



2018.08.28 10:49



2018.08.28 10:50



2018.08.28 10:51



2018.08.28 10:51



2018.08.28 10:53



2018.08.28 10:54



2018.08.28 10:54



2018.08.28 10:55



2018.08.28 10:56



2018.08.27 17:29



2018.08.27 17:30



2018.08.27 17:30



2018.08.27 17:30



2018.08.28 10:03



PUNTO DE OBSERVACIÓN 4

UBICACIÓN



QUE SON LOS TAPETES MICROBIANOS?

Los Tapetes Microbianos son comunidades de microorganismos que crecen en capas de hasta milímetros de espesor en ambientes extremos y desérticos, como los salinos y alcalinos. Los Tapetes Microbianos son comunidades de microorganismos que crecen en capas de hasta milímetros de espesor en ambientes extremos y desérticos, como los salinos y alcalinos.

¿QUÉ SON LOS TAPETES MICROBIANOS?

They are made up of the ability of single-celled organisms to cooperate. Microorganisms that live in extreme environments, such as hot, dry, high-salt, and high-pH, can work together to form a protective, multi-layered mat that helps them survive.

TAPETES MICROBIANOS DEL QUINCE

El Quince es un tipo de Tapete Microbiano que se encuentra en el desierto de Salton. Este tipo de Tapete Microbiano es conocido por su capacidad de sobrevivir en condiciones extremas de salinidad y alcalinidad.

¿QUÉ SON LOS TAPETES MICROBIANOS DEL QUINCE?

They are a type of microbial mat that is found in the Salton Desert. This type of microbial mat is known for its ability to survive in extreme conditions of salinity and alkalinity.

2018.08.28 10:05



PUNTO DE OBSERVACIÓN 4 TAPETES MICROBIANOS

UBICACIÓN



¿QUÉ SON LOS TAPETES MICROBIANOS?
Los Tapetes Microbianos son comunidades de microorganismos que crecen en capas delgadas y planas en ambientes extremadamente áridos y salinos. Estos organismos forman una estructura similar a una alfombra que puede ser de varios colores, desde blanco hasta rojo y negro.

¿CÓMO SE FORMAN LOS TAPETES MICROBIANOS?
Se forman a partir de la actividad de microorganismos que viven en condiciones extremas de salinidad y sequedad. Estos organismos producen compuestos que ayudan a retener agua y a protegerse de la deshidratación.

2018.08.28 10:06



2018.08.28 10:06



2018.08.28 10:06



2018.08.28 10:07



2018

2018

2018

2018 08 28 10 03

N:\SQM534 Monitoreo de Paisaje Agosto 2018\010_Desarrollo\Junio-julio-agosto\Fotografias paisaje agosto 2018\Punto 12\DSCN6440.JPG
4608 3456

8 0 1727.5
0 8 2303.5
0 0 1

0.99973 -0.00232447 -0.0231395
0.00232385 0.999997 -5.37931e-005
0.0231396 -7.66256e-013 0.999732

531.316

N:\SQM534 Monitoreo de Paisaje Agosto 2018\010_Desarrollo\Junio-julio-agosto\Fotografias paisaje agosto 2018\Punto 12\DSCN6442.JPG
4608 3456

8 0 1727.5
0 8 2303.5
0 0 1

0.999705 0.00865939 -0.0227074
0.00274803 0.888094 0.459654
0.0241467 -0.45958 0.887808

534.224

N:\SQM534 Monitoreo de Paisaje Agosto 2018\010_Desarrollo\Junio-julio-agosto\Fotografias paisaje agosto 2018\Punto 12\DSCN6443.JPG
4608 3456

8 0 1727.5
0 8 2303.5
0 0 1

0.999684 0.0221879 -0.0117796
-0.00339674 0.584 0.811746
0.0248903 -0.81145 0.583891

532.326

N:\SQM534 Monitoreo de Paisaje Agosto 2018\010_Desarrollo\Junio-julio-agosto\Fotografias paisaje agosto 2018\Punto 12\DSCN6438.JPG
4608 3456

8 0 1727.5
0 8 2303.5
0 0 1

0.999628 -0.01005 -0.0253679
-0.00315674 0.880863 -0.473362
0.027103 0.473266 0.880503

538.133



2018.08.29 10:12



2018.08.29 10:13



2018.08.29 10:13

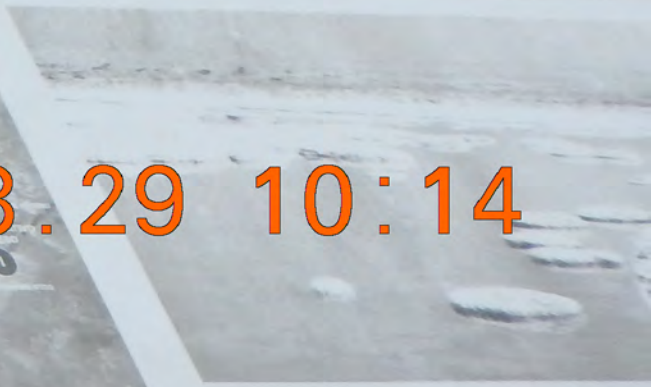



2018.08.29 10:14



PUNTO DE OBSERVACIÓN 3

UBICACIÓN



2018.08.29 10:14

DETALLE COMUNIDAD BACTERIANA



PUNTO DE OBSERVACIÓN 3

UBICACIÓN



¿QUÉ SON LAS BIOEVAPORITAS?

En los Puquios de Llamara encontramos rocas sedimentarias llamadas evaporitas que se forman por cristalización de sales disueltas en cuerpos de aguas de alta concentración y sometidos a una intensa evaporación. Estas "evaporitas" están en contacto con el agua, siendo el hogar de comunidades microbianas que forman estratos de distintos colores y que podrían influir en la formación de estructuras con forma de domo, constituidos por agregados de cristales de yeso de hasta 50 cm de altura y más de 1 m de diámetro llamarías "bioevaporitas".

¿DÓNDE SE ENCUENTRAN LAS BIOEVAPORITAS?

Se pueden encontrar en los puquios que son cuerpos de agua que se evaporan y forman rocas que son el hogar de comunidades microbianas.



DETALLE COMUNITAD BACTERIANA

BIOEVAPORITAS EN EL SALAR DE LLAMARA

Este ambiente es muy parecido a las condiciones de la Tierra primitiva y se reconocen fácilmente por sus planetas. Distintas comunidades de bacterias viven en los distintos estratos y se reconocen fácilmente por sus vivos colores, desde el rojo hasta el verde. Estas bacterias forman estructuras que se parecen a las que se ven en otros lugares, como por ejemplo, en las rocas del Salar de Atacama.

BIOEVAPORITES IN THE LLAMARA SALT FLAT

This environment is very similar to the primitive Earth of the early 20th century. Different communities of bacteria live in the different strata and they can be seen either alone or in groups forming small colorful structures. In our country we can see similar formations in other places, such as in the region of the Salar de Atacama.

2018.08.29 10:15



2018. 8. 29 10:15

2018

PUNTO DE OBSERVACIÓN 3

UBICACIÓN

2018. 08. 29 10:15

N:\SQM534 Monitoreo de Paisaje Agosto 2018\010_Desarrollo\Junio-julio-agosto\Fotografias paisaje agosto 2018\Punto 12 A\DSCN6471.JPG
4608 3456

8 0 1727.5
0 8 2303.5
0 0 1

0.999994 -0.00084668 0.00336897
0.000846675 1 3.03902e-006
-0.00336898 4.00728e-008 0.999994

467.414

N:\SQM534 Monitoreo de Paisaje Agosto 2018\010_Desarrollo\Junio-julio-agosto\Fotografias paisaje agosto 2018\Punto 12 A\DSCN6472.JPG
4608 3456

8 0 1727.5
0 8 2303.5
0 0 1

0.999822 0.00468098 -0.0182524
-0.0143298 0.81789 -0.575196
0.012236 0.575356 0.817812

463.027

N:\SQM534 Monitoreo de Paisaje Agosto 2018\010_Desarrollo\Junio-julio-agosto\Fotografias paisaje agosto 2018\Punto 12 A\DSCN6474.JPG
4608 3456

8 0 1727.5
0 8 2303.5
0 0 1

0.99736 -0.0656429 -0.0310558
0.0131371 0.583697 -0.811865
0.0714204 0.809314 0.583018

474.637

N:\SQM534 Monitoreo de Paisaje Agosto 2018\010_Desarrollo\Junio-julio-agosto\Fotografias paisaje agosto 2018\Punto 12 A\DSCN6470.JPG
4608 3456

8 0 1727.5
0 8 2303.5
0 0 1

0.999632 -0.0193897 0.0189889
0.00401826 0.797714 0.603022
-0.0268401 -0.602723 0.797498

466.209



2018.08.29 10:12



2018.08.29 10:13



2018.08.29 10:13

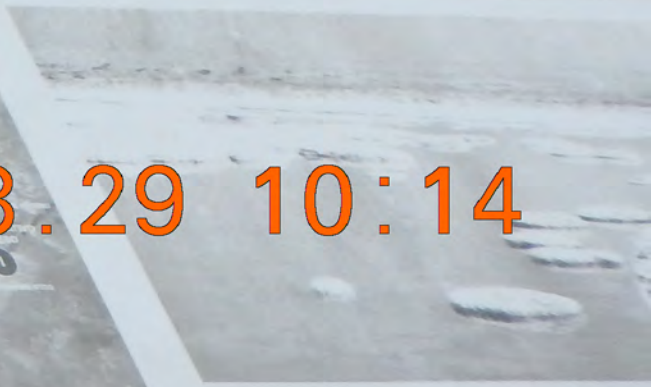



2018.08.29 10:14



PUNTO DE OBSERVACIÓN 3

UBICACIÓN



2018.08.29 10:14

DETALLE COMUNIDAD BACTERIANA



PUNTO DE OBSERVACIÓN 3

BIOEVAPORITAS

UBICACIÓN



¿QUÉ SON LAS BIOEVAPORITAS?
 En los Puquios de Llamara encontramos rocas sedimentarias llamadas evaporitas que se forman por cristalización de sales disueltas en cuerpos de aguas de alta concentración y sometidos a una intensa evaporación. Estas "evaporitas" están en contacto con el agua, siendo el hogar de comunidades microbianas que forman estratos de distintos colores y que podrían influir en la formación de estructuras con forma de domo, constituidos por agregados de cristales de yeso de hasta 50 cm de altura y más de 1 m de diámetro llamarías "bioevaporitas".

¿CÓMO SON LAS BIOEVAPORITAS?
 Estas rocas se forman en ambientes de alta salinidad y se caracterizan por su belleza y su estructura única. En nuestro país se encuentran en los Puquios de Llamara, en el Salar de Atacama.

BIOEVAPORITAS EN EL SALAR DE LLAMARA
 Este ambiente es muy parecido a las condiciones de la Tierra primitiva y se reconocen fácilmente por sus planetas. Distintas comunidades de bacterias viven en los distintos estratos y se reconocen fácilmente por sus vivos colores, desde el rojo hasta el verde. Los bioevaporitos del Salar de Llamara tienen una estructura única y se reconocen por sus formas y colores. En nuestro país se encuentran en los Puquios de Llamara, en el Salar de Atacama.

BIOEVAPORITES IN THE LLAMARA SALT FLAT
 This environment is very similar to the primitive Earth of the early 20th century. Different communities of bacteria live in the different strata and they can be seen either alone or in groups forming small colorful structures. In our country we can see similar formations in other places, such as in the Salar de Uyuni.

2018.08.29 10:15



2018.08.29 10:15

2018

PUNTO DE OBSERVACIÓN 13

UBICACIÓN

2018.08.29 10:15

N:\SQM534 Monitoreo de Paisaje Agosto 2018\010_Desarrollo\Junio-julio-agosto\Fotografias paisaje agosto 2018\Punto 12 A\DSCN6471.JPG
4608 3456

8 0 1727.5
0 8 2303.5
0 0 1

0.999994 -0.00084668 0.00336897
0.000846675 1 3.03902e-006
-0.00336898 4.00728e-008 0.999994

467.414

N:\SQM534 Monitoreo de Paisaje Agosto 2018\010_Desarrollo\Junio-julio-agosto\Fotografias paisaje agosto 2018\Punto 12 A\DSCN6472.JPG
4608 3456

8 0 1727.5
0 8 2303.5
0 0 1

0.999822 0.00468098 -0.0182524
-0.0143298 0.81789 -0.575196
0.012236 0.575356 0.817812

463.027

N:\SQM534 Monitoreo de Paisaje Agosto 2018\010_Desarrollo\Junio-julio-agosto\Fotografias paisaje agosto 2018\Punto 12 A\DSCN6474.JPG
4608 3456

8 0 1727.5
0 8 2303.5
0 0 1

0.99736 -0.0656429 -0.0310558
0.0131371 0.583697 -0.811865
0.0714204 0.809314 0.583018

474.637

N:\SQM534 Monitoreo de Paisaje Agosto 2018\010_Desarrollo\Junio-julio-agosto\Fotografias paisaje agosto 2018\Punto 12 A\DSCN6470.JPG
4608 3456

8 0 1727.5
0 8 2303.5
0 0 1

0.999632 -0.0193897 0.0189889
0.00401826 0.797714 0.603022
-0.0268401 -0.602723 0.797498

466.209



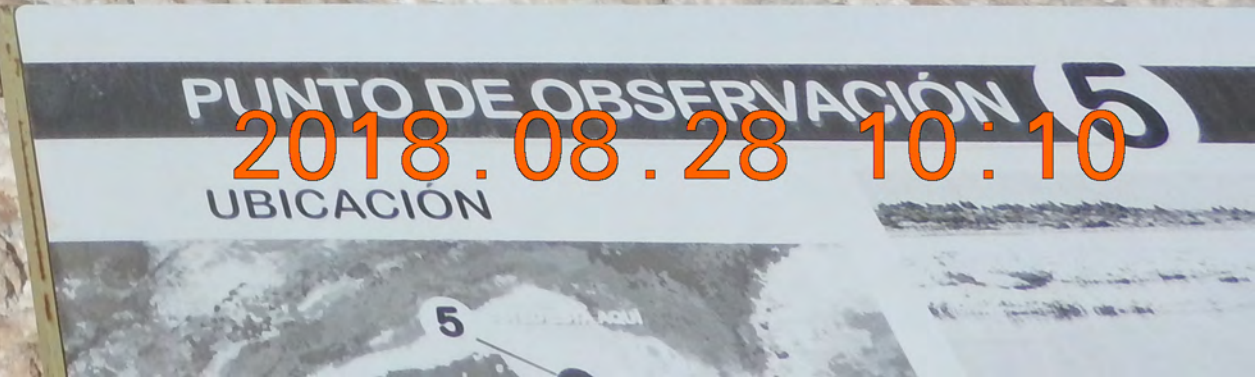
2018.08.28 10:09



2018.08.28 10:10



PUNTO DE OBSERVACIÓN 5
2018.08.28 10:10
UBICACIÓN





PUNTO DE OBSERVACIÓN 5

UBICACIÓN

BIOTA ACUÁTICA

FAUNA ACUÁTICA EN EL SALAR DE LLAMARA

Los Pungos representan el hogar para alrededor de 50 especies de microalgas (diatomeas, cianobacterias y characináceas), con capacidad "fotosintética", pudiendo producir su propio alimento desde los nutrientes abundantes en el suelo. Uno de los tipos de cadena alimentaria de los ecosistemas acuáticos, y que son el alimento para otros organismos que conviven en esta laguna es elaborada.

También pueden observarse pequeños crustáceos como la Artemia franciscana y los copepodos (crustáceos diminutos) y larvas de insectos que pasan parte de su vida en la columna de agua para después convertirse en los pequeños mosquitos que se pueden observar revoloteando cerca del agua.

THE LLAMARA SALT FLAT'S AQUATIC FAUNA

The Pungos are home for around 50 microscopic species (diatoms, cyanobacteria, and charophytes) with their own food from the minerals along with sunlight. One of the aquatic ecosystem food chains is elaborated.

You can also see small freshwater organisms such as copepods (tiny crustaceans) and the larvae of insects that spend part of their life in the water column before later being eaten by the mosquitoes that can be seen fluttering around the lagoon.

DIATOMEAS

LAGUNA DEL SALAR DE LLAMARA

2018.08.28 10:10



BIOTA ACUÁTICA

FAUNA ACUÁTICA EN EL SALAR DE LLANADA
 Los Puzos representan el hábitat para un gran número de organismos acuáticos. Los organismos acuáticos que se encuentran en el Salar de Llana-
 da son: bacterias, ciliados, algas, diatomeas, rotíferos, crustáceos, insectos, aves, reptiles, mamíferos, etc. En su base de la columna de agua se encuentran organismos acuáticos que sirven de alimento para otros organismos que viven en la superficie.
 También pueden sobrevivir organismos resistentes como la Artemia, que sobrevive en estado de latencia en la columna de agua para después convertirse en los pequeños mosquitos que pueden observarse revoloteando cerca del salar.

THE LLANADA SALT FLAT'S AQUATIC FAUNA

The Puzos are home for about 15 microorganism species (bacteria, ciliates, algae, diatoms, rotifers, crustaceans, insects, birds, reptiles, mammals, etc.) They are the base of the aquatic ecosystem that can be observed in the water column below the salt flats. They are the food for other organisms, which consume organic material that has already been produced.
 You can also see small invertebrates, such as water bears and copepods (tiny crustaceans) and insect larvae that spend part of their life in the water column before later jumping into the mosquitoes that can be seen fluttering around the salar.

LAGUNA DE SALAR DE LLANADA

2018.08.28 10:11



2018.08.28 09:50



2018.08.28 09:51



2018.08.28 09:51



20

5

2018 08 28 09 51

N:\SQM534 Monitoreo de Paisaje Agosto 2018\010_Desarrollo\Junio-julio-agosto\Fotografias paisaje agosto
2018\Punto 13\DSCN6428.JPG
4608 3456

8 0 1727.5
0 8 2303.5
0 0 1

0.999399 -0.00947306 0.0333358
0.0094678 0.999955 0.000315811
-0.0333373 -4.56279e-012 0.999444

456.031

N:\SQM534 Monitoreo de Paisaje Agosto 2018\010_Desarrollo\Junio-julio-agosto\Fotografias paisaje agosto
2018\Punto 13\DSCN6429.JPG
4608 3456

8 0 1727.5
0 8 2303.5
0 0 1

0.999505 0.0170437 0.0264603
-0.00528678 0.919662 -0.392675
-0.0310272 0.392341 0.919296

455.094

N:\SQM534 Monitoreo de Paisaje Agosto 2018\010_Desarrollo\Junio-julio-agosto\Fotografias paisaje agosto
2018\Punto 13\DSCN6427.JPG
4608 3456

8 0 1727.5
0 8 2303.5
0 0 1

0.999809 -0.00315934 0.0192771
-0.0050529 0.911422 0.411442
-0.0188694 -0.411461 0.911232

460.406



2018.08.27 17:36



2018.08.27 17:36



2018.08.27 17:36



2018.08.27 17:37

**ANEXO L: MONITOREO Y ANÁLISIS DE AGUA EN LOS PUQUIOS
DICIEMBRE 2017 – AGOSTO 2018**

INFORME N°4

**PROYECTO “PAMPA HERMOSA”
MEDIDAS URGENTES Y TRANSITORIAS**

**Subgerencia de Medio Ambiente N&Y
Gerencia de Estudios y Medio Ambiente Nitratos Yodo
Vicepresidencia Operaciones Nitratos Yodo**

SEPTIEMBRE 2018





5020 TRABAJOS POR MEDIDAS SMA PROYECTO PAMPA HERMOSA

CÓDIGO Arcadis: N° 5020-1000-RH-INF-0004

INFORME N°4 MONITOREO Y ANÁLISIS DE AGUA EN LOS PUQUIOS DIC 2017-AGO 2018 RES N° 473

SEPTIEMBRE 2018

| Rev, | | Ejecutor | Revisor | Aprobador | Descripción |
|------|--------------|-----------|--------------|--------------|-------------------------------|
| A | Nombre Firma | M. Alamos | G. Sepúlveda | G. Sepúlveda | Coordinación interna |
| | Fecha | 04.09.18 | 04.09.18 | 04.09.18 | |
| B | Nombre Firma | M. Alamos | G. Sepúlveda | A. Pucheu | Revisión y Aprobación Cliente |
| | Fecha | 06.09.18 | 06.09.18 | 06.09.18 | |
| 0 | Nombre Firma | M. Alamos | G. Sepúlveda | A. Pucheu | Aprobado Cliente |
| | Fecha | 07.09.18 | 07.09.18 | 07.09.18 | |

CONTACTOS

CRISTIAN ORTIZ
Gerente de Recursos Hídricos

T, +56 2 23816110
e cristian.ortiz@arcadis.com

Arcadis.
Av. Antonio Varas 621
Providencia, CP 7500966
Santiago | Chile

ANDRÉS PUCHEU
Jefe de Proyecto

T, +56 2 23816293
e Andres.pucheu@arcadis.com

Arcadis.
Av., Antonio Varas 621
Providencia, CP 7500966
Santiago | Chile

CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| 1 RESUMEN | 5 |
| 2 INTRODUCCIÓN | 8 |
| 3 OBJETIVOS..... | 10 |
| 4 MATERIALES Y MÉTODOS..... | 10 |
| 4.1 Descripción del proyecto y área de estudio | 10 |
| 4.2 Ubicación de puntos de monitoreo | 12 |
| 4.3 Parámetros medidos para caracterizar las variables ambientales y puntos en que se miden | 13 |
| 4.4 Metodología de muestreo | 14 |
| 4.4.1 Extracción de muestras en cuerpos de agua superficial natural o artificial | 14 |
| 4.4.2 Control de temperatura | 14 |
| 4.4.3 Almacenamiento y transporte de las muestras | 14 |
| 4.4.4 Registros de muestreo | 14 |
| 4.5 Incertidumbres asociadas a los métodos utilizados | 15 |
| 4.6 Fechas de muestreo | 15 |
| 5 RESULTADOS | 16 |
| 6 DISCUSIÓN DE RESULTADOS | 24 |
| 7 CONCLUSIONES | 25 |
| 8 REFERENCIAS | 26 |

ANEXOS

| | |
|---------|---|
| ANEXO A | Tablas química puquios |
| ANEXO B | Análisis químicos de agua en los puquios |
| ANEXO C | Metodología ANAM |
| ANEXO D | Acreditación Laboratorio para toma y análisis de muestra |
| ANEXO E | Trazabilidad de las mediciones |
| ANEXO F | Responsables y Participantes de las actividades de muestreo, medición, análisis y/o control y Elaboración del Informe |

TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 2-1: Instituciones y/o equipos de trabajo responsables de las actividades relacionadas para la elaboración del presente informe..... | 9 |
| Tabla 4-1: Ubicación puntos de muestreo. | 12 |
| Tabla 4-2: Frecuencia de medición en puntos de muestreo..... | 13 |
| Tabla 4-3: Fechas de campañas de monitoreo..... | 15 |
| Tabla 5-1: Estadísticos principales de la serie de calidad química del agua en el punto de monitoreo N1. | 17 |
| Tabla 5-2: Estadísticos principales de la serie de calidad del agua en el punto de monitoreo R3N2. . | 19 |
| Tabla 5-3: Estadísticos principales de la serie de calidad química del agua en el punto de monitoreo R4N3. | 21 |
| Tabla 5-4: Estadísticos principales de la serie de calidad química del agua en el punto de monitoreo R5N4. | 23 |

FIGURAS

Figura 1-1: Vista general de los puntos de extracción en el acuífero del Salar de Llamara.....6
 Figura 1-2: Puntos de monitoreo de hidroquímica en el sector puquios del Salar de Llamara.7
 Figura 2-1: Puntos de monitoreo de hidroquímica en el sector puquios del Salar de Llamara.8
 Figura 4-1: Ubicación del acuífero del Salar de Llamara. 11
 Figura 4-2: Vista general de los puntos de monitoreo de calidad del agua. 12
 Figura 5-1: Calidad química del agua en el punto de monitoreo N1 – Iones prioritarios. 16
 Figura 5-2: Calidad química del agua en el punto de monitoreo N1 – Nutrientes indicados en Res. Ex. N°473/2018..... 17
 Figura 5-3: Calidad química del agua en el punto de monitoreo R3N2 – Iones prioritarios. 18
 Figura 5-4: Calidad química del agua en el punto de monitoreo R3N2 – Nutrientes indicados en Res. Ex. N°473/2018..... 18
 Figura 5-5: Calidad química del agua en el punto de monitoreo R4N3 – Iones prioritarios. 20
 Figura 5-6: Calidad química del agua en el punto de monitoreo R4N3 – Nutrientes indicados en Res. Ex. N°473/2018..... 20
 Figura 5-7: Calidad química del agua en el punto de monitoreo R5N4 – Iones prioritarios. 22
 Figura 5-8: Calidad química del agua en el punto de monitoreo R5N4 – Nutrientes indicados en Res. Ex. N°473/2018..... 22

1 RESUMEN

El presente documento da cuenta del monitoreo y análisis de agua de los puquios, en relación a su composición iónica y nutrientes, de acuerdo a lo indicado en la letra l) del resuelvo Primero de la Res. Ex. N°473/2018 que ordena la renovación de medidas urgentes y transitorias para el proyecto Pampa Hermosa de SQM.

El proyecto Pampa Hermosa se ubica en la Región de Tarapacá, comuna de Pozo Almonte, y fue calificado favorablemente en la RCA N° 890/2010 de la Dirección Ejecutiva de CONAMA (actual SEA). Para su operación contempla la extracción de agua industrial en pozos de bombeo de agua subterránea en los acuíferos del Salar de Llamara, Sur Viejo y Pampa del Tamarugal, junto a una serie de compromisos ambientales establecidos en la RCA, entre los que se incluye la Medida de Mitigación, consistente en la inyección de agua en el sector de los Puquios.

El 4 de diciembre de 2017, la SMA solicitó al Primer Tribunal Ambiental la autorización de la dictación de la medida urgente y transitoria, correspondiente a la clausura temporal y parcial de los pozos ubicados en Salar de Llamara, en específico los pozos 2HENOC, 2PL2, 2PL3, 3X-14A, 3X-16A, 3X-S7 y X17A, dejando de extraer 124,7 L/s, junto con la detención de inyección de agua en la barrera hidráulica en el sector de los puquios. Dicha medida fue autorizada por el Primer Tribunal Ambiental el día 12 de diciembre de 2017, haciéndose efectiva la detención del bombeo y la inyección en los puquios el día 13 de diciembre. La SMA, con fecha 15 de diciembre de 2017 dicta la Resolución Exenta N° 1.485, ordenando las medidas restrictivas aprobadas por el Ilustre Tribunal.

