

Estudio de Origen de Aguas Túneles

Proyecto Alto Maipo

Rev 2

Informe Preparado para

AES Gener

Informe Preparado por



SRK Consulting (Chile) S.A.
02-2354-04
Junio, 2017

Estudio de Origen de Aguas Túneles, Proyecto Alto Maipo

Rev 2

AES Gener

SRK Consulting (Chile) S.A.

Vitacura 2939, Piso 5
Las Condes - Santiago
Chile

e-mail: santiago@srk.cl

website: www.latam.srk.com

Tel: +(56-2) 2489 0800

Fax: +(56-2) 2489 0801

Número Proyecto SRK 02-2354-04

Junio, 2017

Jefe de Proyecto:

José Miguel García
Hidrogeólogo Senior

Revisado por:

Osamu Suzuki
Principal Hidrogeología

Email: jgarcia@srk.cl

Autores:

José Miguel García, Nicole Cabrera.

Tabla de Contenidos

1	Introducción	1
2	Objetivo.....	1
3	Localización del Proyecto	2
4	Antecedentes	3
5	Metodología.....	5
5.1	Puntos de Muestreo	5
5.2	Protocolo de Muestreo	10
5.2.1	Parámetros Fisicoquímicos in situ	10
5.2.2	Toma de Muestras para Análisis en Laboratorio	10
6	Mediciones de Parámetros Físicoquímicos In Situ.....	11
7	Validación de los Resultados de Análisis.....	15
7.1	Error del Balance Iónico.....	15
7.2	Comparación Muestras Duplicadas	16
7.3	Blanco de Terreno.....	17
8	Caracterización Hidroquímica de las Aguas	19
8.1	Composición Química de las Aguas	19
8.2	Diagramas de Piper	21
8.3	Diagramas de Stiff.....	24
9	Caracterización Isotópica de las Aguas.....	28
9.1	Contenido Isotópicos.....	30
9.2	Análisis de Contenido Isotópicos	30
10	Análisis de Resultados.....	34
12	Conclusiones	39

Lista de Tablas

Tabla 4.1:	Puntos Muestreados CHLL (Primera Campaña)	3
Tabla 5.1:	Puntos Muestreados Central Hidroeléctrica Las Lajas	6
Tabla 5.2:	Puntos Muestreados Central Hidroeléctrica Alfalfal II	7
Tabla 5.3:	Puntos Muestreados en Ríos Maipo y Yeso.....	7
Tabla 5.4:	Características de envases para análisis	10
Tabla 6.1:	Parámetros Fisicoquímicos In Situ	12
Tabla 7.1:	Muestras Duplicadas.....	16
Tabla 7.2:	Concentraciones de Muestra Blanca	18
Tabla 8.1:	Concentraciones de Elementos Mayores	19
Tabla 9.1:	Contenido Isotópico de Muestras Analizadas.....	30

Lista de Figuras

Figura 3.1:	Localización de Centrales Hidroeléctricas Las Lajas y Alfalfal II.....	2
Figura 4.1:	Puntos Muestreados en Primera Campaña, CHLL	4
Figura 5.1:	Puntos Muestreados, CHLL	8
Figura 5.2:	Puntos Muestreados, CHAI	9
Figura 6.1:	Conductividad Eléctrica In Situ, Central Hidroeléctrica Las Lajas	13
Figura 6.2:	Conductividad Eléctrica In Situ, Central Hidroeléctrica Alfalfal II	14
Figura 7.1:	Relación de contenido de aniones y cationes versus EBI	16
Figura 7.2:	Comparación de Muestras Duplicadas	17
Figura 8.1:	Diagrama de Piper, Central Hidroeléctrica Las Lajas	21
Figura 8.2:	Diagrama de Piper, Central Hidroeléctrica Alfalfal II	23
Figura 8.3:	Diagramas de Stiff, CHLL	26
Figura 8.4:	Diagramas de Stiff, CHAI	27
Figura 9.1:	Procesos que afectan el fraccionamiento isotópico (Fuente: SAHRA website)	28
Figura 9.2:	Efecto altura en fraccionamiento isotópico (Fuente: SAHRA website).....	29
Figura 9.3:	Contenido Isotópico, Central Hidroeléctrica Las Lajas	31
Figura 9.4:	Contenido Isotópico, Central Hidroeléctrica Alfalfal II.....	33
Figura 10.1:	Subcuencas en Zona de Estudio	35
Figura 10.2:	Relación Altitud de Muestra con Contenido Isotópico del Agua	36

Apéndices

Apéndice A:	Puntos de Muestreo
Apéndice B:	Parámetros Medidos en Terreno
Apéndice C:	Diagrama de Stiff
Apéndice D:	Certificados Analíticos

1 Introducción

En la actualidad, AES Gener (AES) está desarrollando la construcción del Proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo (PHAM), que contará con las centrales Las Lajas (CHLL) y Alfalfal II (CHAI). La construcción de este proyecto incluye la excavación de distintos túneles que serán utilizados tanto para el transporte del agua que permitirá la producción de energía eléctrica, como para el ingreso de equipos hacia la caverna de máquinas.

