	Verdosa	Costra plana y húmeda	3
Interna	IN-26	586633	7381991	Definido	Blanco rosaceo	Verdosa	Costra húmeda	2
Interna	IN-27	586524	7382024	Difuso	Blanco rosaceo	Rosada	Costra húmeda	1
Interna	IN-28	586429	7381995	Difuso	Blanco pardo	Rojiza	Costra irregular y dura	2
Interna	IN-29	586495	7381918	Definido	Blanco	Rojiza	Costra irregular y blanda	1
Interna	IN-3	586061	7383195	Difuso	Rosado	Transparente	Costra plana y dura	1
Interna	IN-30	586411	7381869	Definido	Blanco	Rojiza verdosa	Costra irregular y dura	2
Interna	IN-31	586342	7381771	Difuso	Blanco amarillento	Rojiza verdosa	Costra irregular y dura	2
Interna	IN-32	586308	7381871	Difuso	Blanco pardo	Rojiza pardo	Costra dura y húmeda	1
Interna	IN-33	586316	7381971	Difuso	Blanco rosaceo	Rosada	Costra húmeda y blanda	1
Interna	IN-34	586227	7382011	Difuso	Blanco pardo	Pardo rosaceo	Costra plana y húmeda	1
Interna	IN-35	586196	7382074	Difuso	blanco pardo	pardo rosaceo	Costra irregular y húmeda	1
Interna	IN-36	586258	7382136	Difuso	Blanco pardo	Pardo rosaceo	Costra irregular y húmeda	2
Interna	IN-37	586211	7382236	Difuso	Blanco pardo	pardo rosaceo	Costra irregular y húmeda	2

Laguna	Punto Control	UTM 84 ESTE	UTM 84 NORTE	Distinción Cuerpo	Color Sustrato	Color Agua	Tipo Sedimento	Espesor Columna de Agua(cm)
Interna	IN-38	586184	7382328	Difuso	Blanco pardo	Pardo rosaceo	Costra irregular y húmeda	1
Interna	IN-4	586028	7383222	Difuso	Blanco	Rosada	Costra plana y dura	1
Interna	IN-5	585914	7383240	Difuso	Blanco	Rosada	Costra plana y dura	1
Interna	IN-6	585707	7383365	Difuso	Blanco	Rosada	Costra plana y dura	1
Interna	IN-7	585571	7383465	Seco				0
Interna	IN-8	585574	7383615	Seco				0
Interna	IN-9	585514	7383711	Seco				0
Puilar	PU-1	587383	7422629	Definido	Blanco rosaceo	Café	Costra dura y plana	4
Puilar	PU-10	587266	7422411	Definido	Blanco	Rosada café	Costra plana y dura	1
Puilar	PU-11	587297	7422379	Definido	Blanco	Blanca rosácea	Costra plana y dura	1
Puilar	PU-12	587329	7422357	Definido	Blanco	Café oscura	Costra plana y dura	2
Puilar	PU-13	587360	7422345	Definido	Blanco grisaceo		Costra plana y dura	2
Puilar	PU-14	587488	7422278	Definido	Blanco rosaceo	Café clara	Costra plana y dura	2
Puilar	PU-15	587521	7422281	Definido	Blanco rosaceo	Café clara	Costra plana y dura	2
Puilar	PU-16	587499	7422333	Definido	Blanco	Café	Costra dura y plana	2
Puilar	PU-2	587315	7422645	Definido	Blanco	Café	Costra dura y plana	4
Puilar	PU-3	587233	7422606	Definido	Blanco rosaceo	Café clara	Costra húmeda	1
Puilar	PU-4	587202	7422569	Definido	Blanco rosaceo	café clara	Costra húmeda con nidos	2
Puilar	PU-5	587214	7422534	Definido	blanco	Café rosáceo	Costra húmeda con nidos	1

Laguna	Punto Control	UTM 84 ESTE	UTM 84 NORTE	Distinción Cuerpo	Color Sustrato	Color Agua	Tipo Sedimento	Espesor Columna de Agua(cm)
Puilar	PU-6	587212	7422486	Definido	Blanco rosaceo	Verdosa y rosada	Costra húmeda	1
Puilar	PU-7	587179	7422389	Definido	Blanco	Café	Costra plana y dura	1
Puilar	PU-8	587212	7422432	Definido	Blanco	Rosada café	Costra plana y dura con nidos	1
Puilar	PU-9	587249	7422416	Definido	Blanco	Café rosáceo	Costra dura con nidos	1
Puilar	PU-N-01	587144	7422419	Definido	Blanco	Rosada	Costra dura y plana	1
Salada	Sa-01	587530	7380349	Difuso	Blanco rosaceo	Pardo	Costra irregular y húmeda	2
Salada	Sa-02	588081	7380433	Difuso	Pardo rosaceo	Pardo	Costra plana y húmeda	1
Salada	Sa-03	588199	7380378	Difuso	Pardo	Pardo	Costra saturada	2
Salada	Sa-04	588310	7380389	Difuso	Rosado pardo	pardo	Costra plana y húmeda	5
Saladita	Si-01	586986	7381062	Difuso	blanco	Rosada	Costra plana y blanda	1
Saladita	Si-02	587015	7381140	Difuso	Salmon	Blanca (transparente)	Costra plana y húmeda	1
Saladita	Si-10	586815	7381296	Difuso	Blanco pardo	Rosada	Costra plana y dura	1
Saladita	Si-11	586831	7381237	Difuso	Rosado	Pardo	Costra plana y húmeda	1
Saladita	Si-12	586882	7381127	Difuso	Pardo	Pardo	Costra plana y húmeda	1
Saladita	Si-13	586939	7381084	Difuso	Rosado	Rosada	Costra blanda y humeda	1
Saladita	Si-14	586956	7381016	Difuso	Blanco	Rosada	Costra plana y dura	1
Saladita	Si-15	587048	7380947	Difuso	Blanco rosaceo	Rosada	Costra plana y blanda	1
Saladita	Si-3	586963	7381473	Difuso	Blanco pardo	Pardo	Costra plana y húmeda	2
Saladita	Si-4	586899	7381571	Difuso	Blanco rosaceo	Pardo rosaceo	Costra plana y húmeda	2

Laguna	Punto Control	UTM 84 ESTE	UTM 84 NORTE	Distinción Cuerpo	Color Sustrato	Color Agua	Tipo Sedimento	Espesor Columna de Agua(cm)
Saladita	Si-5	586948	7381563	Difuso	Blanco rosaceo	Pardo	Costra plana y húmeda	2
Saladita	Si-6	586907	7381471	Definido	Blanco pardo	pardo	Costra plana y dura	2
Saladita	Si-7	586922	7381434	Definido	Blanco pardo	Pardo	Costra plana y dura	2
Saladita	Si-8	586901	7381394	Difuso	Blanco pardo	Pardo rosado	Costra irregular y dura	2
Saladita	Si-9	586676	7381420	Difuso	Pardo	Rosada	Costra plana y dura	1
Saladita	Si-N-01	587003	7381087	Seco				0