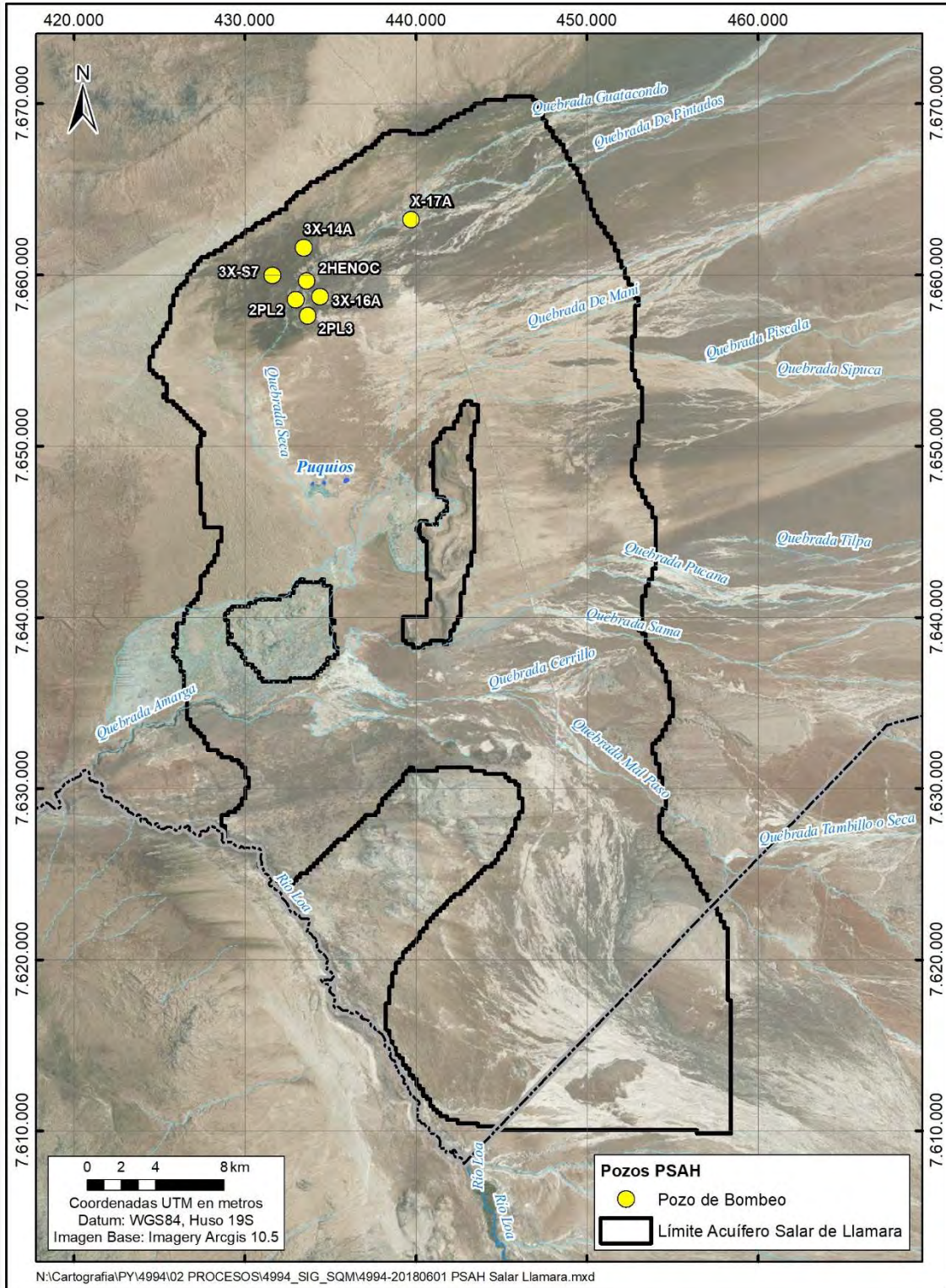
En abril de 2018, mediante la Res. Ex. N° 473, la SMA reitera la clausura temporal y parcial del sector de pozos de extracción, y la detención de la inyección de agua en la barrera hidráulica, considerando la inyección en el puquio N3 y N4. La letra l) del resuelvo primero indica que SQM debe realizar un muestreo y análisis mensual del agua de cada puquio, en relación a su composición iónica.

En este informe se reporta el muestreo mensual en los puquios para el periodo diciembre 2017 a agosto de 2018. En términos generales, se observa un comportamiento consistente entre la estacionalidad, el manejo de la medida de mitigación en los puquios y los valores obtenidos, presentando un aumento en las concentraciones de iones prioritarios, producto de la detención en la inyección de agua y el nivel de los puquios en el periodo estival. Para el presente mes se observa, en general, una tendencia a la estabilidad de los parámetros sodio, cloruro, sulfato y potasio, y un aumento en el calcio, manteniendo la tendencia observada antes del mes de julio.

Las concentraciones de nutrientes indican que los puquios presentan concentraciones bajas de fósforo, tanto como fósforo total, como de ortofosfato, y de nitrógeno orgánico (con valores inferiores al límite de detección). El carbonato aumenta en los puquios N1 y N2, mientras que en los puquios N3 y N4 disminuye.

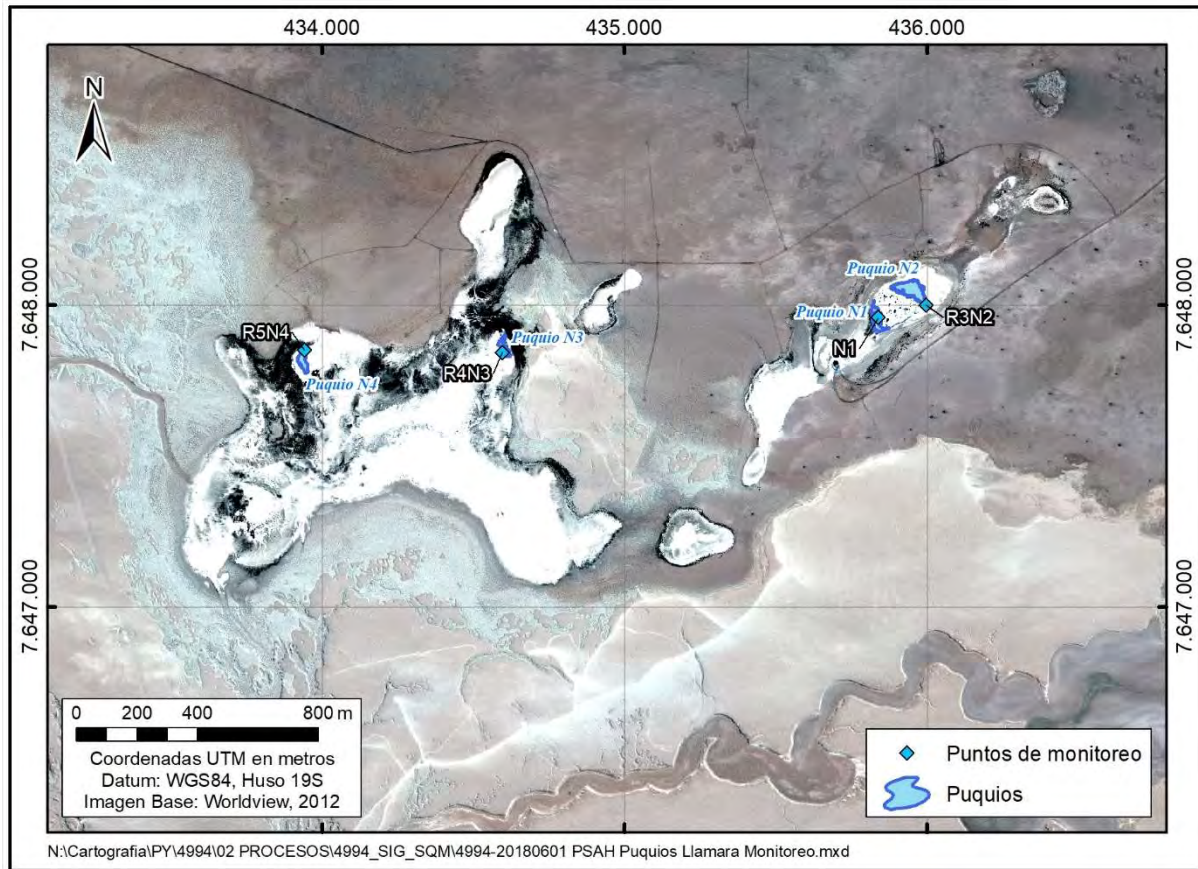
En la Figura 1-1 se muestra la ubicación de los pozos de bombeo del Salar de Llamara. Por otro lado, los puntos donde se realiza el muestro de calidad del agua se presenta en la Figura 1-2.

Figura 1-1: Vista general de los puntos de extracción en el acuífero del Salar de Llamara.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 1-2: Puntos de monitoreo de hidroquímica en el sector puquios del Salar de Llamara.



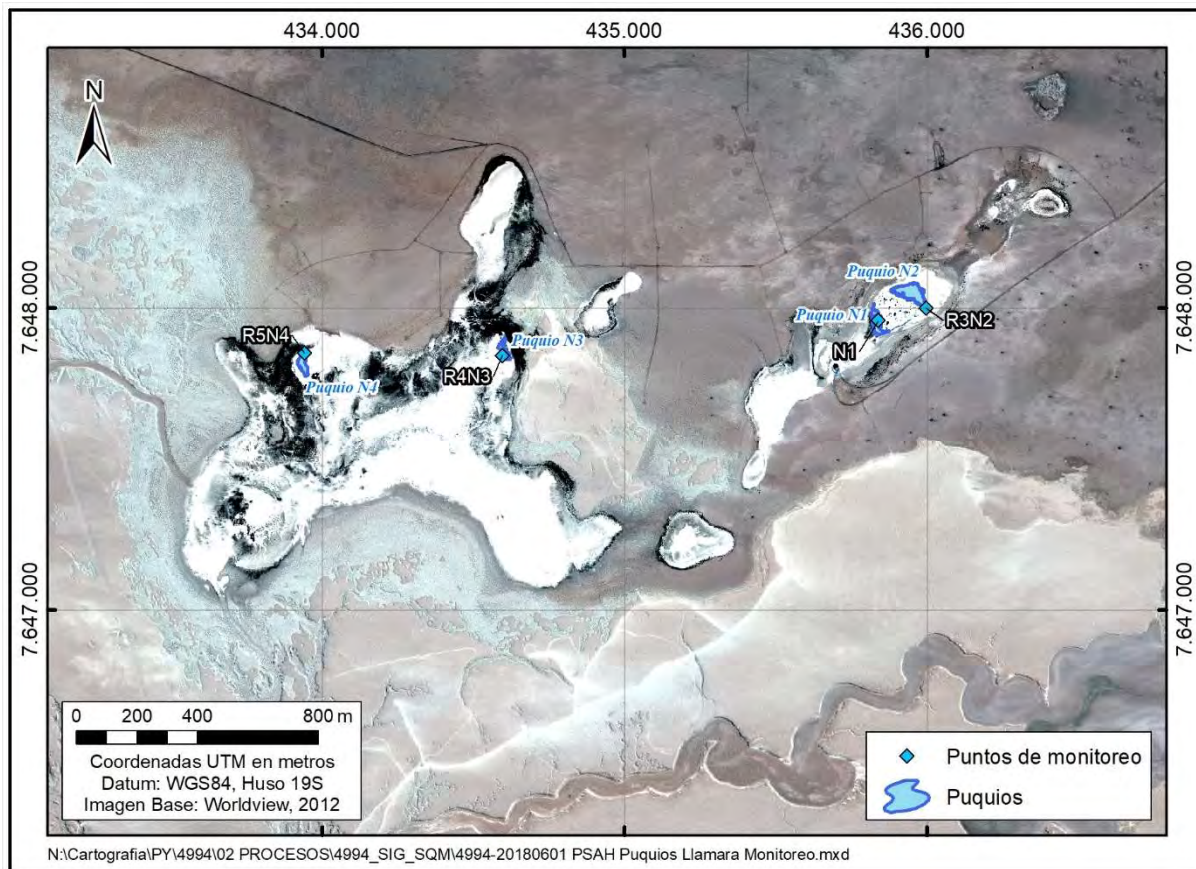
Fuente: Elaboración Propia

2 INTRODUCCIÓN

El presente documento forma parte de las medidas decretadas en la Res. Ex. N°473/2018, correspondiente a la remisión mensual de los resultados del muestreo y análisis del agua de cada puquio, en relación a su composición iónica en base a los iones mayoritarios Calcio, Magnesio, Potasio, Sulfato, Sodio y Cloruro; y nutrientes como Nitrógeno orgánico total, Fósforo Total, Carbono orgánico total y Ortofosfato.

En este informe se reportan los datos entre el mes de diciembre de 2017 y agosto de 2018, para las mediciones realizadas en la laguna N1 (puquio N1) y en las regletas en los puntos R3N2 (puquio N2), R4N3 (puquio N3) y R5N4 (puquio N4) (ver Figura 2-1).

Figura 2-1: Puntos de monitoreo de hidroquímica en el sector puquios del Salar de Llamara.



Fuente: Elaboración Propia

El proyecto sobre el que se aplican las medidas corresponde a Pampa Hermosa, ubicado en la Región de Tarapacá, comuna de Pozo Almonte, el cual fue calificado favorablemente en la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) N° 890/2010.

El proyecto contempla la extracción de agua industrial en pozos de bombeo de agua subterránea en los acuíferos del Salar de Llamara, Sur Viejo y Pampa del Tamarugal, junto a una serie de compromisos ambientales establecidos en la RCA, entre los que se incluye la Medida de Mitigación, consistente en la inyección de agua en el sector de los Puquios.

El 4 de diciembre de 2017, la SMA solicitó al Primer Tribunal Ambiental la autorización de la dictación de la medida urgente y transitoria, correspondiente a la clausura temporal y parcial del sector de pozos de extracción ubicados en el Salar de Llamara, en específico los pozos 2HENOC, 2PL2, 2PL3, 3X-14A, 3X-16A, 3X-S7 y X17A, dejando de extraer 124,7 L/s, junto con la detención de inyección de agua en la barrera hidráulica en el sector de los Puquios. Dicha medida fue autorizada por el Primer Tribunal Ambiental el día 12 de diciembre de 2017, haciéndose efectiva la detención del bombeo y la inyección en los puquios el día 13 de diciembre. La SMA, con fecha 15 de diciembre de 2017 dicta la Resolución Exenta N° 1.485, ordenando las medidas restrictivas aprobadas por el Ilustre Tribunal.

En abril de 2018, mediante la Res. Ex. N° 473, la SMA reitera la clausura temporal y parcial del sector de pozos de extracción, y la detención de la inyección de agua en la barrera hidráulica, considerando la inyección en el puquio N3 y N4. De acuerdo a lo indicado en el resuelvo I de la Resolución señalada, SQM debe realizar un muestreo y análisis mensual del agua de cada puquio, en relación a su composición iónica. Si bien esta resolución es notificada a SQM el 27 de abril del 2018, en el presente informe se incorporan los resultados de los monitoreos de agua realizados entre diciembre de 2017 (inicio de la MUT) y agosto de 2018 según los parámetros que se estaban realizando hasta la fecha, en el marco del monitoreo asociado al Plan de Seguimiento Ambiental Hidrogeológico (PSAH) Proyecto Pampa Hermosa. Los parámetros Nitrógeno orgánico total y Carbono orgánico total fueron incorporados a partir del muestreo de junio del 2018 conforme a lo señalado en la Resolución.

En función de lo establecido en la Res. Ex. N° 473, el día 28 de abril se da comienzo al reinicio gradual de la inyección en los sectores del puquio N3 y N4.

El presente informe ha sido elaborado por Arcadis basado en la información del análisis del agua proporcionada por SQM, Para ello Arcadis revisó en gabinete los documentos con la información y mediciones contenidas en éstos.

Análisis Ambientales S.A. (ANAM), entidad técnica acreditada por la SMA, toma las muestras de agua y entrega los resultados de los análisis fisicoquímicos de éstas. Cabe señalar que los análisis se realizan en la sede de ANAM Santiago o Puerto Montt, lo que se detalla en cada uno de los informes que emite ANAM y que se entregan en el Anexo B para los puntos mencionados anteriormente.

En resumen, la Tabla 2-1 muestra las instituciones y/o equipos de trabajo responsables de las actividades relacionadas para elaborar el presente informe, mientras que el detalle de los responsables de las mediciones y de la elaboración de los informes se presenta en el Anexo F.

Tabla 2-1: Instituciones y/o equipos de trabajo responsables de las actividades relacionadas para la elaboración del presente informe.

| Institución/Equipo de trabajo | Actividad realizada |
|-------------------------------|--|
| ANAM S.A. | Toma de muestras de agua y análisis de parámetros físico-químicos. |
| Arcadis Chile | Elaboración de informe de remisión mensual de los resultados del muestreo y análisis del agua de cada puquio, con relación a su composición iónica y nutrientes. |

Fuente: Elaboración Propia

3 OBJETIVOS

De acuerdo a lo establecido en el resuelvo I) de la Res. Ex. N°473/2018, SQM debe realizar mensualmente un muestreo y análisis del agua de cada puquio, en relación a su composición iónica y nutrientes, con el fin de proteger a los puquios y sus ecosistemas, especialmente la biota acuática que habita en estos cuerpos de agua.

4 MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente capítulo se presenta una descripción de la zona de estudio, la infraestructura de monitoreo, los parámetros que se miden, la metodología y materiales utilizados en la medición y las incertidumbres asociadas a éstas.

4.1 Descripción del proyecto y área de estudio

El proyecto Pampa Hermosa se ubica en la Región de Tarapacá, comuna de Pozo Almonte, y tiene por objeto aumentar la producción de yodo del área industrial Nueva Victoria en 6.500 ton/año logrando una capacidad de 11.000 ton/año de yodo, y construir una nueva planta de nitrato con una capacidad de 1.200.000 ton/año de nitrato de sodio y/o potasio en el área industrial de Sur Viejo. Para el desarrollo de sus actividades, el proyecto contempla la extracción de agua industrial en pozos de bombeo de agua subterránea en los acuíferos del Salar de Llamara, Sur Viejo y Pampa del Tamarugal.

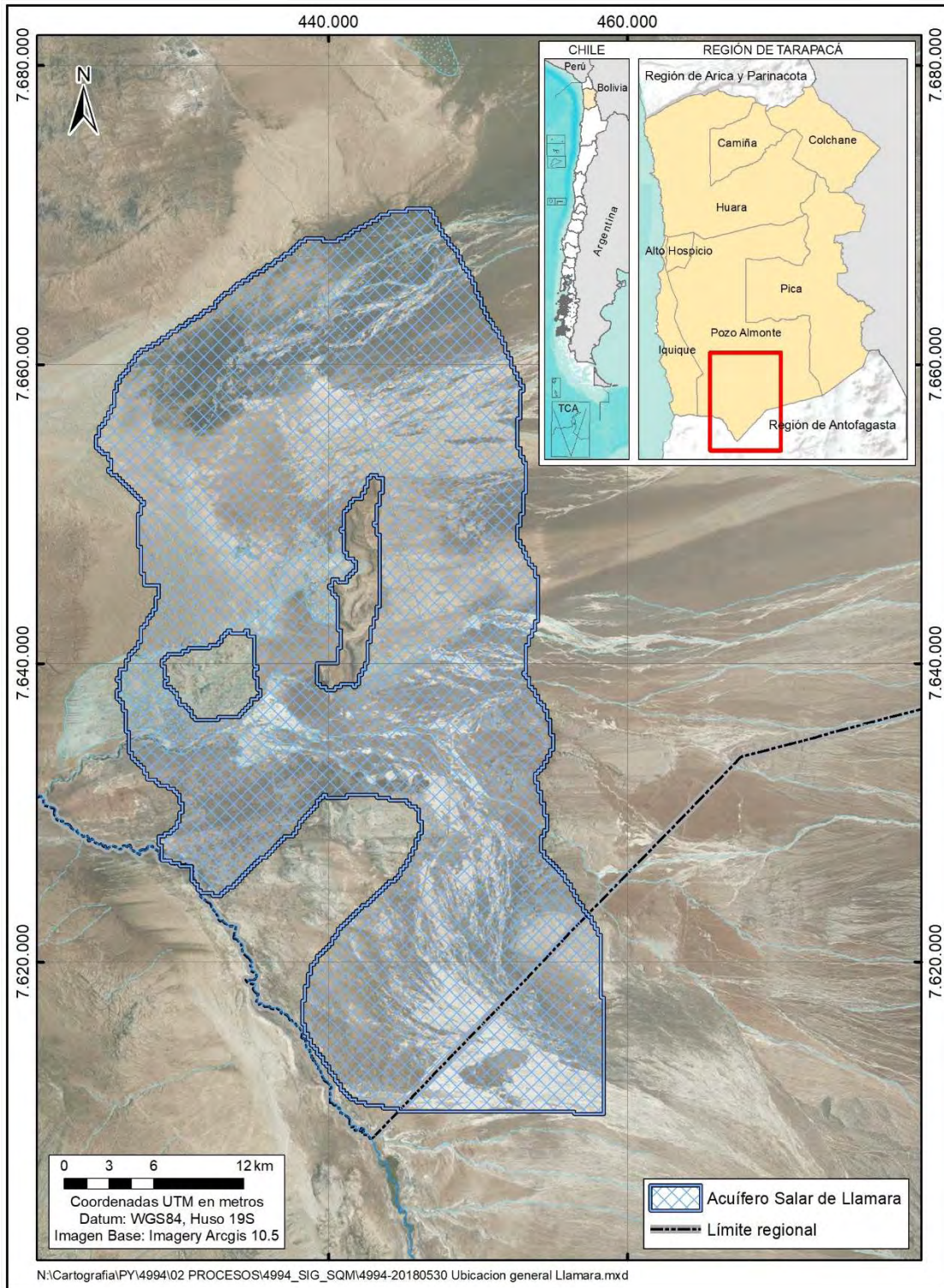
En el sector central del Salar de Llamara, a un costado del cerro Soledad, se ubican una serie de cuerpos lacustres de pequeña superficie que corresponden a afloramientos de agua subterránea producto del hundimiento del terreno superficial, en estructuras denominadas localmente como puquios. De ahí deriva el nombre de estos pequeños cuerpos de agua superficial. En terreno, y topográficamente se puede constatar que la cota superficial del terreno, en el sector donde se circunscriben los cuerpos de agua, se encuentran entre 4 y 5 m más bajo que el terreno adyacente. La superficie de los puquios no supera las 0,6 ha y presentan una profundidad variable entre 80 y 20 cm.

La recarga subterránea más directa al sector de puquios proviene desde la cuenca de Maní y otras, ubicada inmediatamente al Este, además de una componente desde el Norte, donde se ubican los pozos de bombeo del Salar de Llamara.

La zona del salar activo corresponde a un sumidero de toda el área, forzando el flujo subterráneo proveniente desde todas las direcciones hacia el centro del sector de puquios, donde se produce la descarga por evaporación desde el acuífero debido a la presencia de niveles someros, desde la superficie de agua libre en los puquios, así como a través de la evapotranspiración producida por la vegetación presente en este sector. Para mayor detalle ver el capítulo 5.3.2 del EIA del proyecto y los anexos VIII.2, VIII.3 y VIII.4, y Anexo III.8 de la Adenda I.

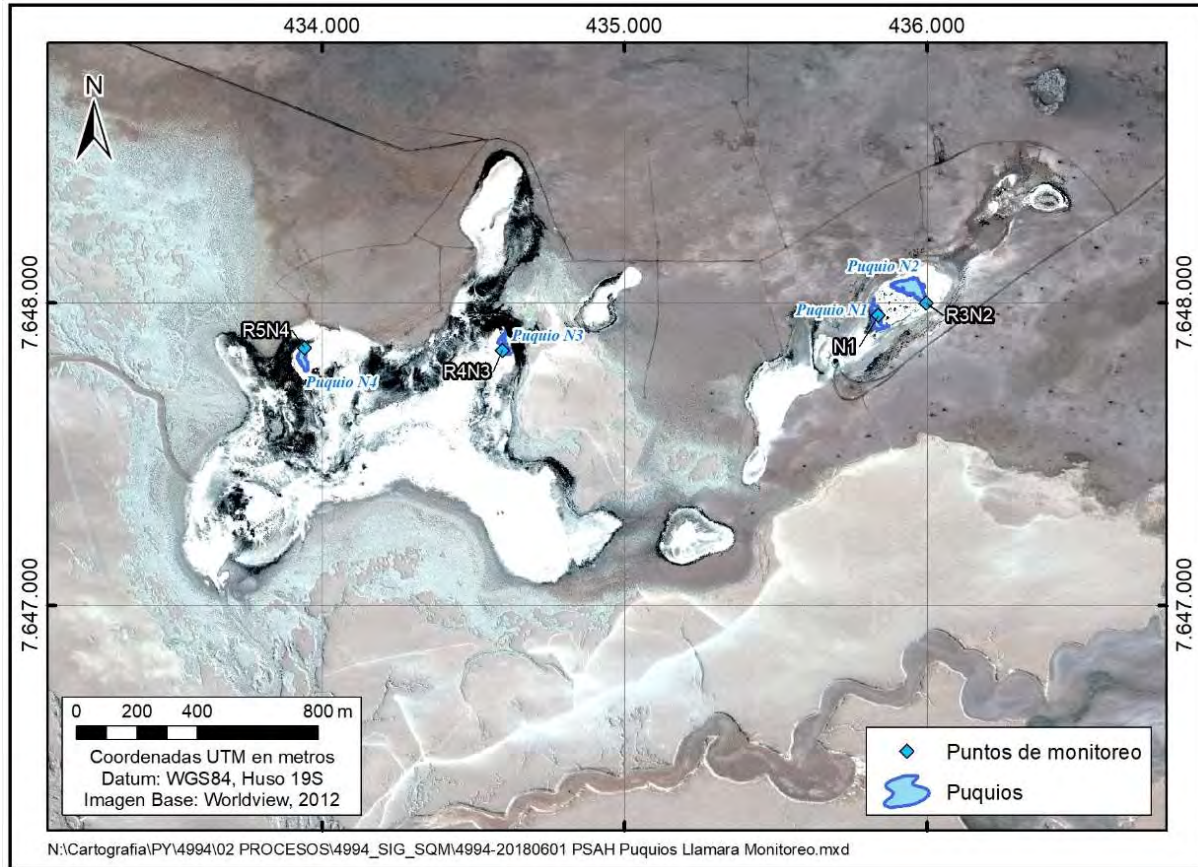
En la Figura 4-1 se presenta una vista general del acuífero del Salar de Llamara. Por otro lado, en la Figura 4-2 se muestran los puquios, junto a los puntos donde se realiza el monitoreo de calidad del agua.

Figura 4-1: Ubicación del acuífero del Salar de Llamara.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 4-2: Vista general de los puntos de monitoreo de calidad del agua.



Fuente: Elaboración Propia

4.2 Ubicación de puntos de monitoreo

En la Tabla 4-1 se presentan las coordenadas de los puntos de monitoreo en los puquios, las cuales se encuentran en datum UTM WGS 84 Huso 19 S.

Tabla 4-1: Ubicación puntos de muestreo.

| Punto | Coordenadas UTM (WGS 84) | |
|---------------------|--------------------------|---------|
| | Norte | Este |
| N1 | 7.647.960 | 435.838 |
| R3N2 ⁽¹⁾ | 7.648.001 | 435.997 |
| R4N3 ⁽¹⁾ | 7.647.844 | 434.595 |
| R5N4 ⁽¹⁾ | 7.647.851 | 433.942 |

(1) Corresponden regletas para medir nivel de agua superficial.

Fuente: Elaboración Propia

4.3 Parámetros medidos para caracterizar las variables ambientales y puntos en que se miden

A continuación, se presenta una descripción de los parámetros utilizados para caracterizar las variables ambientales en los puntos ubicados en los puquios.

Calidad fisicoquímica del agua. El agua en la naturaleza contiene gran cantidad de elementos y moléculas que pueden estar en diferentes estados como por ejemplo disueltos, en suspensión o hidratados. En el ciclo hidrológico el agua entra en contacto con los materiales que componen la atmósfera y litosfera, debido a procesos como son la erosión, disolución, entre otros, y van incorporando elementos en su matriz formada por moléculas de agua. La calidad del agua depende de los elementos que contiene el agua, la forma en que se encuentran y la cantidad y proporción de éstos. Los parámetros que describen la composición del agua se pueden agrupar en parámetros físicos y en parámetros químicos. En este documento, se reporta el análisis de los parámetros químicos y nutrientes, que corresponden a concentraciones de calcio disuelto, cloruro disuelto, magnesio disuelto, potasio disuelto, sodio disuelto, sulfato disuelto, fósforo total, y ortofosfato. Los análisis de nitrógeno orgánico total y carbono orgánico total fueron incorporados a partir de monitoreo de junio del 2018, debido al escaso tiempo transcurrido entre la publicación de la Res. Ex. N°473/2018 y la campaña programada de muestreo del mes de mayo, que no permitió modificar la matriz de parámetros.

Las muestras son tomadas en los cuerpos de agua superficial, las cuales son directamente obtenidas desde la columna de agua. Es preciso señalar que, para llevar a cabo la toma de muestras, las botellas son sanitizadas con anterioridad en el laboratorio de ANAM.

Las campañas de monitoreo consideran 4 puntos, en los cuales se mide la calidad química del agua en los puquios. En la Figura 4-2 se muestra la distribución geográfica de los puntos de monitoreo en el acuífero del Salar de Llamara, en los cuales se miden, entre otros, los siguientes parámetros¹:

- calcio disuelto
- sulfato disuelto
- fósforo total
- magnesio disuelto
- sodio disuelto
- carbono orgánico³ total
- potasio disuelto
- nitrógeno orgánico total²
- ortofosfato

Tabla 4-2: Frecuencia de medición en puntos de muestreo.

| Nombre | Coordenadas UTM WGS 84 | | Variable | Frecuencia |
|--------|------------------------|-----------|-----------------|------------|
| | Este | Norte | | |
| N1 | 435.838 | 7.647.960 | Calidad Química | Mensual |
| R3N2 | 435.997 | 7.648.001 | Calidad Química | Mensual |
| R4N3 | 434.595 | 7.647.844 | Calidad Química | Mensual |
| R5N4 | 433.942 | 7.647.851 | Calidad Química | Mensual |

Fuente: Elaboración Propia

¹ En el Anexo B se presentan los certificados de los análisis realizados por ANAM, que incluye los parámetros analizados.