Actualmente, se está ejecutando la construcción de los diferentes túneles, en los cuales se ha detectado la existencia de filtraciones y afloramientos de agua principalmente asociados a estructuras abiertas, zonas de contacto de estratos y niveles de mayor fracturamiento en el macizo rocoso. En general, estos afloramientos de agua se encuentran a presión, los que normalmente van disminuyendo con el tiempo hasta estabilizarse y manteniendo un flujo continuo de salida.

A partir de este escenario, AES ha pedido a SRK Consulting Chile (SRK) el desarrollo de un estudio que ayude a determinar el origen o procedencia de las aguas detectadas en las filtraciones existentes en los distintos túneles, con la finalidad de conocer su comportamiento y planificar futuras soluciones que permitan minimizar la presencia de caudales continuos de agua en sus instalaciones, los que podrían provocar problemas en el funcionamiento de las centrales.

Para la ejecución de este estudio, SRK ha propuesto el muestreo y análisis químico e isotópico de distintos puntos de agua, tanto en los túneles como en ríos y vertientes superficiales, lo que ayudará a determinar la existencia de conexiones entre estos distintos flujos y fuentes de agua.

Se debe destacar que a mediados del año 2016 se realizó un estudio similar para los túneles VL4 y VL5, información también utilizada para el presente trabajo.

2 Objetivo

El objetivo principal de este estudio es determinar el posible origen de las aguas que afloran en los túneles del proyecto y conocer su relación con las aguas superficiales existentes en el entorno.

3 Localización del Proyecto

El PHAM se encuentra emplazado en la Comuna de San José de Maipo, Región Metropolitana, en la Cuenca Alta del Río Maipo. Como se ha mencionado, este proyecto comprende dos centrales de pasada, Alfalfal II (CHAI) y Las Lajas (CHLL), que estarán conectadas mediante túneles por donde se transportará el agua.

La CHAI se localizará en la subcuenca del Río Colorado y recibirá las aguas captadas en la parte alta del Río Volcán y Río Yeso, este último portal se localizará aguas abajo de la descarga del Embalse del mismo nombre.

La CHLL se localiza específicamente en la ribera sur del río Colorado, a aproximadamente 3 km al suroriente de la localidad de Los Maitenes, y recibirá las aguas provenientes de las descargas de las centrales Alfalfal I ubicada en la parte alta de la cuenca del río Colorado y Alfalfal II en construcción por el proyecto PHAM, más los aportes de la hoya intermedia del río Colorado y subcuenca del estero Aucayes.

En la Figura 3.1 se muestra la localización de las instalaciones pertenecientes a PHAM.