² Parámetro solicitado en Res Ex. N°473/2018, fue incorporado a partir del muestreo de junio del 2018 (Por tiempo transcurrido entre publicación de la Res N° 473 y muestreo programado, laboratorio no incorporó en su matriz de análisis este parámetro)

³ Parámetro solicitado en Res Ex. N°473/2018, fue incorporado a partir del muestreo de junio del 2018 (Por tiempo transcurrido entre publicación de la Res N° 473 y muestreo programado, laboratorio no incorporó en su matriz de análisis este parámetro)

4.4 Metodología de muestreo

A continuación, se presenta la metodología de ANAM para toma de muestras fisicoquímicas y microbiológicas de aguas superficiales, la medición de parámetros en terreno y el control de calidad de las actividades de muestreo (en el Anexo C se presenta el documento original de metodología de ANAM).

4.4.1 Extracción de muestras en cuerpos de agua superficial natural o artificial

Toma de muestras con muestreador abierto

- Recipiente con abertura superior que permite tomar muestras de la superficie del agua o inmediatamente bajo ésta.
- Este sistema puede ser empleado para la toma de muestras a distancia desde orillas de ríos o lagos con la ayuda de un brazo telescópico.
- Tomar una muestra con el dispositivo de muestreo abierto y distribuir en los envases requeridos para el muestreo en particular o disponer las submuestras en un envase para preparación de compuesta (lechero), según corresponda a los requerimientos del muestreo.

4.4.2 Control de temperatura

Para el control de la temperatura de transporte, se deberá coleccionar la primera muestra de la ruta en duplicado, una de las muestras será coleccionada en un envase denominado como "testigo", con el cual se llevará el control de temperatura. Se registra la temperatura del testigo inmediatamente después de coleccionada la muestra (Terreno T° Testigo), y en el momento de la recepción en el laboratorio (T° Ingreso Testigo), en la Hoja de Ruta formulario C000053. Se utiliza un testigo por cada termoaislante de muestras.

4.4.3 Almacenamiento y transporte de las muestras

- Deberá disponerse de unidades refrigerantes, neveras o cajas termoaislantes debidamente identificadas, para el almacenamiento y transporte de muestras aguas crudas, equipadas con sistemas de hielo sustituto o *ice packs*, para mantener las muestras a una temperatura igual o menor a la temperatura registrada en terreno durante las primeras 6 horas de transporte, pasadas las 6 horas las muestras deben ser transportadas a una temperatura de $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, para el caso de los parámetros físico-químicos y una temperatura menor a 10°C evitando el congelamiento para el caso de los parámetros microbiológicos.
- Los envases que contienen la muestra deberán guardarse inmediatamente luego del muestreo dentro de las unidades refrigerantes, para su adecuada conservación.
- Una vez tomada(s) la(s) muestra(s), se procederá al transporte de éstas hasta el laboratorio. Entregar las muestras con el correspondiente formulario C000053, y esperar visto bueno del personal de Recepción.

4.4.4 Registros de muestreo

La fecha y hora de muestreo, nombre del responsable del muestreo y los valores de los parámetros determinados en terreno, así como cualquier observación relevante detectada en el proceso de muestreo, se debe registrar en el formulario C000053.

4.5 Incertidumbres asociadas a los métodos utilizados

En la obtención de cualquier parámetro ambiental hay asociado un grado de incertidumbre, ya sea por el factor humano de quien realice el muestreo, precisión de los equipos, representatividad de las muestras y calibración de equipos, entre otros. El establecimiento de procedimientos pautados en la obtención de parámetros ambientales y su cumplimiento se realiza con el objetivo de minimizar y controlar las incertidumbres existentes.

En la medición de parámetros medidos en laboratorios externos, la incertidumbre recae en la representatividad de la muestra en la que se miden los parámetros, el estado de calibración y adecuación del rango de trabajo de los equipos de medición. En el caso de la necesidad de procesos de preparación de la muestra, como diluciones u otras manipulaciones y/u procesos, éstos incrementan la incertidumbre. Seguir los procedimientos en el caso de la medición de parámetros “in situ”, muestreo y el cumplimiento de los estándares de calidad por parte de los laboratorios minimiza la incertidumbre de los parámetros

4.6 Fechas de muestreo

Las mediciones fueron realizadas en el mismo día de cada mes para los diferentes puntos, las cuales se presentan en la Tabla 4-3.

Tabla 4-3: Fechas de campañas de monitoreo.

| Mes campaña | Fecha |
|----------------|------------|
| Diciembre 2017 | 12/12/2017 |
| Enero 2018 | 09/01/2018 |
| Febrero 2018 | 13/02/2018 |
| Marzo 2018 | 13/03/2018 |
| Abril 2018 | 11/04/2018 |
| Mayo 2018 | 08/05/2018 |
| Junio 2018 | 05/06/2018 |
| Julio 2018 | 03/07/2018 |
| Agosto 2018 | 01/08/2018 |

Fuente: Elaboración Propia

Cabe señalar que esta información también se encuentra en los certificados de laboratorio respectivos, los que se adjuntan en Anexo B.

5 RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados de las mediciones de las campañas de monitoreo para cada uno de los puntos de medición.

De la Figura 5-1 a la Figura 5-7 se presentan los resultados de los análisis de laboratorio realizados por Análisis Ambientales S.A. (ANAM) a las muestras de agua tomadas en los 4 puntos de monitoreo en los puquios. Cabe señalar que, aquellas mediciones que se ubican por debajo del límite de detección del método han sido incorporadas a los gráficos con un valor igual a la mitad del límite de detección.

En el Anexo A se presentan estos mismos resultados en forma de tablas. Adicionalmente, se muestra un análisis estadístico de las series de calidad química desde la Tabla 5-1 a la Tabla 5-4. Como ya se ha señalado, para el periodo en análisis se cuenta con el análisis de los parámetros Nitrógeno orgánico total y Carbono orgánico total a contar del mes de junio. Esto es porque entre la fecha de publicación de la Res. Ex. N°473/2018 y la fecha programada para el muestreo y análisis del mes de mayo no se alcanzó a modificar la matriz en el laboratorio para incluir dichos parámetros.

En los gráficos de hidroquímica, las series representadas con un círculo están asociadas a los ejes del lado izquierdo y las que se encuentran representadas por un triángulo están asociadas a los ejes del lado derecho.

Figura 5-1: Calidad química del agua en el punto de monitoreo N1 – Iones prioritarios.

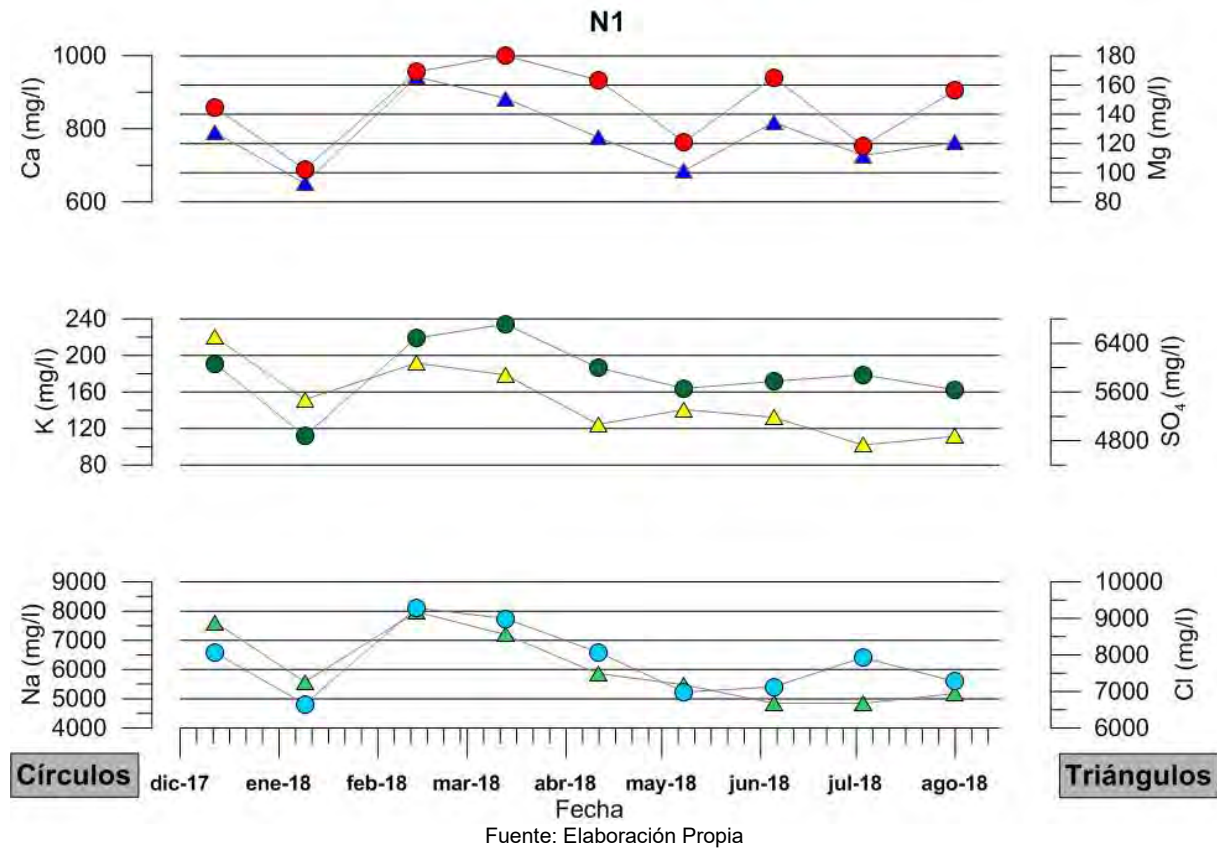


Figura 5-2: Calidad química del agua en el punto de monitoreo N1 – Nutrientes indicados en Res. Ex. N°473/2018.

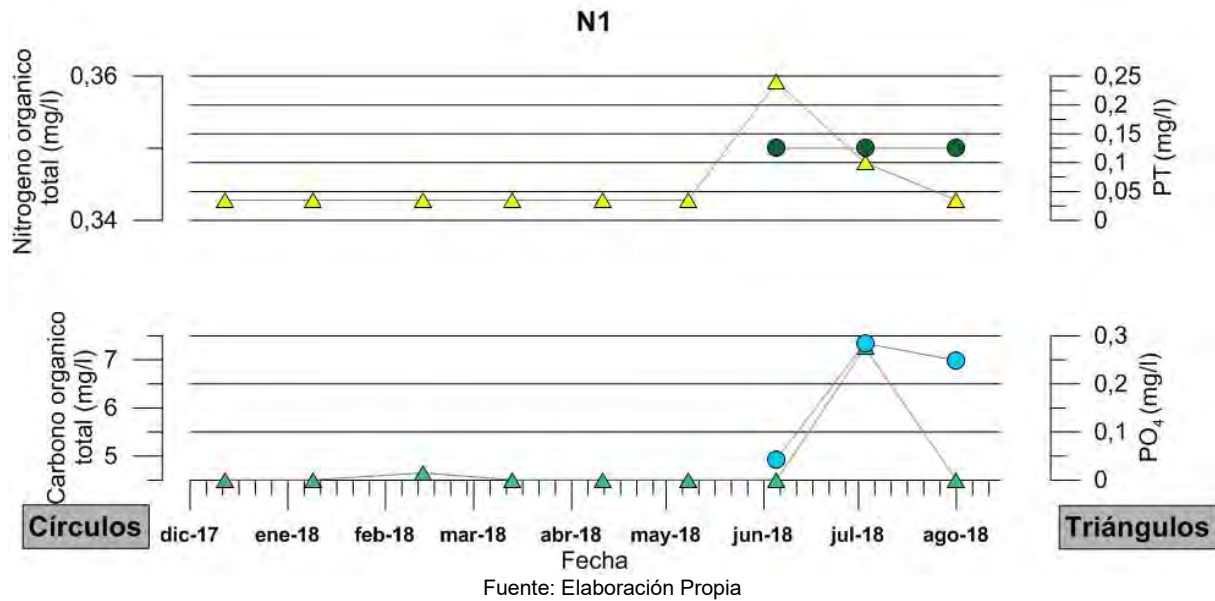


Tabla 5-1: Estadísticos principales de la serie de calidad química del agua en el punto de monitoreo N1.

| N° | Parámetro | Promedio | Mediana | Mín. | Máx. | Desviación Estándar | Coef. Asimetría | Coef. Variación |
|----|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------|-----------------|-----------------|
| 1 | Calcio disuelto (mg/L) | 866,89 | 905,10 | 689,75 | 999,90 | 107,05 | -0,56 | 0,12 |
| 2 | Magnesio disuelto (mg/L) | 126,15 | 125,86 | 92,82 | 165,72 | 24,43 | 0,30 | 0,19 |
| 3 | Potasio disuelto (mg/L) | 125,54 | 124,27 | 92,82 | 165,72 | 22,92 | 0,41 | 0,18 |
| 4 | Sulfato disuelto (mg/L) | 5.528,34 | 5.393,30 | 4.729,91 | 6.500,00 | 583,53 | 0,45 | 0,11 |
| 5 | Sodio disuelto (mg/L) | 179,86 | 178,64 | 111,86 | 234,24 | 35,18 | -0,38 | 0,20 |
| 6 | Cloruro disuelto (mg/L) | 7.740,16 | 7.379,10 | 6.675,31 | 9.179,00 | 994,23 | 0,45 | 0,13 |
| 7 | Nitrógeno orgánico total (mg/L) | 5.455,30 | 5.311,00 | 4.729,91 | 6.500,00 | 588,18 | 0,63 | 0,11 |
| 8 | Fósforo total (mg/L) | 0,07 | 0,04 | 0,04 | 0,24 | 0,07 | 2,38 | 1,06 |
| 9 | Carbono orgánico total (mg/L) | 6.274,78 | 6.408,38 | 4.819,59 | 8.109,70 | 1.127,15 | 0,47 | 0,18 |
| 10 | Ortofosfato (mg/L) | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,28 | 0,10 | 2,81 | 2,63 |

Fuente: Elaboración Propia

Figura 5-3: Calidad química del agua en el punto de monitoreo R3N2 – Iones prioritarios.

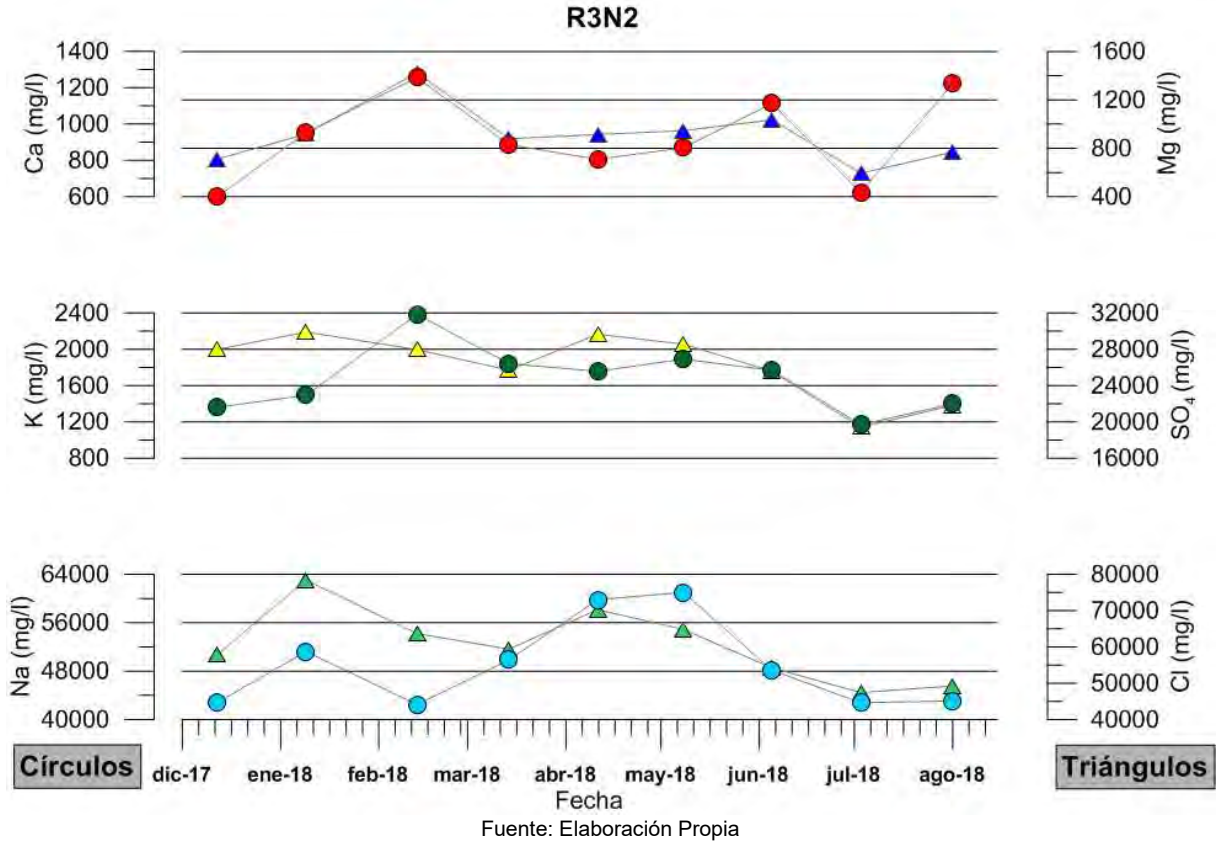


Figura 5-4: Calidad química del agua en el punto de monitoreo R3N2 – Nutrientes indicados en Res. Ex. N°473/2018.

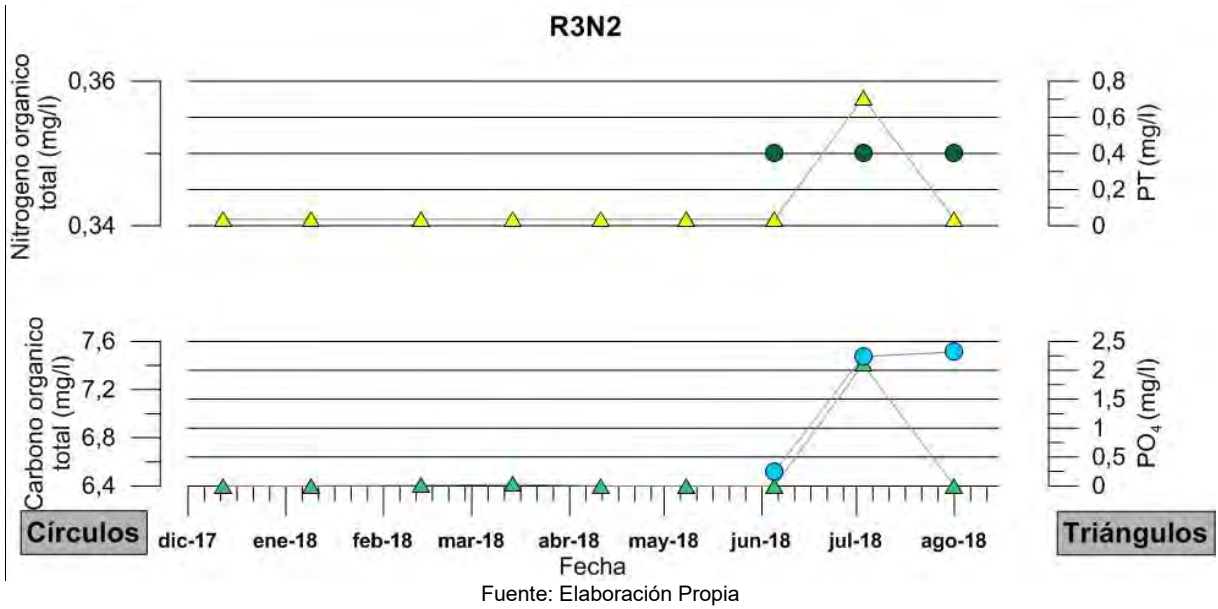


Tabla 5-2: Estadísticos principales de la serie de calidad del agua en el punto de monitoreo R3N2.

| N° | Parámetro | Promedio | Mediana | Mín. | Máx. | Desviación Estándar | Coef. Asimetría | Coef. Variación |
|----|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------|-----------------|-----------------|
| 1 | Calcio disuelto (mg/L) | 925,85 | 887,31 | 600,05 | 1.256,25 | 237,12 | 0,06 | 0,26 |
| 2 | Magnesio disuelto (mg/L) | 927,87 | 916,20 | 594,36 | 1.424,26 | 244,63 | 0,99 | 0,26 |
| 3 | Potasio disuelto (mg/L) | 910,09 | 914,27 | 594,36 | 1.424,26 | 234,96 | 1,19 | 0,26 |
| 4 | Sulfato disuelto (mg/L) | 26.856,08 | 27.990,00 | 19.394,09 | 29.914,50 | 3.411,90 | -1,73 | 0,13 |
| 5 | Sodio disuelto (mg/L) | 1.673,50 | 1.755,82 | 1.169,15 | 2.383,88 | 363,32 | 0,63 | 0,22 |
| 6 | Cloruro disuelto (mg/L) | 62.003,84 | 61.540,85 | 47.429,30 | 78.398,80 | 9.604,10 | 0,29 | 0,15 |
| 7 | Nitrógeno orgánico total (mg/L) | 26.296,18 | 27.980,00 | 19.394,09 | 29.914,50 | 3.606,56 | -1,07 | 0,14 |
| 8 | Fósforo total (mg/L) | 0,12 | 0,04 | 0,04 | 0,71 | 0,24 | 2,83 | 2,00 |
| 9 | Carbono orgánico total (mg/L) | 49.023,10 | 48.147,48 | 42.486,90 | 61.018,34 | 7.262,14 | 0,85 | 0,15 |
| 10 | Ortofosfato (mg/L) | 0,27 | 0,00 | 0,00 | 2,11 | 0,74 | 2,83 | 2,77 |

Fuente: Elaboración Propia

Figura 5-5: Calidad química del agua en el punto de monitoreo R4N3 – Iones prioritarios.

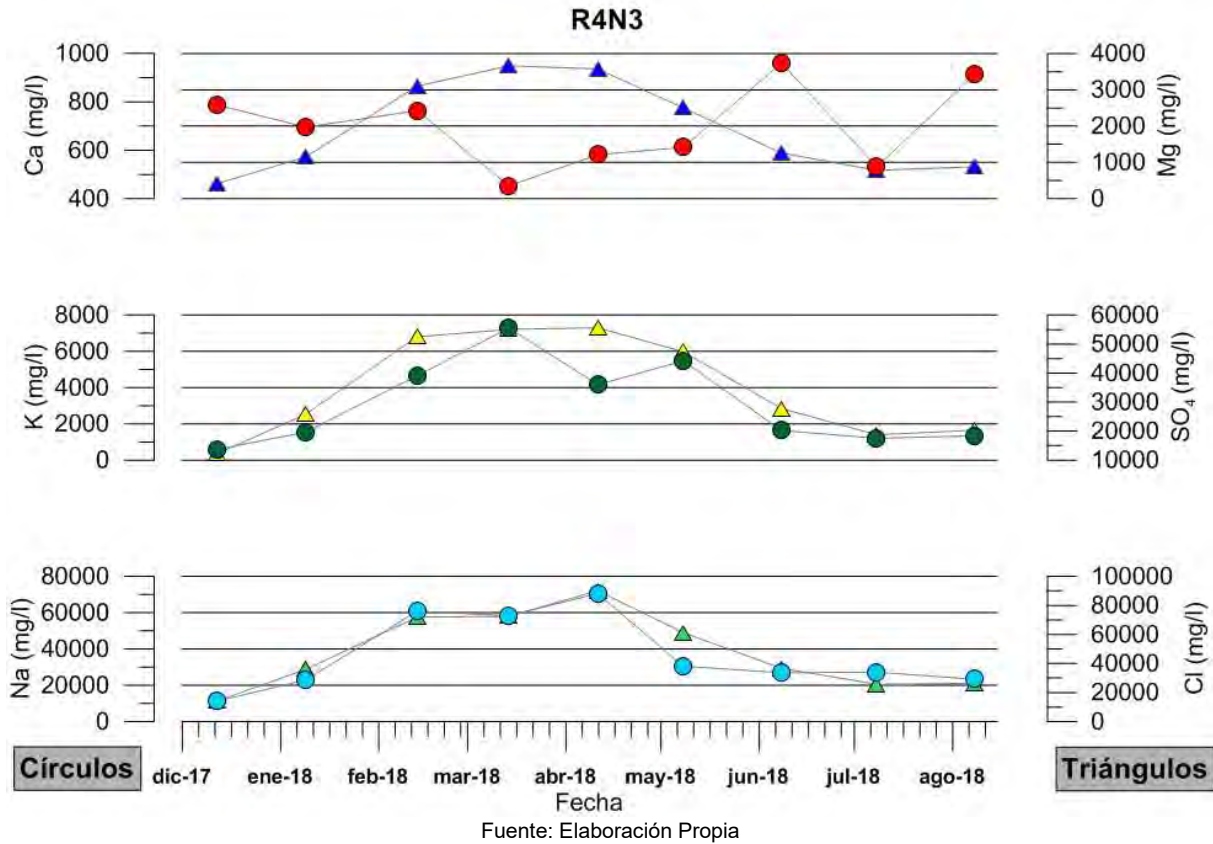


Figura 5-6: Calidad química del agua en el punto de monitoreo R4N3 – Nutrientes indicados en Res. Ex. N°473/2018.

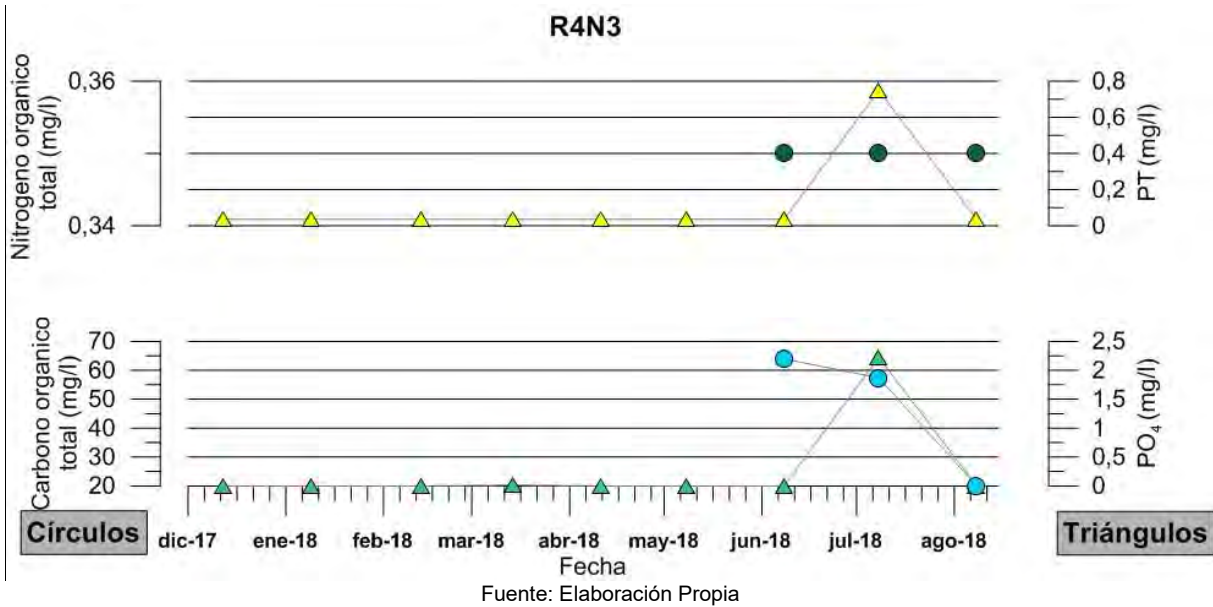


Tabla 5-3: Estadísticos principales de la serie de calidad química del agua en el punto de monitoreo R4N3.

| N° | Parámetro | Promedio | Mediana | Mín. | Máx. | Desviación Estándar | Coef. Asimetría | Coef. Variación |
|----|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------|-----------------|-----------------|
| 1 | Calcio disuelto (mg/L) | 699,88 | 695,62 | 452,78 | 960,61 | 172,31 | 0,20 | 0,25 |
| 2 | Magnesio disuelto (mg/L) | 2.056,64 | 1.882,12 | 413,53 | 3.664,14 | 1.306,96 | 0,10 | 0,64 |
| 3 | Potasio disuelto (mg/L) | 1.925,52 | 1.261,63 | 413,53 | 3.664,14 | 1.284,27 | 0,36 | 0,67 |
| 4 | Sulfato disuelto (mg/L) | 36.908,47 | 37.579,00 | 12.200,00 | 55.656,00 | 17.651,52 | -0,19 | 0,48 |
| 5 | Sodio disuelto (mg/L) | 3.098,77 | 1.632,78 | 597,42 | 7.295,72 | 2.351,77 | 0,71 | 0,76 |
| 6 | Cloruro disuelto (mg/L) | 51.023,76 | 48.951,50 | 14.100,00 | 90.099,00 | 26.629,55 | 0,07 | 0,52 |
| 7 | Nitrógeno orgánico total (mg/L) | 35.063,97 | 27.781,00 | 12.200,00 | 55.656,00 | 17.414,03 | 0,10 | 0,50 |
| 8 | Fósforo total (mg/L) | 0,12 | 0,04 | 0,04 | 0,75 | 0,25 | 2,83 | 2,03 |
| 9 | Carbono orgánico total (mg/L) | 36.884,89 | 27.257,56 | 11.214,63 | 70.598,14 | 20.730,58 | 0,68 | 0,56 |
| 10 | Ortofosfato (mg/L) | 0,28 | 0,00 | 0,00 | 2,23 | 0,79 | 2,83 | 2,80 |

Fuente: Elaboración Propia

Figura 5-7: Calidad química del agua en el punto de monitoreo R5N4 – Iones prioritarios.

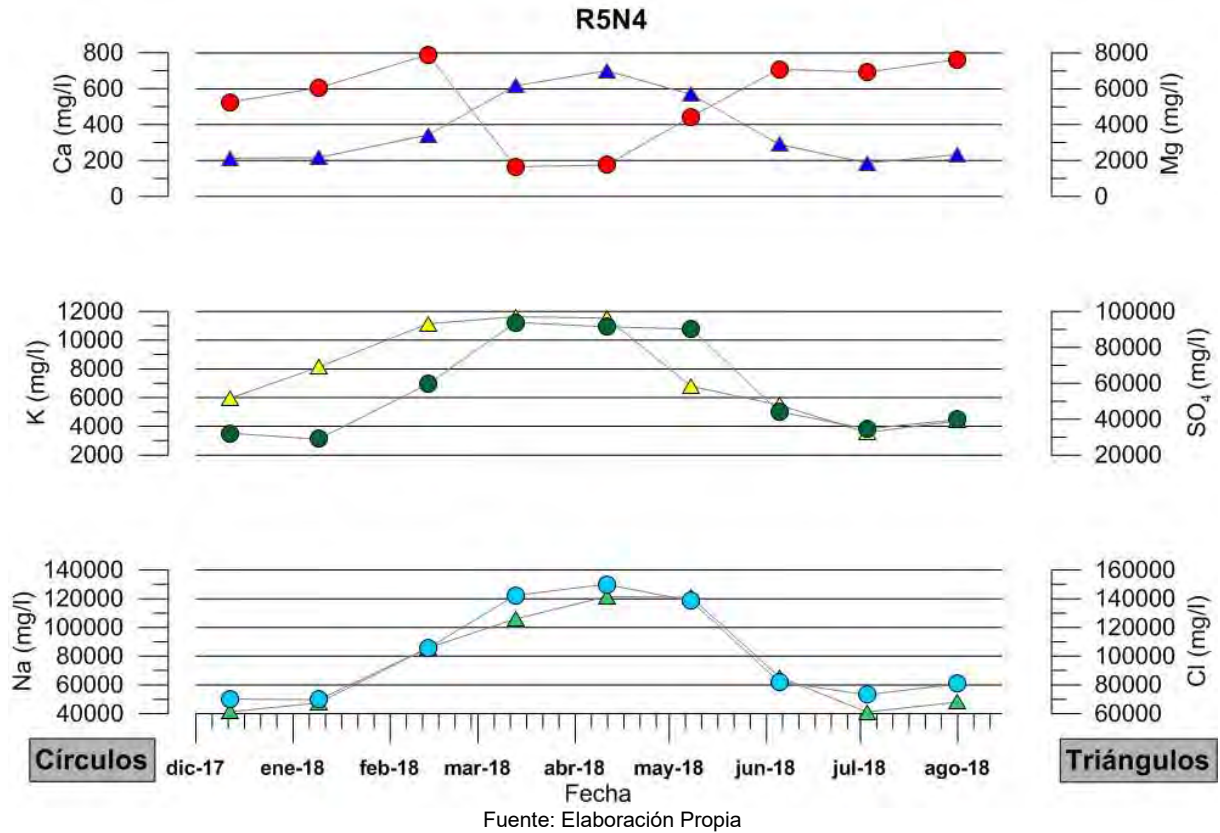


Figura 5-8: Calidad química del agua en el punto de monitoreo R5N4 – Nutrientes indicados en Res. Ex. N°473/2018.

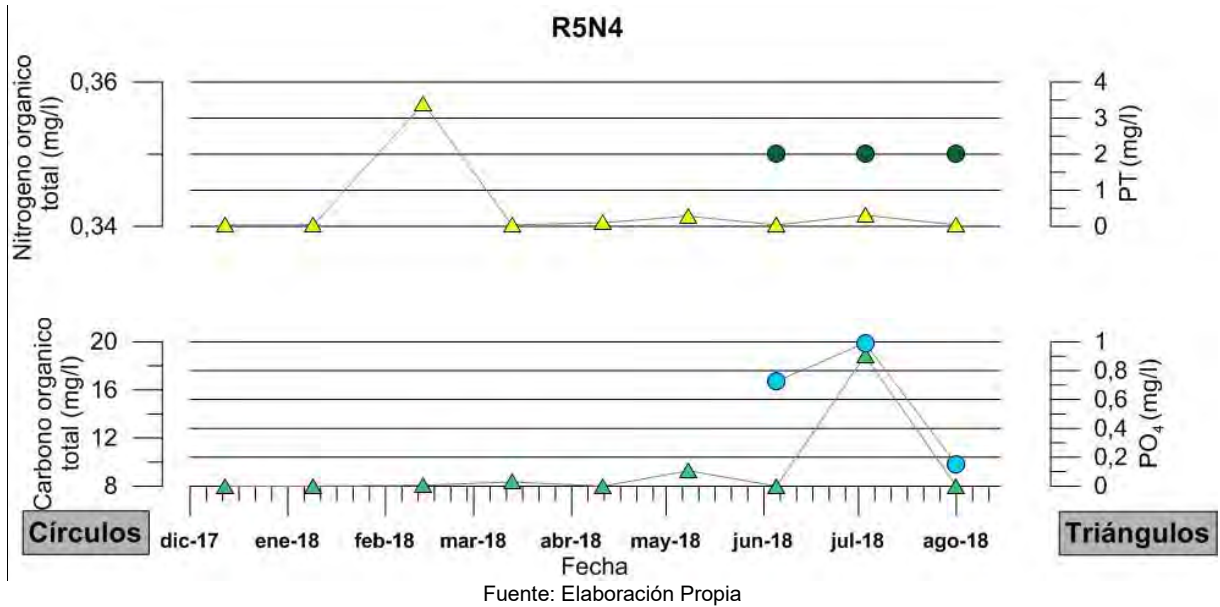


Tabla 5-4: Estadísticos principales de la serie de calidad química del agua en el punto de monitoreo R5N4.

| N° | Parámetro | Promedio | Mediana | Mín. | Máx. | Desviación Estándar | Coef. Asimetría | Coef. Variación |
|----|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|---------------------|-----------------|-----------------|
| 1 | Calcio disuelto (mg/L) | 541,26 | 604,33 | 166,19 | 789,27 | 237,18 | -0,82 | 0,44 |
| 2 | Magnesio disuelto (mg/L) | 3.924,55 | 3.166,85 | 1.871,34 | 7.011,43 | 2.054,02 | 0,56 | 0,52 |
| 3 | Potasio disuelto (mg/L) | 3.748,18 | 2.904,78 | 1.871,34 | 7.011,43 | 1.992,89 | 0,78 | 0,53 |
| 4 | Sulfato disuelto (mg/L) | 68.287,96 | 63.646,86 | 32.636,94 | 97.166,00 | 24.809,29 | 0,03 | 0,36 |
| 5 | Sodio disuelto (mg/L) | 6.647,77 | 5.013,28 | 3.109,20 | 11.234,32 | 3.431,25 | 0,53 | 0,52 |
| 6 | Cloruro disuelto (mg/L) | 98.701,45 | 95.664,50 | 61.167,24 | 141.545,0 | 34.580,47 | 0,17 | 0,35 |
| 7 | Nitrógeno orgánico total (mg/L) | 65.042,52 | 58.312,00 | 32.636,94 | 97.166,0 | 25.166,63 | 0,27 | 0,39 |
| 8 | Fósforo total (mg/L) | 0,53 | 0,07 | 0,04 | 3,41 | 1,17 | 2,78 | 2,21 |
| 9 | Carbono orgánico total (mg/L) | 81.365,09 | 62.125,74 | 49.678,30 | 130.031,26 | 33.559,77 | 0,57 | 0,41 |
| 10 | Ortofosfato (mg/L) | 0,13 | 0,00 | 0,00 | 0,90 | 0,31 | 2,76 | 2,40 |

Fuente: Elaboración Propia

6 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este apartado de discusión se comenta el comportamiento de los parámetros ambientales presentados en el capítulo anterior y se ponen en contexto con el medio en que se sitúan.

En primer lugar, es importante reiterar que la medida de inyección se detiene el a partir del 13 de diciembre del 2017, posterior a la fecha en la que fue realizado el muestreo correspondiente al mes de diciembre y que el día 28 de abril de 2018 se retomó la medida de inyección en los puquios N3 y N4. Por otro lado, cabe destacar que parte del período evaluado corresponde al período estival, donde se produce mayor evaporación, lo que agudizó el efecto de la suspensión de la medida de mitigación.

Las mediciones realizadas en los puntos ubicados en los 4 puquios indican que, a modo general, las concentraciones medidas para los iones prioritarios presentan consistencia con la operación de la medida de inyección, aumentando en los meses posteriores a la suspensión de la medida de mitigación, especialmente en los puquios N3 y N4, donde este comportamiento es más pronunciado al igual que lo observado respecto a los niveles de estos 2 puquios.

En particular para el mes de agosto, se observa una tendencia a la estabilidad de los parámetros sodio y cloruro en los puquios N2 y N3, para el puquio N4 se visualiza un leve aumento del sodio, mientras que en el puquio N1 el sodio disminuyó a un valor similar al observado en el mes de junio. El calcio aumentó en los puquios N1, N2 y N3, manteniendo la tendencia registrada en el mes de junio. Situación diferente se presenta en el puquio N4, donde el calcio se mantiene constante, al igual que el magnesio. El potasio y sulfato se mantienen relativamente estables en relación con el mes anterior, presentando un leve aumento en el puquio N2.

Con respecto a los nutrientes, en el mes de agosto se observa que las concentraciones de carbono orgánico total aumentan, excepto en el puquio N3 y N4, donde presentan una disminución mayor. El fosfato disminuye en todos los puquios, volviendo a los valores registrados en los meses anteriores a julio. Situación similar se observa con el fósforo total, el cual registra una disminución luego del alza registrada en julio, volviendo a la tendencia registrada anteriormente. Por último, el Nitrógeno orgánico se mantiene bajo el límite de detección.

7 CONCLUSIONES

En el presente informe se da cumplimiento a lo establecido en la letra l) del resuelvo primero de la Res. Ex. N°473/2018 que ordena la renovación de medidas urgentes y transitorias en el proyecto Pampa Hermosa de SQM, presentando los análisis de los monitoreos mensuales de hidroquímica en el sector de los puquios, ubicados en el acuífero del Salar de Llamara.

En términos generales, se observa un comportamiento consistente entre la estacionalidad, el manejo de la medida de mitigación en los puquios y los valores obtenidos, presentando un aumento en las concentraciones de iones prioritarios, producto de la detención en la inyección de agua y el nivel de los puquios, asociado también al periodo estival. Para el presente mes se observa, en general, una tendencia a la estabilidad de los parámetros sodio, cloruro, sulfato y potasio, y un aumento en el calcio, manteniendo la tendencia observada antes del mes de julio.

Las concentraciones de nutrientes indican que los puquios presentan concentraciones bajas de fósforo, tanto como fósforo total, como de ortofosfato, y de nitrógeno orgánico (con valores inferiores al límite de detección). El carbonato aumenta en los puquios N1 y N2, mientras que en los puquios N3 y N4 disminuye.

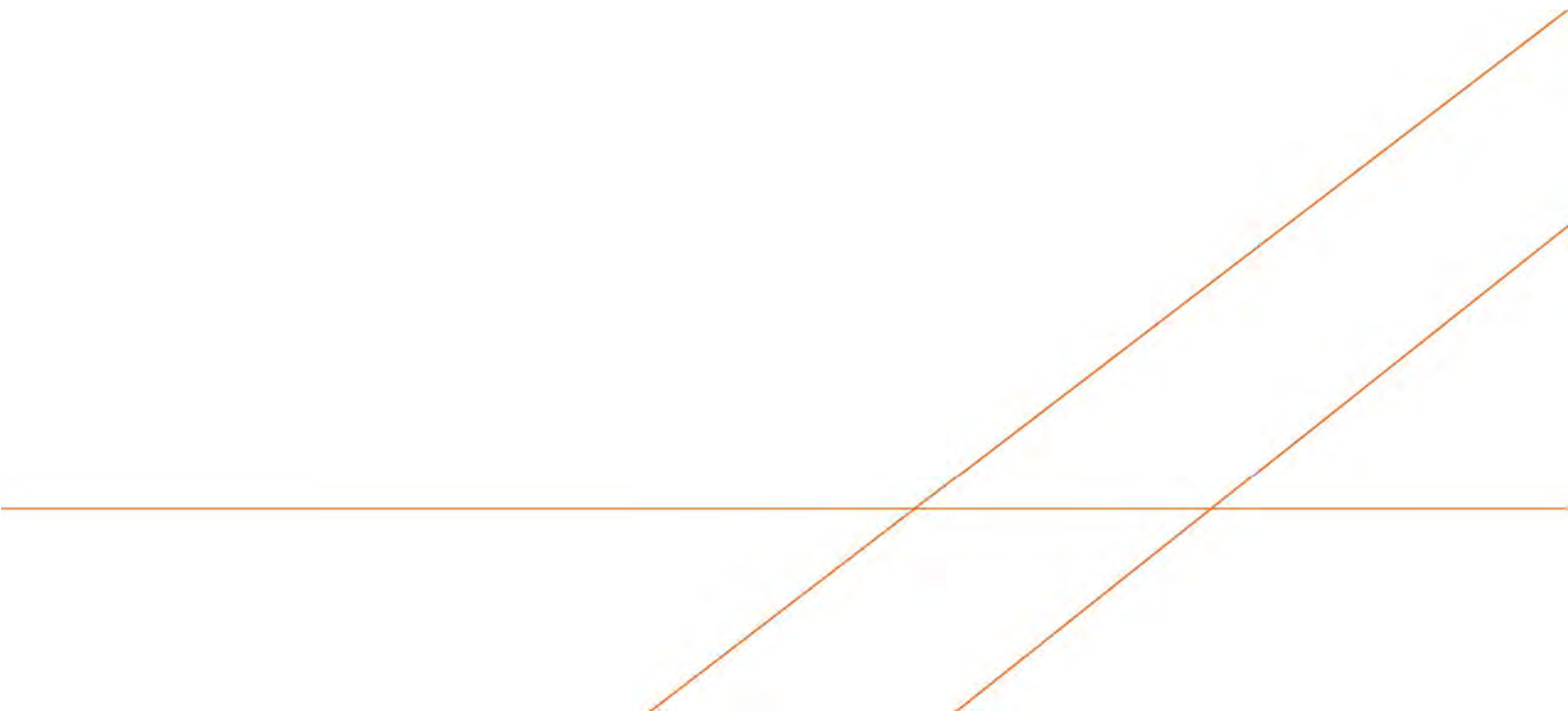
8 REFERENCIAS

- Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Pampa Hermosa y sus tres Adendas. Pramar Ambiental. Julio 2008.
- Capítulo 2 “Descripción de Proyecto”, sección 2.1 “Antecedentes generales del proyecto”. EIA Proyecto Pampa Hermosa, Pramar Ambiental.
- Capítulo 5 “Caracterización área de influencia”, sección 5.3.2 “Hidrogeología”. EIA Proyecto Pampa Hermosa, Pramar Ambiental.
- Anexo III.1 de la Adenda I “Área de influencia hidrogeológica de los acuíferos del proyecto”. EIA Proyecto Pampa Hermosa, Pramar Ambiental.
- Anexo III.8 de la Adenda I “Modelo conceptual acuíferos”. EIA Proyecto Pampa Hermosa, Pramar Ambiental.
- Anexo II de la Adenda III del EIA “Diseño Medida de Mitigación”. DICTUC 2010.
- Anexo IV de la Adenda III del EIA “Plan de Alerta Temprana”. EIA Proyecto Pampa Hermosa, Pramar Ambiental.
- Anexo V de la Adenda III del EIA “Plan de Seguimiento Ambiental”. EIA Proyecto Pampa Hermosa, Pramar Ambiental.
- Resolución de Calificación Ambiental (RCA) 890 de fecha 1 de Septiembre de 2010 que califica ambientalmente el proyecto Pampa Hermosa. República de Chile, Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA).
- Resolución Exenta 473 de fecha 24 de Abril de 2018 que ordena renovación de medidas urgentes y transitorias. República de Chile, Superintendencia de Medio Ambiente.

Arcadis

Av., Antonio Varas 621
Providencia, Santiago
T: +56 2 2381 6000

arcadis.com



ANEXO A
TABLAS QUÍMICA PUQUIOS



Tabla 1-1: Análisis químicos puquio N1 – Parámetros indicados en Res. Ex. N°473/2018.

| | Calcio disuelto | Cloruro disuelto | Magnesio disuelto | Potasio disuelto | Sodio disuelto | Sulfato disuelto | Nitrógeno orgánico total | Fósforo total | Carbono orgánico total | Ortofosfato |
|--------|-----------------|------------------|-------------------|------------------|----------------|------------------|--------------------------|---------------|------------------------|-------------|
| Fecha | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L |
| Dic-17 | 857,87 | 8.890,00 | 127,44 | 190,64 | 6.573,89 | 6.500,00 | | <0,07 | | <0,001 |
| Ene-18 | 689,75 | 7.265,20 | 92,82 | 111,86 | 4.819,59 | 5.475,60 | | <0,07 | | <0,001 |
| Feb-18 | 955,71 | 9.179,00 | 165,72 | 219,01 | 8.109,70 | 6.074,00 | | <0,07 | | 0,015 |
| Mar-18 | 999,90 | 8.557,60 | 150,97 | 234,24 | 7.742,91 | 5.882,40 | | <0,07 | | <0,001 |
| Abr-18 | 933,99 | 7.493,00 | 124,27 | 186,48 | 6.592,49 | 5.070,00 | | <0,07 | | <0,001 |
| May-18 | 764,78 | 7.183,00 | 101,50 | 163,84 | 5.228,13 | 5.311,00 | | <0,07 | | <0,001 |
| Jun-18 | 941,01 | 6.678,13 | 134,52 | 171,57 | 5.408,75 | 5.183,81 | <0,7 | 0,24 | 4,936 | <0,001 |
| Jul-18 | 753,94 | 6.675,31 | 178,64 | 4729,91 | 7,69 | 20,1 | <0,7 | 0,1 | 7,344 | 0,276 |
| Ago-18 | 905,098 | 6.942,00 | 120,67 | 162,51 | 5589,197 | 4871 | <0,7 | <0,07 | 6,987 | <0,001 |

Tabla 1-2: Análisis químicos regleta R3N2 – Parámetros indicados en Res. Ex. N°473/2018.

| | Calcio disuelto | Cloruro disuelto | Magnesio disuelto | Potasio disuelto | Sodio disuelto | Sulfato disuelto | Nitrógeno orgánico total | Fósforo total | Carbono orgánico total | Ortofosfato |
|--------|-----------------|------------------|-------------------|------------------|----------------|------------------|--------------------------|---------------|------------------------|-------------|
| Fecha | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L |
| Dic-17 | 600,05 | 57.800,00 | 711,43 | 1.361,33 | 42.809,52 | 28.000,00 | | <0,07 | | <0,001 |
| Ene-18 | 953,52 | 78.398,80 | 918,13 | 1.492,00 | 51.235,10 | 29.914,50 | | <0,07 | | <0,001 |
| Feb-18 | 1.256,25 | 63.682,00 | 1.424,26 | 2.383,88 | 42.486,90 | 27.980,00 | | <0,07 | | 0,01 |
| Mar-18 | 887,31 | 59.399,70 | 879,45 | 1.841,67 | 49.857,44 | 25.708,80 | | <0,07 | | 0,03 |
| Abr-18 | 806,38 | 70.272,00 | 914,27 | 1.755,82 | 59.794,61 | 29.680,00 | | <0,07 | | <0,001 |
| May-18 | 869,70 | 64.841,00 | 946,07 | 1.890,72 | 61.018,34 | 28.583,00 | | <0,07 | | <0,001 |
| Jun-18 | 1.113,45 | 54.207,90 | 1.034,96 | 1.768,14 | 48.147,48 | 25.588,24 | <0,7 | <0,07 | 6,521 | <0,001 |
| Jul-18 | 623,31 | 47.429,30 | 594,36 | 1.169,15 | 42.784,26 | 19.394,09 | <0,7 | 0,71 | 7,47 | 2,11 |
| Ago-18 | 1.222,64 | 49.249,00 | 767,85 | 1.398,83 | 43.074,25 | 21.817,00 | <0,7 | <0,07 | 7,512 | <0,001 |

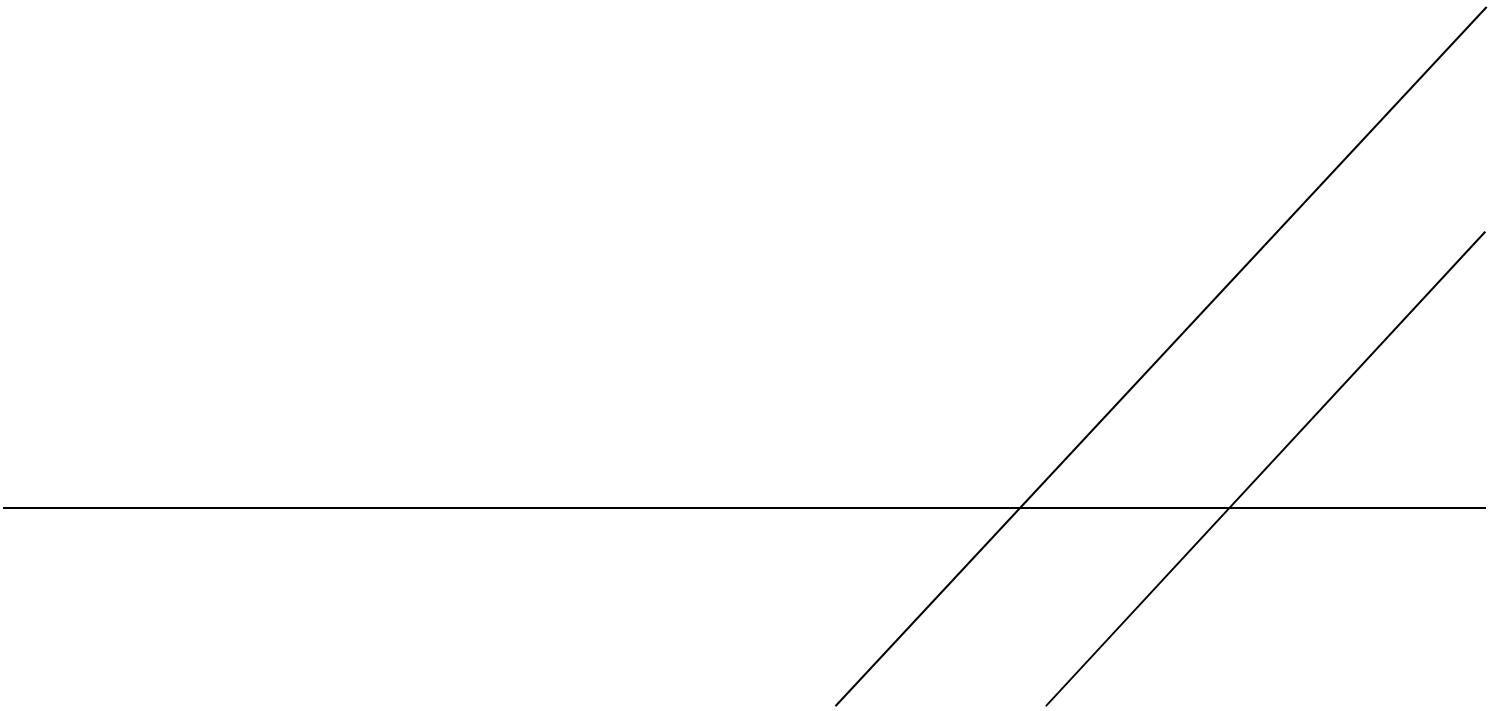
Tabla 1-3: Análisis químicos regleta R4N3 – Parámetros indicados Res. Ex. N°473/2018.

| | Calcio disuelto | Cloruro disuelto | Magnesio disuelto | Potasio disuelto | Sodio disuelto | Sulfato disuelto | Nitrógeno orgánico total | Fósforo total | Carbono orgánico total | Ortofosfato |
|--------|-----------------|------------------|-------------------|------------------|----------------|------------------|--------------------------|---------------|------------------------|-------------|
| Fecha | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L |
| Dic-17 | 786,82 | 14.100 | 413,53 | 597,42 | 11.214,63 | 12.200 | | <0,07 | | <0,001 |
| Ene-18 | 695,62 | 35.982,50 | 1.152,81 | 1.546,11 | 23.031,32 | 25.903,90 | | <0,07 | | <0,001 |
| Feb-18 | 763,68 | 71.927,00 | 3.099,66 | 4.648,54 | 60.851,36 | 52.539,00 | | <0,07 | | <0,001 |
| Mar-18 | 452,78 | 72.449,90 | 3.664,14 | 7.295,72 | 58.301,30 | 55.081,50 | | <0,07 | | 0,02 |
| Abr-18 | 581,30 | 90.099,00 | 3.577,11 | 4.154,52 | 70.598,14 | 55.656,00 | | <0,07 | | <0,001 |
| May-18 | 611,75 | 61.260,00 | 2502,60 | 5.468,99 | 30.506,55 | 47.377,00 | | <0,07 | | <0,001 |
| Jun-18 | 960,61 | 36.643,00 | 1.261,63 | 1.632,78 | 26.900,51 | 27.781,00 | <0,7 | <0,07 | 63,94 | <0,001 |
| Jul-18 | 530,93 | 25.728,69 | 781,63 | 1.201,67 | 27.257,56 | 18.729,35 | <0,7 | 0,75 | 57,38 | 2,23 |
| Ago-18 | 915,42 | 26.304,00 | 876,59 | 1.343,18 | 23.302,65 | 20.308,00 | <0,7 | <0,07 | 20,1 | <0,001 |

Tabla 1-4: Análisis químicos regleta R5N4 – Parámetros indicados en Res. Ex. N°473/2018.

| | Calcio disuelto | Cloruro disuelto | Magnesio disuelto | Potasio disuelto | Sodio disuelto | Sulfato disuelto | Nitrógeno orgánico total | Fósforo total | Carbono orgánico total | Ortofosfato |
|--------|-----------------|------------------|-------------------|------------------|----------------|------------------|--------------------------|---------------|------------------------|-------------|
| Fecha | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L |
| Dic-17 | 526,62 | 61.300 | 2.133 | 3.517,54 | 50.201,24 | 51.700 | | <0,07 | | <0,001 |
| Ene-18 | 604,33 | 67.370 | 2.172,20 | 3.109,20 | 49.678,30 | 68.982 | | <0,07 | | <0,001 |
| Feb-18 | 789,27 | 105.689 | 3.428,92 | 6.950,21 | 85.514 | 93.247 | | 3,41 | | 0,006 |
| Mar-18 | 166,19 | 125.988,5 | 6.182,15 | 11.234,32 | 122.442,09 | 97.166 | | <0,07 | | 0,028 |
| Abr-18 | 174,95 | 141.545 | 7.011,43 | 10.928,67 | 130.031,26 | 96.378 | | 0,1 | | <0,001 |
| May-18 | 445,20 | 140.912,00 | 5692,57 | 10.776,71 | 118.389,51 | 58.312,00 | | 0,28 | | 0,11 |
| Jun-18 | 708,54 | 85.640 | 2.904,78 | 5.013,28 | 62.125,74 | 47.882 | <0,7 | <0,07 | 16,71 | <0,001 |
| Jul-18 | 693,14 | 61.167,24 | 1.871,34 | 3.820,76 | 53.150,39 | 32.636,94 | <0,7 | 0,31 | 19,91 | 0,90 |
| Ago-18 | 763,10 | 68.046,00 | 2.337,21 | 4.479,26 | 60.752,91 | 39.079,00 | <0,7 | <0,07 | 9,8 | <0,001 |

ANEXO B
ANÁLISIS QUÍMICOS DE AGUA EN LOS PUQUIOS



INFORME DE ENSAYO

C000049 (Rev. No3)

ANTECEDENTES CLIENTE

| | |
|------------------|--------------------------------|
| Cliente | SQM Industrial S.A. |
| Unidad | SQM Industrial S.A. |
| Dirección | Anibal Pinto 3228, Antofagasta |
| RUT | 79947100-0 |

IDENTIFICACIÓN DEL ENSAYO

| | |
|----------------------------|---|
| Tipo Muestra | Agua Salina |
| Programa de Control | SQM Industrial S.A. Anual - Pampa Hermosa |
| Norma de Referencia | Sin Norma de referencia. |

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

| | | | | | |
|------------------------|---------------------------------------|-------------------------|-----------------|--------------------|-----------|
| Nro Muestra: | 6019206 | Comuna: | Iquique | | |
| Descripción: | SECTOR PUQUIOS DE LLAMARA - LAGUNA N1 | | | | |
| Tipo Muestreo: | M.Manual Puntual | | | | |
| Fecha Muestreo: | 01-08-2018 13:40 | Fecha Recepcion: | 02-08-2018 9:00 | Responsable | ANAM-STGO |
| Proyecto: | Pampa Hermosa | Muestreo: | | | |

OBSERVACIONES

- Acreditado INN LE 111 - LE 112 - LE 651 - LE 652 - LE 773 para ANAM Santiago; Av. Américo Vespucio 451, Quilicura.
- Acreditado INN LE 147 - LE 148 para ANAM sede Puerto Montt; Pte. Ibañez N° 700, Puerto Montt
- Anam es Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), Código SMA: ANAM Centro N° 011-01 y ANAM Pto. Montt N° 011-02
- El inspector Ambiental responsable del presente informe es Arturo Givovich H. código IA SMA 8.774.704-2 o Soledad Alarcón M. código IA SMA 10.062.114-2
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Los datos del presente informe sólo tienen validez en el formato entregado por ANAM. La parte receptora se compromete a mantener la estructura y no modificar los datos o valores.
- Documento firmado electrónicamente de acuerdo al estándar de la Ley 19.799.
- En el portal www.anam.cl, cada cliente puede corroborar la validez de sus informes buscando éste por n° de documento
- ANAM Santiago cumple con los requisitos de la normativa oficial NCh 409/2 y Manual SISS, para el muestreo de Agua Potable y serie NCh 411 (partes 1,2,3,4,6,10 y 11) para el muestreo de aguas crudas y aguas residuales, como está especificado en los certificados LE-111 y LE-112 del INN.

RESULTADO DE ENSAYO

| Muestra 6019206 | | | | | |
|---|---|------------------|---------------|----------------------------|----------------------------|
| Análisis/Método | Fecha de ensayo | Resultado | Unidad | Requisito Normativo | Limite de Detección |
| Alcalinidad Parcial (CaCO₃) SM 2320 B | Inicio 03-08-2018 9:19 Fin 24-08-2018 16:52 | <1 | mg CaCo3/L | --- | 1 |
| Alcalinidad Total (CaCO₃) SM 2320 B | Inicio 03-08-2018 9:19 Fin 24-08-2018 12:18 | 103 | mg/L | --- | 1 |
| Arsénico disuelto (As) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 28-08-2018 18:55 | 1,19 | mg/L | --- | 0,01 |
| Arsénico total (As) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 28-08-2018 18:55 | 1,26 | mg/L | --- | 0,01 |
| Balance iónico disuelto Cálculo | Inicio Fin 28-08-2018 11:20 | 0,51 | % | --- | - |
| Bicarbonato (CaCO₃) SM 2320 B | Inicio 03-08-2018 9:19 Fin 24-08-2018 16:52 | 103 | mg CaCo3/L | --- | 1 |
| Boro disuelto (B) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:25 | 9,541 | mg/L | --- | 0,021 |
| Boro total (B) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:25 | 13,405 | mg/L | --- | 0,021 |
| Calcio disuelto (Ca) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:26 | 905,098 | mg/L | --- | 0,209 |
| Calcio total (Ca) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:26 | 1382 | mg/L | --- | 0,209 |
| Carbonatos (CaCO₃) SM 2320 B | Inicio 03-08-2018 9:19 Fin 24-08-2018 16:52 | <1 | mg CaCo3/L | --- | 1 |
| Carbono Orgánico total (COT) SM 5310B Ed.22, 2012 | Inicio 10-08-2018 12:51 Fin 22-08-2018 12:51 | 6,987 | mg/L | --- | 0,429 |
| Clorofila a SM 10200-H2c | Inicio 02-08-2018 13:00 Fin 10-08-2018 9:13 | 1,35 | ug/L | --- | 0,02 |
| Cloruro SM 4110 B (2012) | Inicio 23-08-2018 13:00 Fin 28-08-2018 10:05 | 6942,000 | mg/L | --- | 0,101 |
| Conductividad eléctrica MLM 000003 | Inicio 01-08-2018 13:40 Fin 01-08-2018 13:40 | 21796 | uS/cm | --- | - |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno SM 5210 B | Inicio 02-08-2018 9:00 Fin 07-08-2018 11:44 | 4 | mg/L | --- | 1 |
| Demanda Química de Oxígeno (DQO) SM 5220 D | Inicio 02-08-2018 11:39 Fin 02-08-2018 15:13 | 70,00 | mg/L | --- | 6 |

Muestra 6019206

| Análisis/Método | Fecha de ensayo | Resultado | Unidad | Requisito Normativo | Limite de Detección |
|---|---|------------------|--------------|---------------------|---------------------|
| Dureza total (Ca CO3) SM 2340 B | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:26 | 4208,57 | mg/L | --- | 2,76 |
| Estroncio total (Sr)* SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:27 | 12,037 | mg/L | --- | 0,028 |
| Fluoruro (F-)* SM 4500-F C | Inicio 06-08-2018 11:36 Fin 06-08-2018 12:20 | 3,750 | mg/L | --- | 0,04 |
| Fosfato (PO4-) SM 4500-P E (2012) | Inicio 10-08-2018 15:08 Fin 24-08-2018 15:07 | <0,001 | mg/L | --- | 0,001 |
| Fósforo (P) SM 4500-P E (2012) | Inicio 12-08-2018 16:22 Fin 24-08-2018 16:22 | 0,0150 | mg/L | --- | 0,0004 |
| Fósforo total (P)* SM 3120 B (2012) | Inicio 23-08-2018 13:00 Fin 28-08-2018 18:55 | <0,07 | mg/L | --- | 0,07 |
| Magnesio disuelto (Mg) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:27 | 120,67 | mg/L | --- | 0,35 |
| Magnesio total (Mg) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:26 | 184,0 | mg/L | --- | 0,35 |
| Nitrógeno amoniacal (NH4+) SM_4500 D (2012) | Inicio 06-08-2018 9:26 Fin 07-08-2018 9:26 | <0,02 | mg/L | --- | 0,02 |
| Nitrógeno orgánico Cálculo | Inicio Fin 10-08-2018 8:50 | <0,7 | mg/L | --- | 0,7 |
| NKT SM 4500-NH3 G | Inicio 03-08-2018 17:46 Fin 06-08-2018 17:46 | <0,010 | mg/L | --- | 0,010 |
| Oxígeno disuelto MLM 000007 | Inicio 01-08-2018 13:40 Fin 01-08-2018 13:40 | 6,76 | mg/L | --- | - |
| pH ME-029-2007 | Inicio 01-08-2018 13:40 Fin 01-08-2018 13:40 | 8,13 | Unidad de pH | --- | - |
| Potasio disuelto (K) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:26 | 162,510 | mg/L | --- | 0,054 |
| Potasio total (K) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:26 | 237,280 | mg/L | --- | 0,054 |
| RAS SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 10:21 | 55,06 | - | --- | - |
| Salinidad* SM 2510 B | Inicio 13-08-2018 15:10 Fin 16-08-2018 18:11 | 13 | g/Kg | --- | - |
| Silicio total (Si) SM 3120 B (2012) | Inicio 23-08-2018 13:00 Fin 23-08-2018 15:14 | 68,71 | mg/L | --- | 0,06 |

Muestra 6019206

| Análisis/Método | Fecha de ensayo | Resultado | Unidad | Requisito Normativo | Limite de Detección |
|--|---|------------------|--------|---------------------|---------------------|
| Sodio disuelto (Na) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:27 | 5589,197 | mg/L | --- | 0,175 |
| Sodio total (Na) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:27 | 8261,079 | mg/L | --- | 0,175 |
| Sólidos Disueltos totales SM 2540 C | Inicio 05-08-2018 9:00 Fin 24-08-2018 8:59 | 17510 | mg/L | --- | 7 |
| Sulfato SM 4110 B (2012) | Inicio 23-08-2018 13:00 Fin 28-08-2018 10:05 | 4871,000 | mg/L | --- | 0,112 |
| Sulfuro total SM 4500-S2-D | Inicio 07-08-2018 17:03 Fin 23-08-2018 17:03 | <0,003 | mg/L | --- | - |
| Temperatura SM 2550 B | Inicio 01-08-2018 13:40 Fin 01-08-2018 13:40 | 20,0 | ° C | --- | - |

(*) Fuera del alcance de la acreditación

Los resultados de los análisis reportados en el presente informe corresponden a ANAM Santiago con excepción de los siguientes:

- S1: Análisis realizado en Laboratorio ANAM sede Puerto Montt.



Signature Not Verified

Digitally signed by Soledad Cristina Alarcón Muñoz
Date: 2018.09.05 15:39:38 CLST
Reason: Firma Electrónica ANAM
Location: ANAM

Gerente de Operaciones
Soledad Alarcón M.
Código IA SMA 10.062.114-2

INFORME DE ENSAYO

C000049 (Rev. No3)

ANTECEDENTES CLIENTE

| | |
|------------------|--------------------------------|
| Cliente | SQM Industrial S.A. |
| Unidad | SQM Industrial S.A. |
| Dirección | Anibal Pinto 3228, Antofagasta |
| RUT | 79947100-0 |

IDENTIFICACIÓN DEL ENSAYO

| | |
|----------------------------|---|
| Tipo Muestra | Agua Salina |
| Programa de Control | SQM Industrial S.A. Anual - Pampa Hermosa |
| Norma de Referencia | Sin Norma de referencia. |

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

| | | | | | |
|------------------------|---|-------------------------|-----------------|--------------------|-----------|
| Nro Muestra: | 6019207 | Comuna: | Iquique | | |
| Descripción: | SECTOR PUQUIOS DE LLAMARA - LAGUNA R3N2 | | | | |
| Tipo Muestreo: | M.Manual Puntual | | | | |
| Fecha Muestreo: | 01-08-2018 13:51 | Fecha Recepcion: | 02-08-2018 9:00 | Responsable | ANAM-STGO |
| Proyecto: | Pampa Hermosa | Muestreo: | | | |

OBSERVACIONES

- Acreditado INN LE 111 - LE 112 - LE 651 - LE 652 - LE 773 para ANAM Santiago; Av. Américo Vespucio 451, Quilicura.
- Acreditado INN LE 147 - LE 148 para ANAM sede Puerto Montt; Pte. Ibañez N° 700, Puerto Montt
- Anam es Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), Código SMA: ANAM Centro N° 011-01 y ANAM Pto. Montt N° 011-02
- El inspector Ambiental responsable del presente informe es Arturo Givovich H. código IA SMA 8.774.704-2 o Soledad Alarcón M. código IA SMA 10.062.114-2
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Los datos del presente informe sólo tienen validez en el formato entregado por ANAM. La parte receptora se compromete a mantener la estructura y no modificar los datos o valores.
- Documento firmado electrónicamente de acuerdo al estándar de la Ley 19.799.
- En el portal www.anam.cl, cada cliente puede corroborar la validez de sus informes buscando éste por n° de documento
- ANAM Santiago cumple con los requisitos de la normativa oficial NCh 409/2 y Manual SISS, para el muestreo de Agua Potable y serie NCh 411 (partes 1,2,3,4,6,10 y 11) para el muestreo de aguas crudas y aguas residuales, como está especificado en los certificados LE-111 y LE-112 del INN.

RESULTADO DE ENSAYO

| Muestra 6019207 | | | | | |
|---|---|------------------|---------------|----------------------------|----------------------------|
| Análisis/Método | Fecha de ensayo | Resultado | Unidad | Requisito Normativo | Limite de Detección |
| Alcalinidad Parcial (CaCO₃) SM 2320 B | Inicio 03-08-2018 9:19 Fin 24-08-2018 16:32 | <1 | mg CaCo3/L | --- | 1 |
| Alcalinidad Total (CaCO₃) SM 2320 B | Inicio 03-08-2018 9:19 Fin 24-08-2018 12:18 | 206 | mg/L | --- | 1 |
| Arsénico disuelto (As) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 28-08-2018 18:59 | 9,89 | mg/L | --- | 0,01 |
| Arsénico total (As) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 28-08-2018 18:59 | 10,90 | mg/L | --- | 0,01 |
| Balance iónico disuelto Cálculo | Inicio Fin 28-08-2018 11:26 | 4,79 | % | --- | - |
| Bicarbonato (CaCO₃) SM 2320 B | Inicio 03-08-2018 9:19 Fin 24-08-2018 16:32 | 206 | mg CaCo3/L | --- | 1 |
| Boro disuelto (B) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:25 | 60,820 | mg/L | --- | 0,021 |
| Boro total (B) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:25 | 65,214 | mg/L | --- | 0,021 |
| Calcio disuelto (Ca) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:26 | 1222,636 | mg/L | --- | 0,209 |
| Calcio total (Ca) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:26 | 1290 | mg/L | --- | 0,209 |
| Carbonatos (CaCO₃) SM 2320 B | Inicio 03-08-2018 9:19 Fin 24-08-2018 16:32 | <1 | mg CaCo3/L | --- | 1 |
| Carbono Orgánico total (COT) SM 5310B Ed.22, 2012 | Inicio 10-08-2018 12:51 Fin 22-08-2018 12:51 | 7,512 | mg/L | --- | 0,429 |
| Clorofila a SM 10200-H2c | Inicio 02-08-2018 13:00 Fin 10-08-2018 9:16 | <0,02 | ug/L | --- | 0,02 |
| Cloruro SM 4110 B (2012) | Inicio 23-08-2018 13:00 Fin 28-08-2018 10:06 | 49249,000 | mg/L | --- | 0,101 |
| Conductividad eléctrica MLM 000003 | Inicio 01-08-2018 13:51 Fin 01-08-2018 13:51 | 106593 | uS/cm | --- | - |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno SM 5210 B | Inicio 02-08-2018 9:00 Fin 07-08-2018 11:44 | 5 | mg/L | --- | 1 |
| Demanda Química de Oxígeno (DQO) SM 5220 D | Inicio 02-08-2018 11:39 Fin 02-08-2018 15:13 | 590,00 | mg/L | --- | 6 |

Muestra 6019207

| Análisis/Método | Fecha de ensayo | Resultado | Unidad | Requisito Normativo | Limite de Detección |
|---|---|-------------------|--------------|---------------------|---------------------|
| Dureza total (Ca CO3) SM 2340 B | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:26 | 6499,06 | mg/L | --- | 2,76 |
| Estroncio total (Sr)* SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:27 | 30,326 | mg/L | --- | 0,028 |
| Fluoruro (F-)* SM 4500-F C | Inicio 06-08-2018 11:36 Fin 06-08-2018 12:20 | 4,100 | mg/L | --- | 0,04 |
| Fosfato (PO4-) SM 4500-P E (2012) | Inicio 10-08-2018 15:08 Fin 24-08-2018 15:07 | <0,001 | mg/L | --- | 0,001 |
| Fósforo (P) SM 4500-P E (2012) | Inicio 12-08-2018 16:22 Fin 24-08-2018 16:22 | <0,0004 | mg/L | --- | 0,0004 |
| Fósforo total (P)* SM 3120 B (2012) | Inicio 23-08-2018 13:00 Fin 28-08-2018 18:59 | <0,07 | mg/L | --- | 0,07 |
| Magnesio disuelto (Mg) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:27 | 767,85 | mg/L | --- | 0,35 |
| Magnesio total (Mg) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:26 | 796,0 | mg/L | --- | 0,35 |
| Nitrógeno amoniacal (NH4+) SM_4500 D (2012) | Inicio 06-08-2018 9:26 Fin 07-08-2018 9:26 | <0,02 | mg/L | --- | 0,02 |
| Nitrógeno orgánico Cálculo | Inicio Fin 10-08-2018 8:53 | <0,7 | mg/L | --- | 0,7 |
| NKT SM 4500-NH3 G | Inicio 03-08-2018 17:46 Fin 06-08-2018 17:46 | <0,010 | mg/L | --- | 0,010 |
| Oxígeno disuelto MLM 000007 | Inicio 01-08-2018 13:51 Fin 01-08-2018 13:51 | 4,41 | mg/L | --- | - |
| pH ME-029-2007 | Inicio 01-08-2018 13:51 Fin 01-08-2018 13:51 | 8,14 | Unidad de pH | --- | - |
| Potasio disuelto (K) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:26 | 1398,827 | mg/L | --- | 0,054 |
| Potasio total (K) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:26 | 1474,140 | mg/L | --- | 0,054 |
| RAS SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 10:21 | 239,14 | - | --- | - |
| Salinidad* SM 2510 B | Inicio 13-08-2018 15:10 Fin 16-08-2018 18:11 | 59 | g/Kg | --- | - |
| Silicio total (Si) SM 3120 B (2012) | Inicio 23-08-2018 13:00 Fin 23-08-2018 15:15 | 64,34 | mg/L | --- | 0,06 |

Muestra 6019207

| Análisis/Método | Fecha de ensayo | Resultado | Unidad | Requisito Normativo | Limite de Detección |
|--|---|------------------|--------|---------------------|---------------------|
| Sodio disuelto (Na) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 28-08-2018 11:26 | 43074,248 | mg/L | --- | 0,175 |
| Sodio total (Na) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:27 | 44978,888 | mg/L | --- | 0,175 |
| Sólidos Disueltos totales SM 2540 C | Inicio 05-08-2018 9:00 Fin 24-08-2018 8:59 | 106200 | mg/L | --- | 7 |
| Sulfato SM 4110 B (2012) | Inicio 23-08-2018 13:00 Fin 28-08-2018 10:06 | 21817,000 | mg/L | --- | 0,112 |
| Sulfuro total SM 4500-S2-D | Inicio 07-08-2018 17:03 Fin 23-08-2018 17:03 | <0,003 | mg/L | --- | - |
| Temperatura SM 2550 B | Inicio 01-08-2018 13:51 Fin 01-08-2018 13:51 | 21,6 | ° C | --- | - |

(*) Fuera del alcance de la acreditación

Los resultados de los análisis reportados en el presente informe corresponden a ANAM Santiago con excepción de los siguientes:

- S1: Análisis realizado en Laboratorio ANAM sede Puerto Montt.



Signature Not Verified

Digitally signed by Soledad Cristina Alarcón Muñoz
Date: 2018.09.05 15:39:44 CLST
Reason: Firma Electrónica ANAM
Location: ANAM

Gerente de Operaciones
Soledad Alarcón M.
Código IA SMA 10.062.114-2

INFORME DE ENSAYO

C000049 (Rev. No3)

ANTECEDENTES CLIENTE

| | |
|------------------|--------------------------------|
| Cliente | SQM Industrial S.A. |
| Unidad | SQM Industrial S.A. |
| Dirección | Anibal Pinto 3228, Antofagasta |
| RUT | 79947100-0 |

IDENTIFICACIÓN DEL ENSAYO

| | |
|----------------------------|---|
| Tipo Muestra | Agua Salina |
| Programa de Control | SQM Industrial S.A. Anual - Pampa Hermosa |
| Norma de Referencia | Sin Norma de referencia. |

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

| | | | | | |
|------------------------|---|-------------------------|-----------------|--------------------|-----------|
| Nro Muestra: | 6019208 | Comuna: | Iquique | | |
| Descripción: | SECTOR PUQUIOS DE LLAMARA - LAGUNA R4N3 | | | | |
| Tipo Muestreo: | M.Manual Puntual | | | | |
| Fecha Muestreo: | 01-08-2018 12:55 | Fecha Recepcion: | 02-08-2018 9:00 | Responsable | ANAM-STGO |
| Proyecto: | Pampa Hermosa | Muestreo: | | | |

OBSERVACIONES

- Acreditado INN LE 111 - LE 112 - LE 651 - LE 652 - LE 773 para ANAM Santiago; Av. Américo Vespucio 451, Quilicura.
- Acreditado INN LE 147 - LE 148 para ANAM sede Puerto Montt; Pte. Ibañez N° 700, Puerto Montt
- Anam es Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), Código SMA: ANAM Centro N° 011-01 y ANAM Pto. Montt N° 011-02
- El inspector Ambiental responsable del presente informe es Arturo Givovich H. código IA SMA 8.774.704-2 o Soledad Alarcón M. código IA SMA 10.062.114-2
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Los datos del presente informe sólo tienen validez en el formato entregado por ANAM. La parte receptora se compromete a mantener la estructura y no modificar los datos o valores.
- Documento firmado electrónicamente de acuerdo al estándar de la Ley 19.799.
- En el portal www.anam.cl, cada cliente puede corroborar la validez de sus informes buscando éste por n° de documento
- ANAM Santiago cumple con los requisitos de la normativa oficial NCh 409/2 y Manual SISS, para el muestreo de Agua Potable y serie NCh 411 (partes 1,2,3,4,6,10 y 11) para el muestreo de aguas crudas y aguas residuales, como está especificado en los certificados LE-111 y LE-112 del INN.

RESULTADO DE ENSAYO

| Muestra 6019208 | | | | | |
|---|---|------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|
| Análisis/Método | Fecha de ensayo | Resultado | Unidad | Requisito Normativo | Limite de Detección |
| Alcalinidad Parcial (CaCO₃) SM 2320 B | Inicio 03-08-2018 9:19 Fin 24-08-2018 16:53 | <1 | mg CaCo3/L | --- | 1 |
| Alcalinidad Total (CaCO₃) SM 2320 B | Inicio 03-08-2018 9:19 Fin 24-08-2018 12:18 | 391 | mg/L | --- | 1 |
| Arsénico disuelto (As) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 28-08-2018 19:02 | 8,76 | mg/L | --- | 0,01 |
| Arsénico total (As) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 28-08-2018 19:01 | 10,38 | mg/L | --- | 0,01 |
| Balance iónico disuelto Cálculo | Inicio Fin 28-08-2018 11:29 | 0,29 | % | --- | - |
| Bicarbonato (CaCO₃) SM 2320 B | Inicio 03-08-2018 9:19 Fin 24-08-2018 16:53 | 391 | mg CaCo3/L | --- | 1 |
| Boro disuelto (B) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:25 | 68,203 | mg/L | --- | 0,021 |
| Boro total (B) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:25 | 77,694 | mg/L | --- | 0,021 |
| Calcio disuelto (Ca) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:26 | 915,422 | mg/L | --- | 0,209 |
| Calcio total (Ca) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:26 | 1078 | mg/L | --- | 0,209 |
| Carbonatos (CaCO₃) SM 2320 B | Inicio 03-08-2018 9:19 Fin 24-08-2018 16:53 | <1 | mg CaCo3/L | --- | 1 |
| Carbono Orgánico total (COT) SM 5310B Ed.22, 2012 | Inicio 10-08-2018 12:51 Fin 22-08-2018 12:51 | 20,100 | mg/L | --- | 0,429 |
| Clorofila a SM 10200-H2c | Inicio 02-08-2018 13:00 Fin 10-08-2018 9:17 | <0,02 | ug/L | --- | 0,02 |
| Cloruro SM 4110 B (2012) | Inicio 23-08-2018 13:00 Fin 28-08-2018 10:06 | 26304,000 | mg/L | --- | 0,101 |
| Conductividad eléctrica MLM 000003 | Inicio 01-08-2018 12:55 Fin 01-08-2018 12:55 | 71276 | uS/cm | --- | - |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno SM 5210 B | Inicio 02-08-2018 9:00 Fin 07-08-2018 11:44 | 13 | mg/L | --- | 1 |
| Demanda Química de Oxígeno (DQO) SM 5220 D | Inicio 02-08-2018 11:39 Fin 02-08-2018 15:13 | 360,00 | mg/L | --- | 6 |

Muestra 6019208

| Análisis/Método | Fecha de ensayo | Resultado | Unidad | Requisito Normativo | Limite de Detección |
|---|---|-------------------|--------------|---------------------|---------------------|
| Dureza total (Ca CO3) SM 2340 B | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:26 | 6624,46 | mg/L | --- | 2,76 |
| Estroncio total (Sr)* SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:27 | 34,180 | mg/L | --- | 0,028 |
| Fluoruro (F-)* SM 4500-F C | Inicio 06-08-2018 11:36 Fin 06-08-2018 12:21 | 5,090 | mg/L | --- | 0,04 |
| Fosfato (PO4-) SM 4500-P E (2012) | Inicio 10-08-2018 15:08 Fin 24-08-2018 15:07 | <0,001 | mg/L | --- | 0,001 |
| Fósforo (P) SM 4500-P E (2012) | Inicio 12-08-2018 16:22 Fin 24-08-2018 16:22 | <0,0004 | mg/L | --- | 0,0004 |
| Fósforo total (P)* SM 3120 B (2012) | Inicio 23-08-2018 13:00 Fin 28-08-2018 19:01 | <0,07 | mg/L | --- | 0,07 |
| Magnesio disuelto (Mg) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:27 | 876,59 | mg/L | --- | 0,35 |
| Magnesio total (Mg) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:26 | 955,0 | mg/L | --- | 0,35 |
| Nitrógeno amoniacal (NH4+) SM_4500 D (2012) | Inicio 06-08-2018 9:26 Fin 07-08-2018 9:26 | 0,12 | mg/L | --- | 0,02 |
| Nitrógeno orgánico Cálculo | Inicio Fin 10-08-2018 8:47 | <0,7 | mg/L | --- | 0,7 |
| NKT SM 4500-NH3 G | Inicio 03-08-2018 17:46 Fin 06-08-2018 17:46 | 0,096 | mg/L | --- | 0,010 |
| Oxígeno disuelto MLM 000007 | Inicio 01-08-2018 12:55 Fin 01-08-2018 12:55 | 4,18 | mg/L | --- | - |
| pH ME-029-2007 | Inicio 01-08-2018 12:55 Fin 01-08-2018 12:55 | 8,37 | Unidad de pH | --- | - |
| Potasio disuelto (K) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:26 | 1343,178 | mg/L | --- | 0,054 |
| Potasio total (K) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:26 | 1470,892 | mg/L | --- | 0,054 |
| RAS SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 10:20 | 132,82 | - | --- | - |
| Salinidad* SM 2510 B | Inicio 13-08-2018 15:10 Fin 16-08-2018 18:11 | 41 | g/Kg | --- | - |
| Silicio total (Si) SM 3120 B (2012) | Inicio 23-08-2018 13:00 Fin 23-08-2018 15:12 | 83,65 | mg/L | --- | 0,06 |

Muestra 6019208

| Análisis/Método | Fecha de ensayo | Resultado | Unidad | Requisito Normativo | Limite de Detección |
|--|---|------------------|--------|---------------------|---------------------|
| Sodio disuelto (Na) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:27 | 23302,654 | mg/L | --- | 0,175 |
| Sodio total (Na) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:27 | 25274,441 | mg/L | --- | 0,175 |
| Sólidos Disueltos totales SM 2540 C | Inicio 05-08-2018 9:00 Fin 24-08-2018 8:59 | 74400 | mg/L | --- | 7 |
| Sulfato SM 4110 B (2012) | Inicio 23-08-2018 13:00 Fin 28-08-2018 10:06 | 20308,000 | mg/L | --- | 0,112 |
| Sulfuro total SM 4500-S2-D | Inicio 07-08-2018 17:03 Fin 23-08-2018 17:03 | <0,003 | mg/L | --- | - |
| Temperatura SM 2550 B | Inicio 01-08-2018 12:55 Fin 01-08-2018 12:55 | 19,4 | ° C | --- | - |

(*) Fuera del alcance de la acreditación

Los resultados de los análisis reportados en el presente informe corresponden a ANAM Santiago con excepción de los siguientes:

- S1: Análisis realizado en Laboratorio ANAM sede Puerto Montt.



Signature Not Verified

Digitally signed by Soledad Cristina Alarcón Muñoz
Date: 2018.09.05 15:39:53 CLST
Reason: Firma Electrónica ANAM
Location: ANAM

Gerente de Operaciones
Soledad Alarcón M.
Código IA SMA 10.062.114-2

INFORME DE ENSAYO

C000049 (Rev. No3)

ANTECEDENTES CLIENTE

| | |
|------------------|--------------------------------|
| Cliente | SQM Industrial S.A. |
| Unidad | SQM Industrial S.A. |
| Dirección | Anibal Pinto 3228, Antofagasta |
| RUT | 79947100-0 |

IDENTIFICACIÓN DEL ENSAYO

| | |
|----------------------------|---|
| Tipo Muestra | Agua Salina |
| Programa de Control | SQM Industrial S.A. Anual - Pampa Hermosa |
| Norma de Referencia | Sin Norma de referencia. |

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

| | | | | | |
|------------------------|---|-------------------------|-----------------|------------------------------|-----------|
| Nro Muestra: | 6019209 | Comuna: | Iquique | | |
| Descripción: | SECTOR PUQUIOS DE LLAMARA - LAGUNA R5N4 | | | | |
| Tipo Muestreo: | M.Manual Puntual | | | | |
| Fecha Muestreo: | 01-08-2018 12:01 | Fecha Recepción: | 02-08-2018 9:00 | Responsable Muestreo: | ANAM-STGO |
| Proyecto: | Pampa Hermosa | | | | |

OBSERVACIONES

- Acreditado INN LE 111 - LE 112 - LE 651 - LE 652 - LE 773 para ANAM Santiago; Av. Américo Vespucio 451, Quilicura.
- Acreditado INN LE 147 - LE 148 para ANAM sede Puerto Montt; Pte. Ibañez N° 700, Puerto Montt
- Anam es Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), Código SMA: ANAM Centro N° 011-01 y ANAM Pto. Montt N° 011-02
- El inspector Ambiental responsable del presente informe es Arturo Givovich H. código IA SMA 8.774.704-2 o Soledad Alarcón M. código IA SMA 10.062.114-2
- Los resultados informados sólo son válidos para las muestras ensayadas.
- Los datos del presente informe sólo tienen validez en el formato entregado por ANAM. La parte receptora se compromete a mantener la estructura y no modificar los datos o valores.
- Documento firmado electrónicamente de acuerdo al estándar de la Ley 19.799.
- En el portal www.anam.cl, cada cliente puede corroborar la validez de sus informes buscando éste por n° de documento
- ANAM Santiago cumple con los requisitos de la normativa oficial NCh 409/2 y Manual SISS, para el muestreo de Agua Potable y serie NCh 411 (partes 1,2,3,4,6,10 y 11) para el muestreo de aguas crudas y aguas residuales, como está especificado en los certificados LE-111 y LE-112 del INN.

Análisis Ambientales S.A.

Av. Americo Vespucio 451, Quilicura Santiago - Chile - Fono: +56(2)2569 4400 / Av. Presidente Ibañez N°700 Puerto Montt - Chile - Fono: +56(2)2569 4450

anam@anam.cl - www.anam.cl

RESULTADO DE ENSAYO

| Muestra 6019209 | | | | | |
|---|---|------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|
| Análisis/Método | Fecha de ensayo | Resultado | Unidad | Requisito Normativo | Limite de Detección |
| Alcalinidad Parcial (CaCO3) SM 2320 B | Inicio 03-08-2018 9:19 Fin 27-08-2018 16:24 | <1 | mg CaCo3/L | --- | 1 |
| Alcalinidad Total (CaCO3) SM 2320 B | Inicio 03-08-2018 9:19 Fin 27-08-2018 16:24 | 285 | mg/L | --- | 1 |
| Arsénico disuelto (As) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 28-08-2018 19:04 | 37,25 | mg/L | --- | 0,01 |
| Arsénico total (As) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 28-08-2018 19:04 | 47,61 | mg/L | --- | 0,01 |
| Balance iónico disuelto Cálculo | Inicio Fin 27-08-2018 18:41 | 4,35 | % | --- | - |
| Bicarbonato (CaCO3) SM 2320 B | Inicio 03-08-2018 9:19 Fin 27-08-2018 16:24 | 285 | mg CaCo3/L | --- | 1 |
| Boro disuelto (B) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:25 | 129,023 | mg/L | --- | 0,021 |
| Boro total (B) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:25 | 166,838 | mg/L | --- | 0,021 |
| Calcio disuelto (Ca) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:26 | 763,095 | mg/L | --- | 0,209 |
| Calcio total (Ca) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:26 | 1361 | mg/L | --- | 0,209 |
| Carbonatos (CaCO3) SM 2320 B | Inicio 03-08-2018 9:19 Fin 27-08-2018 16:24 | <1 | mg CaCo3/L | --- | 1 |
| Carbono Orgánico total (COT) SM 5310B Ed.22, 2012 | Inicio 10-08-2018 12:51 Fin 22-08-2018 12:51 | 9,800 | mg/L | --- | 0,429 |
| Clorofila a SM 10200-H2c | Inicio 02-08-2018 13:00 Fin 10-08-2018 9:18 | 11,56 | ug/L | --- | 0,02 |
| Cloruro SM 4110 B (2012) | Inicio 23-08-2018 13:00 Fin 24-08-2018 9:57 | 68046,000 | mg/L | --- | 0,101 |
| Conductividad eléctrica MLM 000003 | Inicio 01-08-2018 12:01 Fin 01-08-2018 12:01 | 168153 | uS/cm | --- | - |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno SM 5210 B | Inicio 02-08-2018 9:00 Fin 07-08-2018 11:44 | 11 | mg/L | --- | 1 |
| Demanda Química de Oxígeno (DQO) SM 5220 D | Inicio 02-08-2018 11:39 Fin 02-08-2018 15:13 | 1240,00 | mg/L | --- | 6 |

Muestra 6019209

| Análisis/Método | Fecha de ensayo | Resultado | Unidad | Requisito Normativo | Limite de Detección |
|---|---|-------------------|--------------|---------------------|---------------------|
| Dureza total (Ca CO3) SM 2340 B | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:27 | 16851,92 | mg/L | --- | 2,76 |
| Estroncio total (Sr)* SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:27 | 52,987 | mg/L | --- | 0,028 |
| Fluoruro (F-)* SM 4500-F C | Inicio 06-08-2018 11:36 Fin 06-08-2018 12:20 | 1,680 | mg/L | --- | 0,04 |
| Fosfato (PO4-) SM 4500-P E (2012) | Inicio 10-08-2018 15:08 Fin 24-08-2018 15:07 | <0,001 | mg/L | --- | 0,001 |
| Fósforo (P) SM 4500-P E (2012) | Inicio 12-08-2018 16:22 Fin 24-08-2018 16:22 | <0,0004 | mg/L | --- | 0,0004 |
| Fósforo total (P)* SM 3120 B (2012) | Inicio 23-08-2018 13:00 Fin 28-08-2018 19:04 | <0,07 | mg/L | --- | 0,07 |
| Magnesio disuelto (Mg) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:27 | 2337,21 | mg/L | --- | 0,35 |
| Magnesio total (Mg) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:27 | 3267,0 | mg/L | --- | 0,35 |
| Nitrógeno amoniacal (NH4+) SM_4500 D (2012) | Inicio 06-08-2018 9:26 Fin 07-08-2018 9:26 | <0,02 | mg/L | --- | 0,02 |
| Nitrógeno orgánico Cálculo | Inicio Fin 10-08-2018 8:48 | <0,7 | mg/L | --- | 0,7 |
| NKT SM 4500-NH3 G | Inicio 03-08-2018 17:46 Fin 06-08-2018 17:46 | <0,010 | mg/L | --- | 0,010 |
| Oxígeno disuelto MLM 000007 | Inicio 01-08-2018 12:01 Fin 01-08-2018 12:01 | 0,16 | mg/L | --- | - |
| pH ME-029-2007 | Inicio 01-08-2018 12:01 Fin 01-08-2018 12:01 | 7,92 | Unidad de pH | --- | - |
| Potasio disuelto (K) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:26 | 4479,264 | mg/L | --- | 0,054 |
| Potasio total (K) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:26 | 6348,181 | mg/L | --- | 0,054 |
| RAS SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 10:21 | 252,60 | - | --- | - |
| Salinidad* SM 2510 B | Inicio 13-08-2018 15:10 Fin 16-08-2018 18:11 | 76 | g/Kg | --- | - |
| Silicio total (Si) SM 3120 B (2012) | Inicio 23-08-2018 13:00 Fin 23-08-2018 15:13 | 71,02 | mg/L | --- | 0,06 |

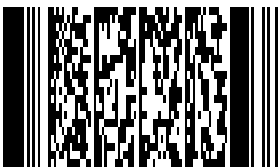
Muestra 6019209

| Análisis/Método | Fecha de ensayo | Resultado | Unidad | Requisito Normativo | Limite de Detección |
|--|---|------------------|--------|---------------------|---------------------|
| Sodio disuelto (Na) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:27 | 60752,905 | mg/L | --- | 0,175 |
| Sodio total (Na) SM 3120 B (2012) | Inicio 22-08-2018 11:20 Fin 23-08-2018 9:27 | 77091,840 | mg/L | --- | 0,175 |
| Sólidos Disueltos totales SM 2540 C | Inicio 05-08-2018 9:00 Fin 24-08-2018 8:59 | 163600 | mg/L | --- | 7 |
| Sulfato SM 4110 B (2012) | Inicio 23-08-2018 13:00 Fin 24-08-2018 9:57 | 39079,000 | mg/L | --- | 0,112 |
| Sulfuro total SM 4500-S2-D | Inicio 07-08-2018 17:03 Fin 23-08-2018 17:03 | <0,003 | mg/L | --- | - |
| Temperatura SM 2550 B | Inicio 01-08-2018 12:01 Fin 01-08-2018 12:01 | 24,3 | ° C | --- | - |

(*) Fuera del alcance de la acreditación

Los resultados de los análisis reportados en el presente informe corresponden a ANAM Santiago con excepción de los siguientes:

- S1: Análisis realizado en Laboratorio ANAM sede Puerto Montt.

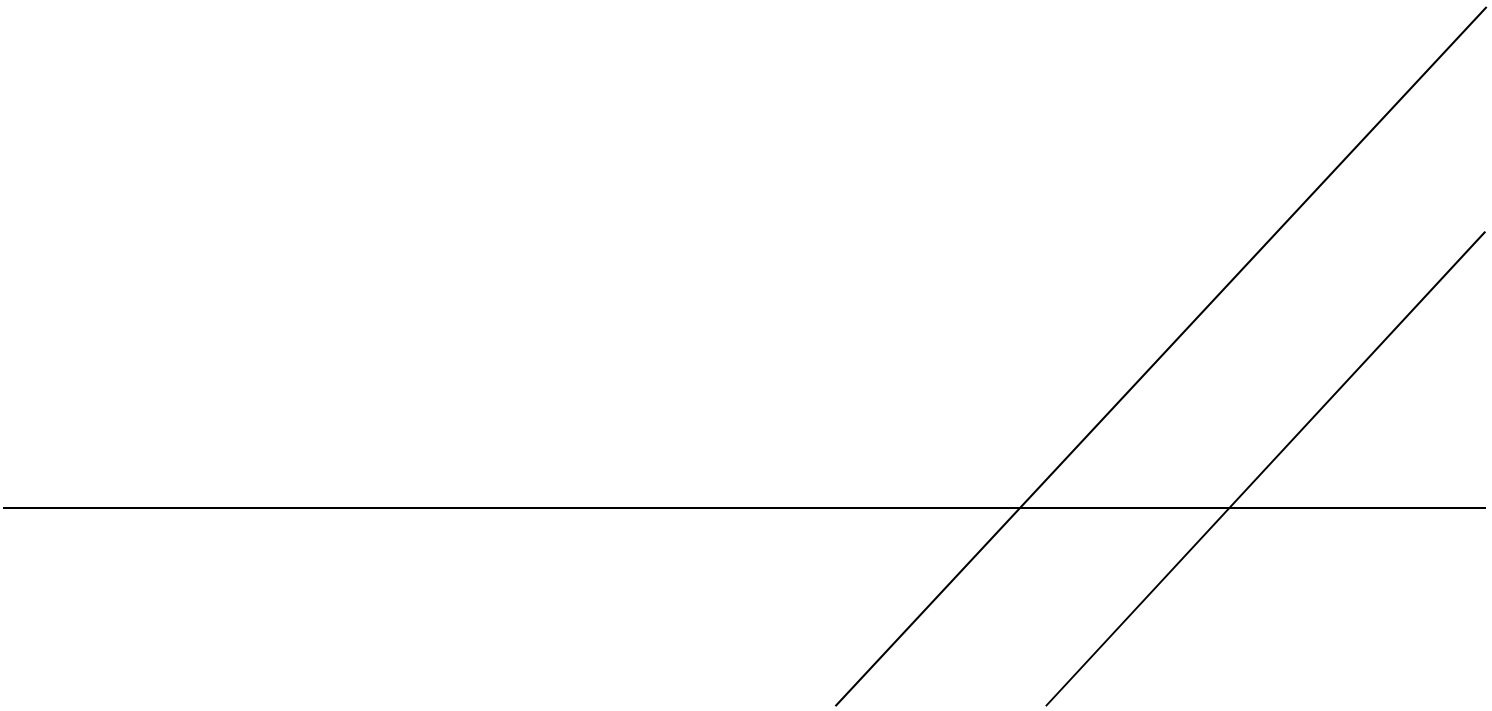


Signature Not Verified

Digitally signed by Soledad Cristina Alarcón Muñoz
Date: 2018.08.29 09:48:38 CLT
Reason: Firma Electrónica ANAM
Location: ANAM

Gerente de Operaciones
Soledad Alarcón M.
Código IA SMA 10.062.114-2

ANEXO C
METODOLOGÍA ANAM





TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS PARA ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS

1 ALCANCE Y CAMPO DE APLICACIÓN

Este instructivo especifica la metodología para la toma de muestras físico-químicas y microbiológicas de aguas superficiales y subterráneas, la medición de parámetros en terreno y el control de calidad de las actividades de muestreo.

2 REFERENCIAS

- 2.1 NCh 411/2 Of96 Guía Técnicas Muestreo.
- 2.2 NCh 411/3 Of96 Preservación de muestras.
- 2.3 NCh 411/4 Of97 Muestreo de Lagos.
- 2.4 NCh 411/6 Of98 Muestreo de Ríos.
- 2.5 Manual de Normas y Procedimientos del Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos.
- 2.6 Instructivo ILM000010 "Uso de pH-metro portátil HANNA modelo HI 8314 para determinación de pH y temperatura"
- 2.5 Instructivo ILM000011 "Uso de pH-metro HANNA modelo HI 9023"
- 2.6 Instructivo ILM000014 "Uso de pH-metros portátiles de terreno"
- 2.7 **Procedimiento SSO "Monitoreo Hidrogeológico"**
- 2.8 Formulario C000053 "Hoja de Ruta"
- 2.9 Formulario C000055 "Reporte de Muestreo"

3 DEFINICIONES

- 3.1 Muestreo: Proceso que consiste en remover una porción considerada como representativa de una masa de agua, con el propósito de examinar una o más características.
- 3.2 **Muestra puntual: Muestra que se toma en un determinado punto del espacio y del tiempo, reflejando las características instantáneas del cuerpo de agua de donde proceden.**



3.3 **Muestra compuesta:** Muestra obtenida por composición o mezcla de dos o más muestras puntuales. Una muestra puede ser compuesta con respecto al tiempo, espacio o caudal.

4 **REACTIVOS**

No aplica.

5 **SOLUCIONES**

No aplica.

6 **APARATOS Y MATERIALES**

6.1 pH-Metro con sonda de temperatura.

6.2 Bomba de agua.

6.3 Muestreador abierto.

6.4 Muestreador tipo Bailer.

6.5 Brazo telescópico.

7 **PROCEDIMIENTO**

7.1 **Extracción de Muestras en Cuerpos de Aguas Superficiales Naturales o Artificiales.**

A) Muestreo con botella de profundidad.

- La botella de profundidad es un dispositivo cilíndrico con tapas en ambos extremos, con un mecanismo de cierre que se activa por medio de un mensajero cuando se alcanza la profundidad de muestreo deseada.
- Este dispositivo permite obtener muestras puntuales para parámetros físico-químicos y microbiológicos.
- Para su utilización se debe disponer la botella con ambas tapas abiertas antes de ser sumergida.



- Sumergir la botella hasta la profundidad deseada, la cual debe ser marcada previamente en la línea del mensajero.
- Sostener la línea del mensajero en forma vertical y enviar con fuerza el mensajero para lograr el cierre adecuado de la botella.
- Subir la botella de profundidad y homogenizar la muestra antes de ser distribuir en los envases requeridos para el muestreo en particular.

B) Toma de muestras con muestreador abierto.

- Recipiente con abertura superior que permite tomar muestras de la superficie del agua o inmediatamente bajo esta.
- Este sistema puede ser empleado para la toma de muestras a distancia desde orillas de ríos o lagos con la ayuda de un brazo telescópico.
- Tomar una muestra con el dispositivo de muestreo abierto y distribuir en los envases requeridos para el muestreo en particular o disponer las submuestras en un envase para preparación de compuesta (lechero), según corresponda a los requerimientos del muestreo.

C) Muestras compuestas.

- En los casos que se requiera de muestreos compuestos, el número de submuestras y la distribución de la toma de estas en el cuerpo de agua se determinaran de acuerdo a las características de dicho cuerpo de manera tal que el muestreo sea lo más representativo para los objetivos que se buscan.

7.2 Extracción de la muestra de aguas subterráneas

A) Extracción de muestra con bomba.

En la extracción de muestra de agua de pozo con bomba, se requiere purgar el pozo del que se extraerá la muestra con el fin de evitar tomar una muestra poco representativa, producto de algún componente natural o artificial acumulado por el estancamiento del pozo o la falta de recirculación del agua dentro del pozo.

Existen 2 tipos de purga que se pueden aplicar según las características del pozo.

Purga y tradicional y purga con bajo flujo.

Purga tradicional: Consiste en remover el agua estancada en el pozo, para lo que es necesario conocer el volumen del pozo y el flujo máximo de la bomba para determinar el tiempo de purga. Se debe purgar 3 veces el volumen del

pozo para extraer el agua estancada y la presente en el terreno en contacto con el pozo.

Purga con bajo flujo: Se basa en la medición de parámetros como pH, conductividad o temperatura, bombeando un flujo de agua bajo. Una vez que dichos parámetros se han estabilizado es posible tomar una muestra representativa.

- Tanto para purga tradicional como purga con bajo flujo ubicar la válvula de purga en el conducto de salida del pozo, antes de que el agua sea tratada químicamente.
- Para purgar de forma tradicional abrir la válvula de purga por un tiempo que permita evacuar toda el agua dentro de la tubería, alcanzando 3 veces su volumen.
- Para purgar con bajo flujo se debe colocar la entrada de la bomba entre la criba y un nivel de profundidad que asegure mantener la entrada de la bomba fija. Abrir la válvula de purga extrayendo volúmenes bajos (0,1-0,5 L), controlando el pH del agua bombeada utilizando la instrumentación de terreno. Se debe purgar hasta que los parámetros medidos se estabilicen.
- Una vez que se haya asegurado por alguna de las dos alternativas de purga que el agua de pozo es representativa, se debe tomar una porción de muestra para realizar las mediciones de parámetros in situ requeridas.
- Proceder con la toma de muestras llenando los envases directo del flujo de agua teniendo precaución de no tener contacto entre la boca del envase y la válvula para evitar contaminación. Los envases sin preservantes deben ser ambientados tres veces antes de ser llenados.
- Los envases para parámetros microbiológicos deben ser llenados directamente del flujo hasta $\frac{3}{4}$ de su capacidad, sin tocar con la boca del envase con la válvula y tapar inmediatamente para evitar contaminación.

B) Extracción de muestra con dispositivo Bailer.

- Se introduce el muestreador en la columna de agua y se utiliza la primera porción de agua extraída para ambientar el muestreador y los envases.
- Se introduce nuevamente el muestreador en la columna de agua y se deja un momento para ambientar, se retira y se procede al llenado de los envases.



- Para el llenado de envases para parámetros microbiológicos, el dispositivo Bailer no debe entrar en contacto con la boca del envase, llenar el envase a $\frac{3}{4}$ de su capacidad y tapar inmediatamente.
- Si se requiere de mediciones in situ, tomar y disponer una porción de muestra en un recipiente adecuado para la medición de los parámetros de terreno requeridos.

7.3 Control de Temperatura

Para el control de la temperatura de transporte, se deberá coleccionar la primera muestra de la ruta en duplicado, una de las muestras será coleccionada en un envase denominado como "testigo", con el cual se llevará el control de temperatura. Se registra la temperatura del testigo inmediatamente después de coleccionada la muestra (Terreno T° Testigo), y en el momento de la recepción en el laboratorio (T° Ingreso Testigo), en la Hoja de Ruta formulario C000053. El testigo es utilizado uno por cada termoaislante de muestras.


7.4 Determinación de pH y Temperatura

Para efectuar la determinación de pH y temperatura, proceder de la siguiente forma:

- A) En los casos que sea posible realizar las mediciones directamente en el cuerpo de agua.
- B) Seguir procedimientos descritos en los Instructivos ILM000010, ILM000011 e ILM000014, según el equipo utilizado.

7.5 Almacenamiento y Transporte de las Muestras

- A) Deberá disponerse de unidades refrigerantes, neveras o cajas termo aislantes debidamente identificadas, para el almacenamiento y transporte de muestras aguas crudas, equipadas con sistemas de hielo sustituto o *ice packs*, para mantener las muestras a una temperatura igual o menor a la temperatura registrada en terreno durante las primeras 6 horas de transporte, pasadas las 6

| | | |
|--|--|--|
|  | <p>INSTRUCTIVO: ILM000029 Toma de Muestras de Aguas Superficiales y Subterráneas Para Análisis Físico-Químicos y Microbiológicos REVISIÓN: 02</p> | |
|--|--|--|

horas las muestras deben ser transportadas a una temperatura de $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, para el caso de los parámetros físico-químicos y una temperatura menor a 10°C evitando el congelamiento para el caso de los parámetros microbiológicos.

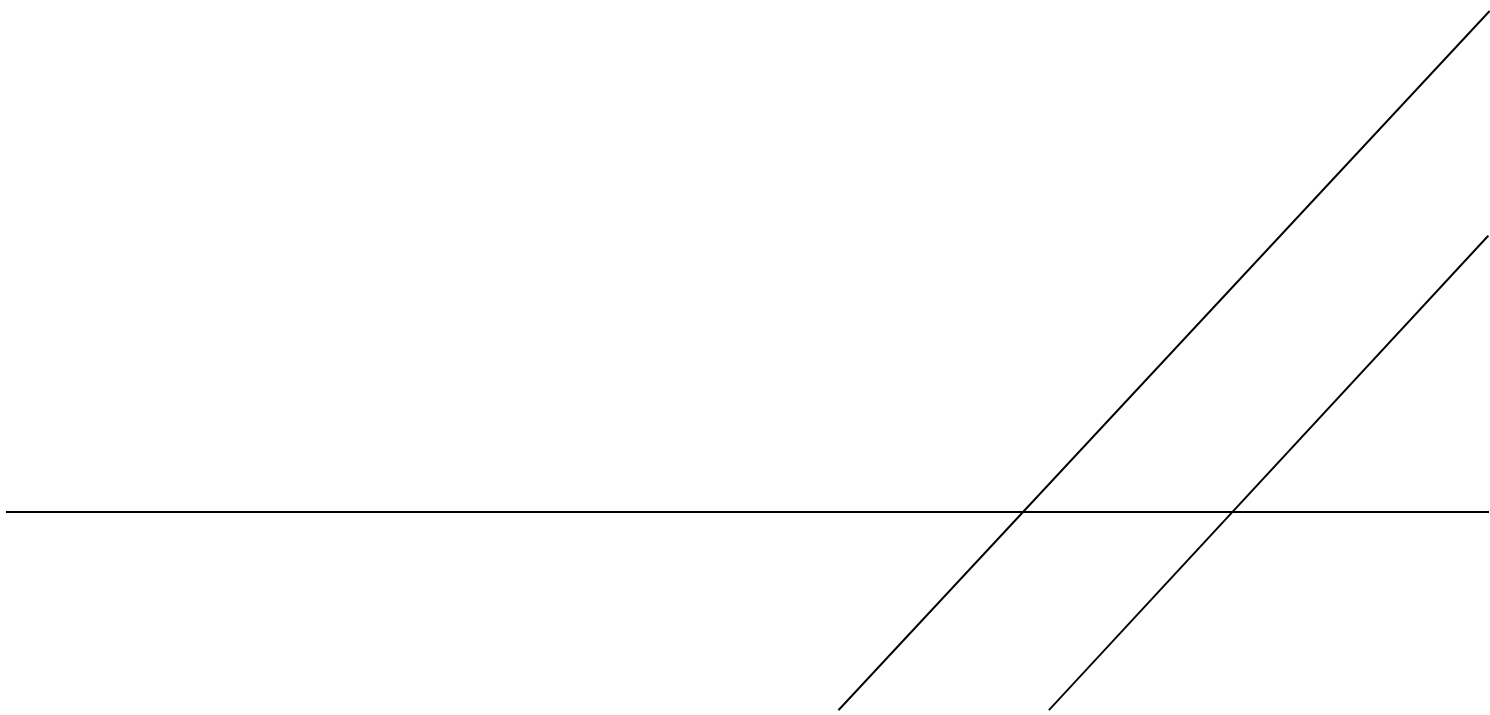
- B) Los envases que contienen la muestra deberán guardarse inmediatamente luego del muestreo dentro de las unidades refrigerantes, para su adecuada conservación.
- C) Una vez tomada(s) la muestra(s), se procederá al transporte de estas hasta el Laboratorio. Entregar las muestras con el correspondiente formulario C000053, y esperar visto bueno del personal de Recepción.

7.6 Registros de Muestreo

La fecha y hora de muestreo, nombre del responsable del muestreo y los valores de los parámetros determinados en terreno, así como cualquier observación relevante detectada en el proceso de muestreo, se debe registrar en el formulario C000053.

| | | |
|--|--------------------------------------|----------------------|
| <p>Elaborado por: Daniel Sierra, Analista de Calidad Aprobado por: Carlos Castro, Coordinador LyM</p> | <p>Fecha de Revisión: 12-03-2014</p> | <p>Página 6 de 6</p> |
|--|--------------------------------------|----------------------|

ANEXO D
ACREDITACIÓN LABORATORIO TOMA Y ANÁLISIS DE MUESTRA





ACREDITACION LE 111

El Instituto Nacional de Normalización, INN, certifica que:

ANALISIS AMBIENTALES S.A., ANAM S.A.

AREA LOGISTICA Y MUESTREO

ubicado en Av. Américo Vespucio N°451, Quilicura, Santiago

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

Laboratorio de Ensayo

según NCh-ISO 17025.Of2005

en el área Microbiología y muestreo para aguas, con el alcance indicado en anexo.

Primera acreditación: Desde el 30 de Junio de 2003,

Vigencia de la Acreditación: hasta el 3 de Octubre de 2017

Santiago de Chile, 3 de Abril de 2017

ALCANCE DE LA ACREDITACION DE AREA DE LABORATORIO Y AREA LOGISTICA Y MUESTREO DE ANALISIS AMBIENTALES S.A., SEDE SANTIAGO, COMO LABORATORIO DE ENSAYO

AREA : MICROBIOLOGIA Y MUESTREO PARA AGUAS
SUBAREA : MICROBIOLOGIA PARA AGUA POTABLE, FUENTES DE CAPTACION Y AGUAS RESIDUALES, SEGUN CONVENIO INN-SISS

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|---|--|-------------------------------------|
| Detección de <i>Escherichia coli</i> | ME-02-2007. Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método de Filtración por Membrana | Agua potable y fuentes de captación |
| Determinación de Coliformes fecales | NCh2313/22.Of95 | Aguas residuales |
| Determinación de Coliformes fecales | NCh2313/23.Of95 | Aguas residuales |
| Determinación de Coliformes totales | NCh1620/1.Of84 | Agua potable y fuentes de captación |
| Determinación de Coliformes totales | NCh1620/2.Of84 | Agua potable y fuentes de captación |
| Determinación de Coliformes totales y <i>Escherichia coli</i> | NCh2043.Of98 | Agua potable y fuentes de captación |
| Determinación de heterótrofos | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 9215-B | Agua potable |
| Muestreo manual para los ensayos del presente alcance | ILM000004, rev05 Toma de muestras de aguas residuales para ensayos microbiológicos basado en NCh411/10.Of2005 | Aguas residuales |

SUBAREA : MICROBIOLOGIA PARA AGUA POTABLE, FUENTES DE CAPTACION Y AGUAS RESIDUALES

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|--|---|---|
| Detección y enumeración de <i>Legionella</i> | ISO11731-2:2004 | Agua potable, fuentes de captación y aguas residuales |
| Microcistina | MMB000018, rev03 basado en Manual de uso Kit Microcystin Tube (Determinación del anticuerpo policlonal y complejo enzima-Microcistina) | Agua potable, fuentes de captación y aguas residuales |
| Recuento de microorganismos anaerobios Sulfito Reductores (Clostridia) | UNE-EN26461-2:1995 (ISO 6461/2) | Agua potable, fuentes de captación y aguas residuales |
| Recuento de microorganismos anaerobios Sulfito Reductores (Clostridia) | UNE-EN26461-1:1995 (ISO 6461/1) | Agua potable, fuentes de captación y aguas residuales |

**SUBAREA : MICROBIOLOGIA Y MUESTREO PARA AGUA DE BEBIDA, AGUAS CRUDAS,
AGUAS RESIDUALES, AGUAS DE DIALISIS Y AGUA DE RECREACION**

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|---|---|---|
| Detección de Endotoxinas | MMB000013, rev07 Basado en el Manual Pyrogen Plus Single Test Vials y Manual para uso de Pyrosate Kit. | Agua de diálisis |
| Detección de <i>Escherichia coli</i> | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 9221-F | Agua de bebida y aguas crudas |
| Detección de <i>Escherichia coli</i> | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 9222-G | Agua de bebida y aguas crudas |
| Detección y enumeración de <i>Legionella</i> | MMB000017, rev02 basado en ISO11731-1:1998 | Agua de bebida y aguas crudas y sedimentos |
| Detección y enumeración de <i>Legionella</i> | ISO11731-2:2004 | Agua de bebida, aguas crudas y de recreación |
| Determinación de Coliformes fecales | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 9222-B | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales. |
| Determinación de Coliformes fecales | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 9221-E | Agua de bebida, aguas crudas y aguas residuales. |
| Determinación de Coliformes totales | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 9221-B | Agua de bebida y aguas crudas y aguas residuales |
| Determinación de Coliformes totales | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 9222-B | Agua de bebida y aguas crudas y aguas residuales |
| Determinación de Enterococos fecales | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 9230-B | Agua de bebida y aguas crudas |
| Determinación de Streptococos fecales | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 9230-B | Agua de bebida y aguas crudas |
| Determinación de heterótrofos | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 9215-B | Agua potable, agua de diálisis, agua de bebida y aguas crudas |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|--|---|--|
| Determinación de Hongos y Levaduras | MMB000012, rev03 Basado en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed.21 2005, Cap. 9610 B. | Agua de diálisis |
| Determinación de <i>Staphylococcus aureus</i> | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 9213-B-6 | Agua de bebida, aguas crudas y de recreación, aguas residuales |
| Determinación de <i>Staphylococcus aureus</i> | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 9213-B-6-c | Agua de bebida, aguas crudas y de recreación, aguas residuales |
| Microcistina | MMB000018, rev03 basado en Manual de uso Kit Microcystin Tube (Determinación del anticuerpo policlonal y complejo enzima-Microcistina) | Agua de bebida, aguas crudas y de recreación |
| Recuento de microorganismos anaerobios Sulfito Reductores (Clostridia) | UNE-EN26461-2:1995 (ISO 6461/2) | Agua de bebida, aguas crudas y de recreación |
| Recuento de microorganismos anaerobios Sulfito Reductores (Clostridia) | UNE-EN26461-1:1995 (ISO 6461/1) | Agua de bebida, aguas crudas y de recreación |
| Muestreo manual para los ensayos del presente alcance | ILM000021, rev03 Basado en Guías de Gestión de Calidad del líquido de diálisis. Sociedad española de Nefrología Marzo 2006 | Agua de diálisis |
| Muestreo manual para los ensayos del presente alcance | Procedimiento EPA000021, rev08 Muestreo de aguas potables, aguas crudas y aguas residuales para análisis microbiológicos. Procedimiento EPA000022, rev07 Muestreo de aguas potables, aguas crudas y aguas residuales para análisis físico-químicos. Basados según NCh411/1.Of1996 NCh411/2.Of1996 NCh411/3.Of1996 NCh411/4.Of1997 | Aguas crudas |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|---|--|--------------------------|
| | NCh411/6.Of1998 NCh411/11.Of1998 | |
| Muestreo manual para los ensayos del presente alcance | Procedimiento EPA000021, rev08 Muestreo de aguas potables, aguas crudas y aguas residuales para análisis microbiológicos. Procedimiento EPA000022, rev07 Muestreo de aguas potables, aguas crudas y aguas residuales para análisis físico-químicos. Basados según NCh411/1.Of1996 NCh411/2.Of1996 NCh411/3.Of1996 NCh409/2.Of12004 | Agua de bebida |

Eduardo Ceballos Osorio
Jefe de División Acreditación

Sergio Toro Galleguillos
Director Ejecutivo



ACREDITACION LE 112

El Instituto Nacional de Normalización, INN, certifica que:

ANALISIS AMBIENTALES S.A., ANAM S.A.

AREA LOGISTICA Y MUESTREO

ubicado en Av. Américo Vespucio N°451, Quilicura, Santiago

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 y muestreo para aguas, con el alcance indicado en anexo.

Primera acreditación: Desde el 30 de Junio de 2003,

Vigencia de la Acreditación: hasta el 3 de Octubre de 2017

Santiago de Chile, 3 de Abril de 2017

ALCANCE DE LA ACREDITACION DE AREA DE LABORATORIO Y AREA LOGISTICA Y MUESTREO DE ANALISIS AMBIENTALES S.A., SEDE SANTIAGO, COMO LABORATORIO DE ENSAYO

AREA : FISICO-QUIMICA Y MUESTREO PARA AGUAS
SUBAREA : FISICO-QUIMICA Y MUESTREO PARA AGUA POTABLE, FUENTES DE CAPTACION Y AGUAS RESIDUALES, SEGUN CONVENIO INN-SISS

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| 2,4 D | NCh2313/29.Of99 | Aguas residuales |
| Aluminio | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Arsénico | NCh2313/9.Of96 | Aguas residuales |
| Arsénico | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Bario | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Benceno | NCh2313/31.Of99 | Aguas residuales |
| Berilio | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Boro | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Cadmio | NCh2313/10.Of96 | Aguas residuales |
| Cadmio | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Calcio | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Cianuro total | NCh2313/14.Of97 | Aguas residuales |
| Cinc | NCh2313/10.Of96 | Aguas residuales |
| Cinc | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Cloruro | NCh2313/32.Of99 | Aguas residuales |
| Cobalto | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Cobre | NCh2313/10.Of96 | Aguas residuales |
| Cobre | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Cromo | NCh2313/10.Of96 | Aguas residuales |
| Cromo | NCh2313/25.Of2005 | Aguas residuales |
| Cromo hexavalente | NCh2313/11.Of96 | Aguas residuales |
| Demanda bioquímica de oxígeno | NCh2313/5.Of2005 | Aguas residuales |
| Demanda química de oxígeno | NCh2313/24.Of97 | Aguas residuales |
| Detergentes aniónicos | NCh2313/27.Of98 | Aguas residuales |
| Estaño | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Fluoruro | NCh2313/33.Of99 | Aguas residuales |
| Fósforo | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Fósforo total | NCh2313/15.Of2009 | Aguas residuales |
| Grasas y aceites | NCh2313/6.Of97 | Aguas residuales |
| Hidrocarburos fijos | NCh2313/7.Of97 | Aguas residuales |
| Hidrocarburos totales | NCh2313/7.Of97 | Aguas residuales |
| Hidrocarburos volátiles | NCh2313/7.Of97 | Aguas residuales |
| Hierro | NCh2313/10.Of96 | Aguas residuales |
| Hierro | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Índice de fenol | NCh2313/19.Of2001 | Aguas residuales |
| Litio | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Magnesio | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Manganeso | NCh2313/10.Of96 | Aguas residuales |
| Manganeso | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|-----------------------------|--|-------------------------------------|
| Mercurio | NCh2313/12.Of96 | Aguas residuales |
| Molibdeno | NCh2313/13.Of98 | Aguas residuales |
| Molibdeno | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Níquel | NCh2313/10.Of96 | Aguas residuales |
| Níquel | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Nitrógeno amoniacal | NCh2313/16.Of2010 | Aguas residuales |
| Nitrógeno total Kjeldahl | NCh2313/28.Of2009 | Aguas residuales |
| Pentaclorofenol | NCh2313/29.Of99 | Aguas residuales |
| pH | NCh2313/1.Of95 | Aguas residuales |
| Plata | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Plomo | NCh2313/10.Of96 | Aguas residuales |
| Plomo | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Poder espumógeno | NCh2313/21.Of2010 | Aguas residuales |
| Potasio | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Selenio | NCh2313/30.Of99 | Aguas residuales |
| Selenio | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Silicio | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Silvex (2,4,5-TP) | NCh2313/29.Of99 | Aguas residuales |
| Sodio | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Sólidos sedimentables | NCh2313/4.Of95 | Aguas residuales |
| Sólidos suspendidos totales | NCh2313/3.Of95 | Aguas residuales |
| Sulfatos | NCh2313/18.Of97 | Aguas residuales |
| Sulfuro total | NCh2313/17.Of97 | Aguas residuales |
| Temperatura | NCh2313/2.Of95 | Aguas residuales |
| Tetracloroetano | NCh2313/20.Of98 | Aguas residuales |
| Tolueno | NCh2313/31.Of99 | Aguas residuales |
| Triclorometano | NCh2313/20.Of98 | Aguas residuales |
| Vanadio | NCh2313/25.Of97 | Aguas residuales |
| Xileno | NCh2313/31.Of99 | Aguas residuales |
| 2,4 D | ME-21-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método cromatografía de gases con detector de captura electrónica | Agua potable y fuentes de captación |
| Amoniaco | ME-27-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Electrodo específico | Agua potable y fuentes de captación |
| Arsénico | EPA 200.8 (1994) | Agua potable y fuentes de captación |
| Arsénico total | ME-12-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. | Agua potable y fuentes de captación |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|----------------------|---|-------------------------------------|
| | Método por espectrofotometría de absorción atómica con Generación de Hidruros | |
| Benceno | ME-19-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método por cromatografía gaseosa usando head-space | Agua potable y fuentes de captación |
| Cadmio | ME-13-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método por espectrofotometría de absorción atómica con aspiración directa | Agua potable y fuentes de captación |
| Cadmio | EPA 200.8 (1994) | Agua potable y fuentes de captación |
| Cianuro | ME-14-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Absorción Molecular UV-Visible | Agua potable y fuentes de captación |
| Cinc | ME-11-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método por espectrofotometría de absorción atómica con aspiración directa | Agua potable y fuentes de captación |
| Cinc | EPA 200.8 (1994) | Agua potable y fuentes de captación |
| Cloro libre residual | ME-33-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método D.P.D. Tritrimétrico ferroso (FAS) | Agua potable y fuentes de captación |
| Cloruro | ME-28-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método argentométrico | Agua potable y fuentes de captación |
| Cloruro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4110-B | Agua potable y fuentes de captación |
| Cobre | ME-04-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método por espectrofotometría de absorción atómica con | Agua potable y fuentes de captación |
| Cobre | EPA 200.8 (1994) | Agua potable y fuentes de captación |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|----------------------|---|-------------------------------------|
| Cobre | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | Agua potable y fuentes de captación |
| Color | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 2120-C | Agua potable y fuentes de captación |
| Compuestos fenólicos | ME-32-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Absorción Molecular UV-Visible | Agua potable y fuentes de captación |
| Compuestos fenólicos | ISO14402:1999 | Agua potable y fuentes de captación |
| Cromo | EPA 200.8 (1994) | Agua potable y fuentes de captación |
| DDD + DDE | ME-20-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método cromatografía de gases con detector de captura electrónica | Agua potable y fuentes de captación |
| DDT | ME-20-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método cromatografía de gases con detector de captura electrónica | Agua potable y fuentes de captación |
| Fluoruro | ME-06-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Electrodo específico | Agua potable y fuentes de captación |
| Fluoruro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4110-B | Agua potable y fuentes de captación |
| Hierro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | Agua potable y fuentes de captación |
| Lindano | ME-20-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método de cromatografía gaseosa con detector de captura electrónica | Agua potable y fuentes de captación |
| Magnesio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | Agua potable y fuentes de captación |
| Manganeso | ME-08-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua | Agua potable y fuentes de captación |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|----------------|--|-------------------------------------|
| | potable. Método por espectrofotometría de absorción atómica con aspiración directa | |
| Manganeso | EPA 200.8 (1994) | Agua potable y fuentes de captación |
| Manganeso | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | Agua potable y fuentes de captación |
| Mercurio | ME-15-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método por espectrofotometría de absorción atómica con generación de vapor atómico de mercurio | Agua potable y fuentes de captación |
| Metoxicloro | ME-20-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método cromatografía de gases con detector de captura electrónica | Agua potable y fuentes de captación |
| Molibdeno | EPA 200.8 (1994) | Agua potable y fuentes de captación |
| Monocloraminas | ME-23-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Titrimétrico de DPD con FAS | Agua potable y fuentes de captación |
| Nitrato | ME-16-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método electrodo específico | Agua potable y fuentes de captación |
| Nitrato | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4110-B | Agua potable y fuentes de captación |
| Nitrito | ME-17-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método absorción molecular UV-Visible | Agua potable y fuentes de captación |
| Nitrito | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4110-B | Agua potable y fuentes de captación |
| Olor | ME-25-2013 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método organoléptico | Agua potable y fuentes de captación |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|-----------------------------|--|-------------------------------------|
| Pentaclorofenol | ME-21-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método cromatografía de gases con detector de captura electrónica | Agua potable y fuentes de captación |
| pH | ME-29-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método electrométrico | Agua potable y fuentes de captación |
| Plomo | EPA 200.8 (1994) | Agua potable y fuentes de captación |
| Sabor | ME-26-2013 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método organoléptico | Agua potable y fuentes de captación |
| Selenio | EPA 200.8 (1994) | Agua potable y fuentes de captación |
| Sólidos disueltos | ME-31-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método gravimétrico | Agua potable y fuentes de captación |
| Sulfatos | EPA 375.4 | Agua potable y fuentes de captación |
| Sulfatos | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4110-B | Agua potable y fuentes de captación |
| Tetracloroetano | ME-22-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Cromatografía gaseosa con detector de captura electrónica. | Agua potable y fuentes de captación |
| Triclorometano (cloroformo) | ME-22-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método cromatografía de gases con detector de captura electrónica | Agua potable y fuentes de captación |
| Tolueno | ME-19-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método por cromatografía gaseosa usando head-space | Agua potable y fuentes de captación |
| Tribromometano o bromoformo | ME-22-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. | Agua potable y fuentes de captación |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|----------------|--|-------------------------------------|
| | Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Cromatografía gaseosa con detector de captura electrónica. | |
| Trihalometanos | ME-22-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método cromatografía de gases con detector de captura electrónica | Agua potable y fuentes de captación |
| Turbiedad | ME-03-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método Nefelométrico | Agua potable y fuentes de captación |
| Xileno | ME-19-2007 Superintendencia de Servicios Sanitarios. Manual de métodos de ensayo para agua potable. Método por cromatografía gaseosa usando head-space | Agua potable y fuentes de captación |

SUBAREA : FISICO-QUIMICA PARA AGUA DE BEBIDA, AGUA DE DIALISIS, AGUAS CRUDAS, AGUAS RESIDUALES Y AGUA DE RECREACION

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|-------------------------------|--|--|
| 1,2-Diclorobenceno | MQI000032, rev01 basado ISO11423-1:1997 | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| 1-1 Dicloroetano | UNE-EN ISO10301:1997 | Agua de bebida y aguas crudas |
| 1-1-1 Tricloroetano | UNE-EN ISO10301:1997 | Agua de bebida y aguas crudas |
| 1-1-1-2 Tetracloroetano | UNE-EN ISO10301:1997 | Agua de bebida y aguas crudas |
| 1-1-2-2 Tetracloroetano | ISO10301:1997 | Agua de bebida y aguas crudas |
| 1-2 Dibromo 3-cloropropeno | UNE-EN ISO10301:1997 | Agua de bebida y aguas crudas |
| 1-2 Dibromoetano | UNE-EN ISO10301:1997 | Agua de bebida y aguas crudas |
| 1-2 Dicloroetano | UNE-EN ISO10301:1997 | Agua de bebida y aguas crudas |
| 1-2 Dicloropropano | UNE-EN ISO10301:1997 | Agua de bebida y aguas crudas |
| 1-2-3 Triclorobenceno | MQI000032, rev01 basado ISO11423-1:1997 | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| 1-2-4 Triclorobenceno | MQI000032, rev01 basado ISO11423-1:1997 | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| 1-3 Diclorobenceno | MQI000032, rev01 basado ISO11423-1:1997 | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| 1-3-5 Triclorobenceno | MQI000032, rev01 basado ISO11423-1:1997 | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| 1-3-5 Triclorobenceno | ISO11423-1:1997 | Aguas residuales |
| 1-3-5 trimetilbenceno | ISO11423-1:1997 | Agua de bebida y aguas crudas |
| 1-4 Diclorobenceno | MQI000032, rev01 basado ISO11423-1:1997 | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|-------------------------------------|--|---|
| 2,4,6-Tricloroanisol (2,4,6 TCF) | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 6040-C | Aguas de bebida, aguas crudas, aguas de recreación y aguas residuales |
| 2,4-D | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 6640-B | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| 2-Clorotolueno | MQI000032, rev01 basado ISO11423-1:1997 | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| 2-isobutil-3-metoxipirazina (IBMP) | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 6040-C | Aguas de bebida, aguas crudas, aguas de recreación y aguas residuales |
| 2-metilisoborneol (2-MIB) | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 6040-C | Aguas de bebida, aguas crudas, aguas de recreación y aguas residuales |
| Aceites y grasas | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 5520-B-D | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Alcalinidad | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22 Cap 2320 B | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Aldrin | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 6630-C | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Aluminio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | Aguas residuales |
| Aluminio | EPA 200.8 (1994) | Agua de bebida, aguas de diálisis y aguas crudas |
| Aluminio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | Agua de bebida y aguas crudas |
| Amoniaco | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4500-NH3-F | Aguas crudas y agua de bebida |
| Amoniaco | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4500-NH3-G | Aguas crudas y agua de bebida |
| Amoniaco | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|---------------------|--|--|
| | 4500-NH3-D | |
| Arsenico | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | Aguas de bebida y aguas crudas |
| Arsénico total | EPA 200.8 (1994) | Aguas crudas, aguas de diálisis y agua de bebida |
| Bario | EPA 200.8 (1994) | Agua de bebida, aguas de diálisis y aguas crudas |
| Bario | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Benceno | ISO 11423-1:1997 | Aguas crudas y agua de bebida |
| Benceno | MQI000032, rev01 basado ISO11423-1:1997 | Aguas residuales |
| Berilio | EPA 200.8 (1994) | Aguas de bebida y aguas crudas |
| Berilio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Bismuto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | Aguas residuales |
| Boro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Bromatos | EPA 300.1 (1997) | Aguas crudas y agua de bebida |
| Bromobenceno | MQI000032, rev01 basado ISO11423-1:1997 | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Bromoclorometano | UNE-EN ISO10301:1997 | Agua de bebida y aguas crudas |
| Bromodichlorometano | ISO 10301 (1997) | Aguas crudas y agua de bebida |
| Bromuro | MQI000030, rev00 basado en IC Application Note N°U-23 (Determinación de Bromuro, Nitrato, Nitrito por cromatografía iónica UV/visible) | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Cadmio | EPA 200.8 (1994) | Aguas crudas, aguas de diálisis y agua de bebida |
| Cadmio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3111-B | Aguas residuales |
| Cadmio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|------------------------------|--|---|
| | 3120-B | |
| Calcio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | Aguas de bebida, aguas de diálisis, aguas crudas y aguas residuales |
| Carbono orgánico total (TOC) | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 5310-C | Agua de bebida, aguas crudas, aguas residuales y de recreación |
| Carbono orgánico total (TOC) | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 5310-B | Aguas residuales |
| Cianuro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 .4500-CN-E | Aguas crudas y agua de bebida |
| Cianuro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 .4500-CN-F | Aguas crudas y agua de bebida |
| Cianuro Total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4500-CN-I | Agua de bebida, aguas crudas y de recreación |
| Cianuro Total | ISO14403:2002 | Agua de bebida, aguas crudas y de recreación |
| Cinc | EPA 200.8 (1994) | Aguas crudas, aguas de diálisis y agua de bebida |
| Cinc | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3111-B | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Cinc | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Cis 1-2 Dicloroetano | UNE-EN ISO10301:1997 | Agua de bebida y aguas crudas |
| Cloramina | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4500-CI-F | Aguas de diálisis |
| Clordano | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 6330-C | Aguas crudas y agua de bebida |
| Cloro libre | Standard Methods for the Examination of Water and | Aguas de diálisis |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|----------------------|--|---|
| | Wastewater Ed 22, 2012 4500-CI-F | |
| Cloro libre residual | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4500-CL-G | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Cloro libre residual | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4500-CL-F | Aguas crudas y agua de bebida |
| Cloro libre residual | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4500-CL-G | Muestreo aguas residuales |
| Cloro total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4500-CL-F | Aguas crudas y agua de bebida |
| Cloro total | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4500-CL-G | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Clorobenceno | MQI000032, rev01 basado ISO11423-1:1997 | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Clorofila a, b y c | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 10200-H2-C | Aguas de bebida, aguas crudas, aguas de recreación y aguas residuales |
| Cloruro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4500-CI-D | Aguas crudas y agua de bebida |
| Cloruro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22 Cap 4500CL- B | Aguas crudas y agua de bebida |
| Cloruro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4110-B | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Cobalto | EPA 200.8 (1994) | Agua de bebida y aguas crudas |
| Cobalto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Cobre | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3111-B | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Cobre | Standard Methods for the | Aguas de bebida, aguas crudas y |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|----------------------------------|---|--|
| | Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | aguas residuales |
| Cobre | EPA 200.8 (1994) | Aguas crudas, aguas de diálisis y agua de bebida |
| Color | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 2120-C | Aguas crudas, aguas de diálisis y agua de bebida |
| Compuestos fenólicos | ISO14402:1999 | Agua de bebida, aguas crudas y de recreación |
| Conductividad | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 2510-B | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Conductividad eléctrica en línea | ILM000015 rev 3. Uso de equipos Multiparamétricos de terreno. Basado según manuales de equipos WTW modelo multi 350i. | Muestreo aguas residuales |
| Conductividad eléctrica en línea | ILM000015 rev 3. Uso de equipos Multiparamétricos de terreno. Basado según manuales de equipos WTW modelo multi 350i. | Agua de bebida y aguas crudas |
| Cromo | EPA 200.8 (1994) | Aguas crudas, aguas de diálisis y agua de bebida |
| Cromo | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3111-B | Aguas residuales |
| Cromo | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Cromo hexavalente | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3500-Cr-B | Aguas crudas y agua de bebida |
| Cromo hexavalente | EPA 218.6 (1994) | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| DBO5 | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 5210-B | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| DDD | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 6630-C | Aguas crudas y agua de bebida |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|-------------------------|---|---|
| DDE | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 6630-C | Aguas crudas y agua de bebida |
| DDT | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 6630-C | Aguas crudas y agua de bebida |
| Dibromoclorometano | ISO 10301 (1997) | Aguas crudas y agua de bebida |
| Dibromometano | UNE-EN ISO10301:1997 | Agua de bebida y aguas crudas |
| Dieldrin | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 6630-C | Aguas crudas y agua de bebida |
| DQO | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 5220-D | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Dureza | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 2340-B | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Endrin | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 6630-C | Aguas crudas y agua de bebida |
| Estaño | EPA 200.8 (1994) | Agua de bebida y aguas crudas |
| Estaño | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Estireno | MQI000032, rev01 basado ISO11423-1:1997 | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Estroncio | EPA 200.8 (1994) | Agua de bebida y aguas crudas |
| Etilbenceno | ISO 11423-1 (1997) | Aguas crudas y agua de bebida |
| Etilbenceno | MQI000032, rev01 basado ISO11423-1:1997 | Aguas residuales |
| Fluoruro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4500-F-C | Aguas crudas y agua de bebida |
| Fluoruro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4110-B | Aguas de bebida, aguas de diálisis, aguas crudas y aguas residuales |
| Fósforo total (fosfato) | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|---------------------------------------|---|---|
| | 4500-P-C | |
| Fósforo total (fosfato) | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4500-P-E | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Geosmina | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 6040-C | Aguas de bebida, aguas crudas, aguas de recreación y aguas residuales |
| Heptaclor | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 6630-C | Aguas crudas y agua de bebida |
| Heptaclor epoxido | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 6630-C | Aguas crudas y agua de bebida |
| Hexaclorobenceno | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 .6630-C | Aguas crudas y agua de bebida |
| Hexaclorobutadieno | UNE-EN ISO10301:1997 | Agua de bebida y aguas crudas |
| Hidrocarburos | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 5520-F | Aguas crudas, agua de bebida y aguas residuales |
| Hidrocarburos fijos | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 5520-F | Aguas residuales |
| Hierro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | Aguas crudas, agua de bebida y aguas residuales |
| Hierro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3111-B | Aguas residuales |
| Hierro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3500-Fe-B | Aguas residuales |
| Indice de Permanganato (Oxidabilidad) | ISO8467:1993 | Agua de bebida, aguas crudas y de recreación |
| Lindano | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 6630-C | Aguas crudas y agua de bebida |
| Litio | EPA 200.8 (1994) | Agua de bebida y aguas crudas |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|----------------|--|---|
| Litio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| m + p-Xilenos | MQI000032, rev01 basado ISO11423-1:1997 | Aguas residuales |
| Magnesio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Magnesio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | Aguas de diálisis |
| Manganeso | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3111-B | Aguas crudas y agua de bebida |
| Manganeso | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Manganeso | EPA 200.8 (1994) | Aguas crudas y agua de bebida |
| Manganeso | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3111-B | Aguas residuales |
| Mercurio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22 3112 B | Aguas de bebida, aguas de diálisis, aguas crudas y aguas residuales |
| Metoxicloro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 6630-C | Aguas crudas y agua de bebida |
| Molibdeno | EPA 200.8 (1994) | Aguas crudas |
| Molibdeno | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Monocloraminas | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4500-CL-F 3 a. 2) | Aguas crudas y agua de bebida |
| Naftaleno | MQI000032, rev01 basado ISO11423-1:1997 | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| n-Butilbenceno | MQI000032, rev01 basado ISO11423-1:1997 | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Niquel | Standard Methods for the | Aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|--------------------------|--|--|
| | Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3111-B | |
| Niquel | EPA 200.8 (1994) | Agua de bebida y aguas crudas |
| Niquel | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Nitrato | MQI000030, rev00 basado en IC Application Note N°U-23 (Determinación de Bromuro, Nitrato, Nitrito por cromatografía iónica UV/visible) | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Nitrato | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4500-NO3-D | Aguas crudas y agua de bebida |
| Nitrato | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4110-B | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Nitrato | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4500-NO3-E | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Nitratos | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4110-B. | Aguas de diálisis |
| Nitrito | MQI000030, rev00 basado en IC Application Note N°U-23 (Determinación de Bromuro, Nitrato, Nitrito por cromatografía iónica UV/visible) | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Nitrito | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4500-NO2-B | Aguas crudas y agua de bebida |
| Nitrito | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4110-B | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Nitrito | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4500-NO2-B | Aguas residuales |
| Nitrógeno total Kjeldhal | Standard Methods for the | Aguas crudas y agua de bebida |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|---------------------------|---|---|
| | Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4500-Norg-B-C | |
| Nitrógeno total Kjeldhal | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4500-Norg-B | Aguas residuales |
| n-Propilbenceno | MQI000032, rev01 basado ISO11423-1:1997 | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Olor | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 2150 | Aguas crudas y agua de bebida |
| Oxígeno disuelto | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4500-O-C | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Oxígeno disuelto en línea | ILM000015 rev 2. Uso de equipos Multiparamétricos de terreno. Basado según manuales de equipos WTW modelo multi 350i. | Muestreo aguas residuales |
| Oxígeno disuelto en línea | ILM000015 rev 2. Uso de equipos Multiparamétricos de terreno. Basado según manuales de equipos WTW modelo multi 350i. | Agua de bebida y aguas crudas |
| o-Xileno | MQI000032, rev01 basado ISO11423-1:1997 | Aguas residuales |
| pH | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4500-H+ B | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| pH | NCh2313/1. Of1995 | Muestreo aguas residuales |
| pH en línea | ILM000007 rev 8. Uso Muestreador Automático Sigma 900 MAX. ILM000008 rev 6. Uso Muestreador Automático ISCO modelo 6712. ILM000015 rev 2. Uso de equipos Multiparamétricos de terreno. Basado según manuales de equipos Sigma 900 MAX e ISCO 2712 | Muestreo aguas residuales |
| Plata | EPA 200.8 (1994) | Aguas de bebida, aguas de diálisis y aguas crudas |
| Plata | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Plomo | EPA 200.8 (1994) | Aguas crudas, aguas de diálisis y agua de bebida |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|---|---|---|
| Plomo | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Potasio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | Aguas de bebida, aguas de diálisis, aguas crudas y aguas residuales |
| Potencial óxido-reducción en línea | ILM000015 rev 2. Uso de equipos Multiparamétricos de terreno. Basado según manuales de equipos WTW modelo multi 350i. | Muestreo aguas residuales |
| Potencial óxido-reducción en línea | ILM000015 rev 2. Uso de equipos Multiparamétricos de terreno. Basado según manuales de equipos WTW modelo multi 350i. | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Potencial redox | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 2580-B | Aguas crudas, agua de bebida y aguas residuales |
| Residuos sólidos filtrables (sólidos disueltos total) | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 2540-C | Aguas crudas y agua de bebida |
| SAAM (Detergentes aniónicos) | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 5540-C | Aguas crudas y agua de bebida |
| Sabor | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 2160-B | Aguas crudas y agua de bebida |
| Sec-butylbenceno | MQI000032, rev01 basado ISO11423-1:1997 | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Selenio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3114-C | Aguas crudas y agua de bebida |
| Selenio | EPA 200.8 (1994) | Aguas crudas y agua de bebida |
| Selenio | EPA 200.8 (1994) | Aguas de diálisis |
| Selenio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Sílice | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4500SiO2 C | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|-------------------------------|---|---|
| Silicio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | Aguas crudas y agua de bebida |
| Silvex (2,4,5 TP) | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 6640-B | Aguas crudas y agua de bebida |
| Sodio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | Aguas de diálisis |
| Sodio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Sólidos sedimentables | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 2540-F | Aguas crudas y agua de bebida y aguas residuales |
| Sólidos totales volátiles | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 2540-E | Aguas crudas, agua de bebida y aguas residuales |
| Sólidos disueltos totales | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 2540-C | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Sólidos disueltos volátiles | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 2540-C-E | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Sólidos suspendidos totales | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 2540-D | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Sólidos suspendidos volátiles | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 2540-E | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Sólidos totales | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Ed 22 Cap. 2540 B | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Sulfatos | EPA 375.4 (1978) | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Sulfatos | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4110-B | Aguas de bebida, aguas de diálisis, aguas crudas y aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|--|---|--|
| Sulfuro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4500-S-2-D | Aguas crudas y agua de bebida |
| Sulfuro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4500-S-2-G | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Sulfuro | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 4500-S-2-D | Aguas residuales |
| Talio | EPA 200.8 (1994) | Agua de bebida y aguas crudas |
| Temperatura | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 2550-B | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Temperatura | NCh2313/2.Of1995 | Muestreo aguas residuales |
| Temperatura en línea | ILM000007 rev 8. Uso Muestreador Automático Sigma 900 MAX. ILM000008 rev 6. Uso Muestreador Automático ISCO modelo 6712. ILM000015 rev 2. Uso de equipos Multiparamétricos de terreno. Basado según manuales de equipos Sigma 900 MAX e ISCO 2712 | Muestreo aguas residuales |
| Tert-butilbenceno/ 1,2,4-Trimetilbenceno | MQI000032, rev01 basado ISO11423-1:1997 | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Tetracloroetano | ISO 10301 (1997) | Aguas crudas y agua de bebida |
| Tetracloruro de carbono | UNE-EN ISO10301:1997 | Agua de bebida y aguas crudas |
| Tolueno | ISO 11423-1 (1997) | Aguas crudas y agua de bebida |
| Tolueno | MQI000032, rev01 basado ISO11423-1:1997 | Aguas residuales |
| Toxafeno | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 6630-C | Agua de bebida y aguas crudas |
| Trans 1-2 Dicloroetano | UNE-EN ISO10301:1997 | Agua de bebida y aguas crudas |
| Tribromometano (bromoforno) | ISO 10301 (1997) | Aguas crudas y agua de bebida |
| Tricloroetano | UNE-EN ISO10301:1997 | Agua de bebida y aguas crudas |
| Triclorometano (cloroforno) | ISO 10301 (1997) | Aguas crudas y agua de bebida |
| Turbiedad | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 2130-B | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |

| Ensayo | Norma/Especificación | Producto a que se aplica |
|--|--|--|
| Uranio | EPA 200.8 (1994) | Agua de bebida y aguas crudas |
| Vanadio | EPA 200.8 (1994) | Agua de bebida y aguas crudas |
| Vanadio | Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater Ed 22, 2012 3120-B | Aguas de bebida, aguas crudas y aguas residuales |
| Xileno | ISO 11423-1 (1997) | Aguas crudas y agua de bebida |
| Muestreo para los ensayos incluidos en el presente alcance | ILM000021 rev 3. Toma de muestra de aguas de diálisis para análisis microbiológico y Físico-químico | Aguas de diálisis |
| Muestreo manual para los ensayos del presente alcance | Procedimiento ANAM EPA000022 rev 7 Muestreo de aguas potables, aguas crudas y aguas residuales para análisis físico-químicos. Basados según NCh411/1.Of1996 NCh411/2.Of1996 NCh411/3.Of1996 NCh411/4.Of1997 NCh411/6.Of1998 NCh411/11.Of1998 | Aguas crudas |
| Muestreo manual para los ensayos del presente alcance | Procedimiento ANAM EPA000022 rev 7 Muestreo de aguas potables, aguas crudas y aguas residuales para análisis físico-químicos. Basados según NCh411/1.Of1996 NCh411/2.Of1996 NCh411/3.Of1996 NCh409/2.Of1998 | Agua de bebida |
| Muestreo manual y automático (para los ensayos del presente alcance) | ILM000002 Toma de muestra de aguas residuales para análisis Físico-químicos. ILM000013 Medición de Caudal. Basado según NCh 411/10 Of 2005 | Aguas residuales |

Eduardo Ceballos Osorio
Jefe de División Acreditación

Sergio Toro Galleguillos
Director Ejecutivo



Superintendencia
del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

AUTORIZA COMO ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL A ANÁLISIS AMBIENTALES S.A., SUCURSAL LABORATORIO ANAM CENTRO Y LABORATORIO ANAM PUERTO MONTT, EN LOS ALCANCES QUE INDICA.

RESOLUCIÓN EXENTA N° 27

Santiago, **13 ENE 2016**

VISTOS:

Lo dispuesto en el Decreto con Fuerza de Ley N° 1/19.653, de 2001, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.575, Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado; en la Ley N° 19.880, que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; en la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, fijada en el artículo segundo de la Ley N° 20.417, de 2010, que crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente; en el Decreto Supremo N° 76, del 10 de octubre 2014, del Ministerio del Medio Ambiente, que nombra a don Cristian Franz Thorud en el cargo de Superintendente de Medio Ambiente; en el Decreto Supremo N° 38, de 15 de mayo de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental de la Superintendencia del Medio Ambiente"; en la Resolución Exenta N° 332, de 20 de abril de 2015, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que fija la Organización Interna de la Superintendencia del Medio Ambiente; en la Resolución Exenta N° 906, de 29 de septiembre de 2015, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que modifica la Resolución Exenta N°332, de 2015; en la Resolución exenta N°411, de 20 de mayo de 2015, que establece la organización interna funcional de la División de Fiscalización; en la Resolución N° 37, de 15 de enero de 2013, de la Superintendencia de Medio Ambiente que "Dicta e instruye normas de carácter general sobre entidades de inspección ambiental y validez de reportes; en la Resolución Exenta N°1194, de 18 de diciembre de 2015, que "Dicta instrucción de carácter general para la operatividad de las entidades técnicas de fiscalización ambiental"; y en la Resolución N° 1.600, de 2008, de la Contraloría General de la República.

CONSIDERANDO:

1º. La letra c) del artículo 3º de la Ley Orgánica de la Superintendencia de Medio Ambiente que, faculta a la Superintendencia para contratar labores de inspección, verificación, mediciones y análisis del cumplimiento de las normas, condiciones y medidas de las Resoluciones de Calificación Ambiental, Planes de Prevención y, o





Superintendencia
del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

de Descontaminación Ambiental, de las Normas de Calidad Ambiental y Normas de Emisión y de los Planes de Manejo, a terceros idóneos debidamente certificados.

2º. La citada letra c) del artículo 3º de la Ley Orgánica de la Superintendencia de Medio Ambiente, además, prescribió que los requisitos y procedimientos para la certificación, autorización y control de las entidades técnicas de fiscalización ambiental serán establecidos en el reglamento, el que se encuentra contenido en el Decreto Supremo N°38, de 15 de octubre de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, que "Aprueba reglamento de entidades técnicas de fiscalización ambiental de la Superintendencia del Medio Ambiente".

3º. El artículo 1º transitorio del reglamento de entidades técnicas de fiscalización ambiental de la Superintendencia del Medio Ambiente, que establece un régimen de autorización provisorio para las entidades acreditadas o autorizadas por un organismo de la administración del Estado que lleven a cabo actividades de muestreo, medición y análisis y para aquellas que cuenten con una acreditación vigente en el Sistema Nacional de Acreditación administrado por el Instituto Nacional de Normalización.

4º. Que la empresa ANÁLISIS AMBIENTALES S.A. solicitó a la Superintendencia del Medio Ambiente ser autorizada como Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental, respecto de las sucursales Laboratorio ANAM Centro, ubicada en Av. Américo Vespucio N°451, comuna de Quilicura, región Metropolitana de Santiago y Laboratorio ANAM Puerto Montt, ubicada en Av. Presidente Ibáñez N°700, comuna de Puerto Montt, región de Los Lagos.

5º. Que, mediante los informes finales de evaluación de los antecedentes presentados por ANÁLISIS AMBIENTALES S.A., para las sucursales Laboratorio ANAM Centro y Laboratorio ANAM Puerto Montt, de fecha 7 de enero de 2016 y 29 de septiembre de 2015, respectivamente, el jefe de la División de Fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente recomendó su autorización como Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental, en los alcances aprobados. Tales informes fueron remitidos a la Fiscalía por memorando N°437, de 2 de octubre de 2015 y complementados por memorando N°14, de 8 de enero de 2016.

RESUELVO:

1. AUTORIZÁSE, de manera provisorio, por un período de dos años, contados desde la notificación de esta resolución, como Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental a la empresa ANÁLISIS AMBIENTALES S.A., únicamente respecto de las siguientes sucursales:



| | | | |
|---------------------------|--|------------|--------------|
| N° DE SOLICITUD | 20218 | RUT | 96.967.550-1 |
| NOMBRE SUCURSAL | Laboratorio ANAM Centro | | |
| DIRECCIÓN SUCURSAL | Av. Américo Vespucio N°451, comuna de Quilicura, región Metropolitana de Santiago. | | |



Superintendencia
del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

| | | | |
|--------------------|---|-----|--------------|
| N° DE SOLICITUD | 20219 | RUT | 96.967.550-1 |
| NOMBRE SUCURSAL | Laboratorio ANAM Puerto Montt | | |
| DIRECCIÓN SUCURSAL | Av. Presidente Ibáñez N°700, comuna de Puerto Montt, región de Los Lagos. | | |

2. PREVIÉNESE que la presente autorización se otorga solo para cada alcance aprobado e identificado en los informes finales de evaluación de las sucursales indicadas en el punto primero resolutivo de la presente resolución.

3. DENIÉGASE la autorización para actuar como Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental a ANÁLISIS AMBIENTALES S.A., respecto de todos los alcances rechazados en los informes finales de evaluación de los antecedentes de las sucursales indicadas anteriormente, contenidos en los memorandos N°437, de 2015, y N°14, de 2016, ambos del Jefe de Fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente.

4. ADVIÉRTESE que la interesada tendrá un plazo de cinco días hábiles para interponer recurso de reposición, ante la autoridad que suscribe, conforme lo previsto en el artículo 59 de la Ley N° 19.880, en relación a la decisión de denegar la autorización señalada en el punto tercero resolutivo.

5. PUBLÍQUENSE en el Registro Nacional de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental, en la página web <http://entidadestecnicas.sma.gob.cl/>, la presente resolución, los alcances específicos autorizados, el estado y vigencia de la autorización de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental y los demás antecedentes que correspondan, conforme lo dispuesto en el artículo 14 del Reglamento de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental de la Superintendencia del Medio Ambiente.

6. NOTIFÍQUESE a la interesada esta resolución junto con el respectivo informe final de evaluación que forma parte integrante de la misma, conforme dispone el artículo 46 de la Ley N° 19.880.

ANÓTESE, COMUNÍQUESE, CÚMPLASE Y ARCHÍVESE.



ADJ.: 2 CD que contienen Informes Finales de Evaluación.

DPE/RVC/MVG/NVS/DIS



Superintendencia
del Medio Ambiente
Gobierno de Chile



Notifíquese a:

Laboratorio ANAM Centro, Av. Américo Vespucio N°451, comuna de Quilicura, región Metropolitana de Santiago.

Laboratorio ANAM Puerto Montt, Av. Presidente Ibáñez N°700, comuna de Puerto Montt, región de Los Lagos.

Distribución:

- Fiscalía
- División de Fiscalización
- División de Sanción y Cumplimiento
- Sección Autorización y Seguimiento a Terceros
- Oficina de Partes y Archivos

| Antecedentes Personal SQM | Cargo | Función | Años de Experiencia |
|---------------------------|-------------|--|---------------------|
| Jorge Mohring | Muestreador | <p> sus principal función dentro de la organización ANAM S.A es responsable de efectuar Muestras de parámetros Físico-Químicos en terreno en Aguas potables, Residuales y Crudas, Subterráneas, Superficiales, Lodos, Compost, Suelos, Residuos sólidos y Sedimentos en diversos tipos de empresas como en plantas de tratamiento, producción, empresas sanitarias, rubro pesquero, tanques de almacenamiento, Muestras de Pozos de observación . Además de la realización de reportes, preservación y el traslado de muestras para su eventual análisis. </p> <p> Además posee experiencia en la medición, verificación y calibración de equipos de muestreo </p> | 6 Años |

ANEXO E
TRAZABILIDAD DE LAS MEDICIONES





ANAM
ANÁLISIS AMBIENTALES

Teléfono: 22569 4200
Av. Americo Vespucio N° 451, Quilicura

004138

REGISTRO CADENA DE CUSTODIA

Cliente
Dirección
Comuna / Ciudad
Teléfono

SQM NUEVA Victoria.
SALAR DE LLANUA.
POZO AL MONTE.

| Identificación de Muestras | | | | |
|----------------------------|--|-------|-------|--------------|
| N° LIMS | Punto de Muestreo / Descripción | Fecha | Hora | T° Botella 1 |
| 6019 205 | LAGUNA N1 | 01/08 | 13:40 | |
| 6019 207 | LAGUNA R3 N2 | 01/08 | 13:51 | |
| 6019 208 | LAGUNA R4 N3 | 01/08 | 12:55 | |
| 6019 209 | LAGUNA R5 N4 | 01/08 | 12:01 | |
| 6019 212 | POZO M3 N3 - 10, 18 wts de profundidad | 01/08 | 12:43 | |
| 6019 213 | POZO M3 N2 - 11, 13 wts de profundidad | 01/08 | 13:23 | |
| 6019 223 | POZO XT-8 | 01/08 | 14:08 | |
| 6027 131 | POZO HERRADURA Pto LA | 02/08 | 14:00 | 14:31 |

| Datos de Fuente Emisora | | Equipos Utilizados | | Tipo de Servicio | |
|-------------------------|-----------------|--------------------|------------|------------------------|---|
| Actividad | | MA - N° | CD - N° | Fiscalización | |
| Matriz a Muestrear | | ISP - N° | EM - N° 35 | Ecoriles | |
| Periodo Muestreo | | SC - N° | PO - N° | Ventas de Servicios | X |
| Tipo de Muestreo | Compuesto | DG - N° | GPS - N° | Plantas de Tratamiento | |
| | Puntual | | | | X |
| | Retiro muestras | | | | |

| Medio de Transporte | |
|---------------------|---|
| Avion | |
| Bus | X |
| Terrestre | |
| Cliente | |
| Otro | |

| Metodo de Refrigeracion | |
|-------------------------------|--|
| Caja Refrigerante Electrica | |
| Caja Refrigerante con Hielo | |
| Caja Refrigerante con IcePack | |
| Caja Aislante con Hielo | |
| Otro | |

| Tipos de Envases | | | | Normas | |
|------------------|--------------|----------|---------------|----------|--|
| Vidrio Neutro | Vidrio Ámbar | Plástico | Bolsa Esteril | | |
| 60 ml | 60 ml | 60 ml | | NCh 409 | |
| 100 ml | 100 ml | 100 ml | | NCh 1333 | |
| 125 ml | 125 ml | 125 ml | | DS 90 | |
| 200 ml | 200 ml | 200 ml | | DS 609 | |
| 250 ml | 250 ml | 250 ml | | DS 46 | |
| 300 ml | 300 ml | 300 ml | | | |
| 500 ml | 500 ml | 500 ml | | | |
| 1000 ml | 1000 ml | 1000 ml | | | |
| 2000 ml | 2000 ml | 2000 ml | | | |

| Preservantes | |
|--------------------|--|
| Agente Quimico | |
| Sin Preservante | |
| Envases de Cliente | |

Observaciones:

| Observador de Terreno (Cliente) | | Tecnico en Terreno | | Datos Entrega Documento | |
|---------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------------------|-------------------------|------------|
| Nombre | ACERVO ANAYA M. | Nombre | CORTES SALINAS MAURICIO ANDRES | Fecha | 02/08/2018 |
| Rut | 12537740-6 | Rut | 18.148.711-7 | Hora | 12:30 |
| Telefono | | Telefono | 225694200 | Patente Vehiculo | JLBT-14 |
| Firma | | Firma | | | |



ANAM
ANÁLISIS AMBIENTALES

Teléfono: 22569 4200
Av. Americo Vespucio N° 451, Quilicura

REGISTRO CADENA DE CUSTODIA

004163

Cliente
Dirección
Comuna / Ciudad
Teléfono

SQM Nueva Victoria.
Sector Salar de Lamara.
Pozo Al Monte.

| N° LIMS | Identificación de Muestras | | | | |
|---------|---------------------------------|--|-------|-------|--------------|
| | Punto de Muestreo / Descripción | | Fecha | Hora | T° Botella 1 |
| 6019214 | Pozo X-17A | | 14/08 | 10:50 | |
| 6019215 | Pozo Z-Henote | | 14/08 | 12:43 | |
| 6019216 | Pozo 3X-16A | | 14/08 | 13:15 | |
| 6019217 | Pozo ZPL3 | | 14/08 | 13:07 | |
| 6019218 | Pozo P05 | | 14/08 | 14:33 | |
| 6019219 | Pozo P04 | | 14/08 | 15:45 | |
| 6019221 | Pozo 2X-14A | | 14/08 | 11:58 | |
| 6019224 | Pozo P02 | | 14/08 | 12:34 | |
| 6019225 | Pozo P03 | | 14/08 | 15:30 | |
| 6019226 | Pozo P06 | | 14/08 | 14:19 | |
| 6019227 | Pozo P07 | | 14/08 | 15:10 | |
| 6019228 | Pozo P08 | | 14/08 | 15:56 | |

| Datos de Fuente Emisora | | | Equipos Utilizados | | | Tipo de Servicio | |
|-------------------------|-----------------|---|--------------------|------------|------------------------|------------------|--|
| Actividad | | | MA - N° | CD - N° | Fiscalización | | |
| Matriz a Muestrear | | | ISP - N° | EM - N° 35 | Ecoriles | | |
| Periodo Muestreo | | | SC - N° | PO - N° | Ventas de Servicios | | |
| Tipo de Muestreo | Compuesto | | DG - N° | GPS - N° | Plantas de Tratamiento | | |
| | Puntual | X | | | X | | |
| | Retiro muestras | | | | | | |

| Medio de Transporte | |
|---------------------|---|
| Avion | |
| Bus | X |
| Terrestre | |
| Cliente | |
| Otro | |

| Metodo de Refrigeracion | |
|-------------------------------|---|
| Caja Refrigerante Electrica | |
| Caja Refrigerante con Hielo | |
| Caja Refrigerante con IcePack | X |
| Caja Aislante con Hielo | |
| Otro | |

| Tipos de Envases | | | | Normas | |
|------------------|--------------|----------|---------------|----------|--|
| Vidrio Neutro | Vidrio Ambar | Plástico | Bolsa Esteril | | |
| 60 ml | 60 ml | 60 ml | | NCh 409 | |
| 100 ml | 100 ml | 100 ml | | NCh 1333 | |
| 125 ml | 125 ml | 125 ml | | DS 90 | |
| 200 ml | 200 ml | 200 ml | | DS 609 | |
| 250 ml | 250 ml | 250 ml | | DS 46 | |
| 300 ml | 300 ml | 300 ml | | | |
| 500 ml | 500 ml | 500 ml | | | |
| 1000 ml | 1000 ml | 1000 ml | | | |
| 2000 ml | 2000 ml | 2000 ml | | | |

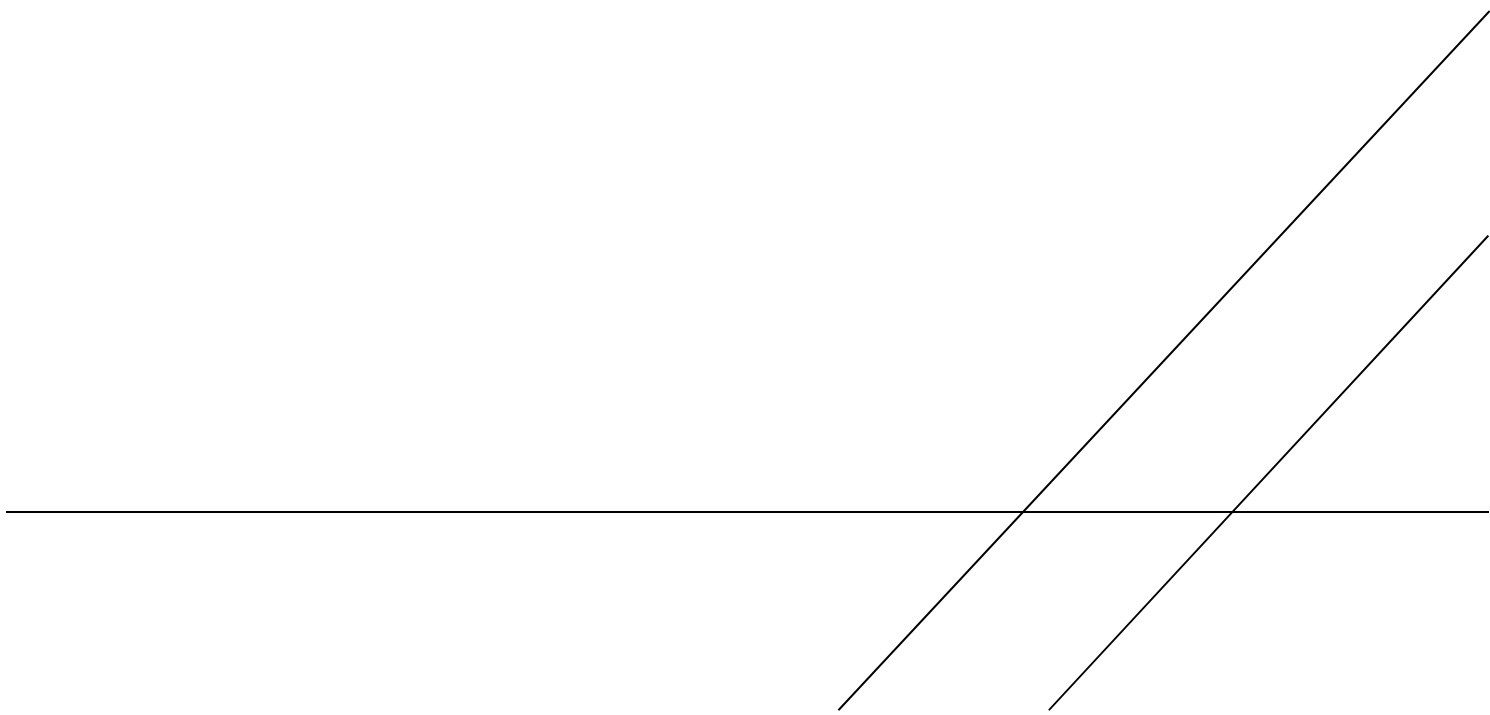
| Preservantes | |
|--------------------|---|
| Agente Quimico | X |
| Sin Preservante | X |
| Envases de Cliente | |

| Observaciones: | | | |
|----------------|---------------------------------|-------|-------|
| N° LIMS | Punto de Muestreo / Descripción | Fecha | Hora |
| 6019229 | Pozo Rec 1 | 14/08 | 17:05 |
| 6019230 | Pozo P04 | 14/08 | 16:06 |
| 6022900 | Estanques Broster | 14/08 | 13:26 |

Observaciones:
6019218 Pozo P05 = Pozo con bajo nivel freatico, lo cual dificulta la extracción de la muestra, la cual contiene dos prendimientos de oxido del mismo pozo.
Pozos 3X-57 y ZPL2 no se toman ya que tuvimos una producción material (Beilores) y no analizabamos con Popocate, se respaldaron a monitoreo.

| Observador de Terreno (Cliente) | | Tecnico en Terreno | | Datos Entrega Documento | |
|---------------------------------|-----------------|--------------------|--|-------------------------|------------|
| Nombre | Genaro Sanfines | Nombre | EORTES SALINAS MAURICIO ANDRES | Fecha | 14/08/2018 |
| Rut | 13642197 | Rut | | Hora | |
| Telefono | 09-83462546 | Telefono | Inspector Ambiental SMA Cód. N° 18.462.1147 | Patente Vehiculo | SLBT-14 |
| Firma | | Firma | Análisis Ambientales S.A. | | |

ANEXO F
RESPONSABLES Y PARTICIPANTES DE LAS ACTIVIDADES DE MUESTREO,
MEDICIÓN, ANÁLISIS Y/O CONTROL Y ELABORACIÓN DEL INFORME



Responsables Mediciones y Control

Supervisión General

Jefe de Área Recursos Hídricos: Mario Vargas Barrios

Supervisión Operadores

Ingeniero Analista de Recursos Hídricos: Claudio Cayo Rivera

Responsables Análisis de resultados y Elaboración de Informe

Ingeniero de Proyecto (ARCADIS): Gabriela Sepúlveda

Ingeniero de Proyecto (ARCADIS): Marcia Álamos

Jefe de Proyecto (ARCADIS): Andrés Pucheu

Gerente de área (ARCADIS): Cristian Ortiz

Responsables Análisis de resultados y revisión de Informe

Ingeniero Medio Ambiente Nueva Victoria: Juan Pablo Lara

Subgerente Medio Ambiente NY: Ismael Aracena

Responsables Muestreo químico ANAM

Arturo Givovich, Soledad Alarcón, Jacqueline Pizarro.