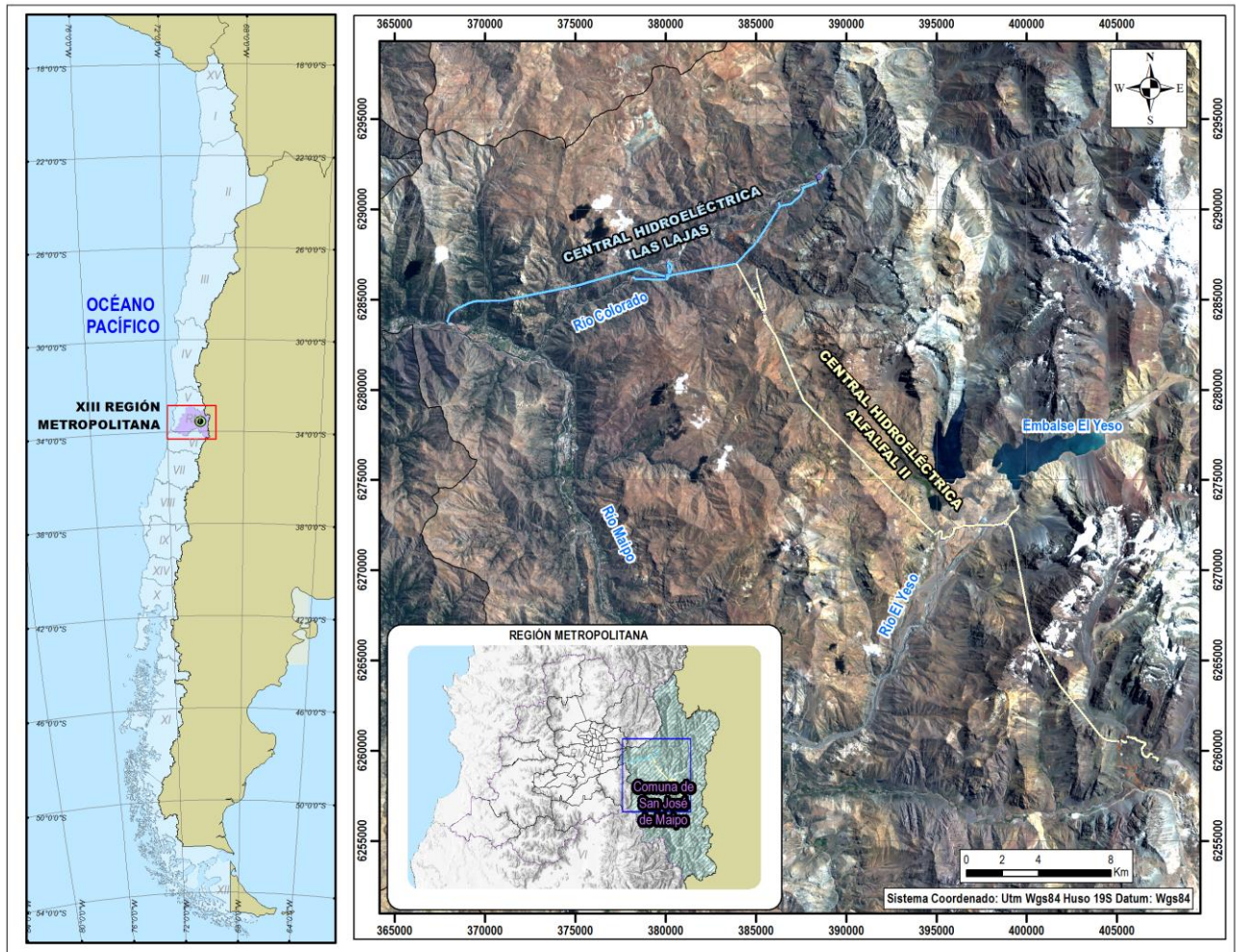


Figura 3.1: Localización de Centrales Hidroeléctricas Las Lajas y Alfalfal II

4 Antecedentes

De acuerdo al EIA “Proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo”, la zona de estudio corresponde a secuencias estratificadas de depósitos volcánicos, mayoritariamente tobas y andesitas, sedimentarias continentales y marinas que se encuentran intruidas por abundantes filones, mantos, lacolitos, diques y stocks. Las secuencias presentes en el área de estudio, corresponden a secciones estratificadas cuyas edades varían desde el Jurásico Superior al Terciario Superior.

A partir de la revisión de la información entregada por AES, en los túneles se ha detectado la presencia de filtraciones de agua relacionados a fallas, niveles fracturados y zona de contacto entre distintos depósitos o eventos de depositación. En el caso específico del estudio realizado en los túneles VL4 y VL5 a mediados del año 2016, se pudo distinguir que estos afloramientos de agua son más abundantes en las estructuras existentes en el túnel VL4 y en niveles de contactos entre distintos depósitos de tobas en sondajes dentro del túnel VL5.

Del estudio químico e isotópico de las aguas muestreadas desde los afloramientos en los túneles VL4 y VL5 (2016) se determinó que las aguas filtradas provienen del mismo sistema que alimenta las vertientes superficiales del sector y que avanzan hasta descargar en el Río Colorado. Además, se descartó que el Río Colorado recargue las aguas subterráneas detectadas en los túneles del sector ya que sus aguas tienen un contenido isotópico más empobrecido lo cual indica que provienen de una recarga a mayor altitud. En la Tabla 4.1 y Figura 4.1 se muestran los puntos muestreados para esta primera campaña.

Tabla 4.1: Puntos Muestreados CHLL (Primera Campaña)

Nomenclatura Muestra	Sector	Tipo de Muestra	Coordenadas Muestra (WGS84)		Metraje (m)	Cota (msnm)	Descripción
			Este (m)	Sur (m)			
TPS01	Túnel TPS	Subterránea			0	999	En la pared de la frente en el sector TPS del túnel VL5
TPS02	Túnel TPS	Subterránea			0	999	Pozo surgente BH002 sector TPS del túnel VL5
TPS03	Túnel VL5-CM1	Subterránea			0	999	Sector TPS del túnel VL5, punto marcado como PK000/CM1
VL4-282	Túnel VL4	Subterránea			282	1.004	PK 282 Caja Izquierda del túnel VL4
VL4-332	Túnel VL4	Subterránea			332	1.000	PK 332 Caja Izquierda del túnel VL4
VL4-430	Túnel VL4	Subterránea			430	990	PK 430 Caja Izquierda del túnel VL4
VL4-514	Túnel VL4	Subterránea			514	982	PK 514 Caja Derecha del túnel VL4
VL4-530	Túnel VL4	Subterránea			530	981	PK 530 Caja Izquierda del túnel VL4
VL4-880	Túnel VL4	Subterránea			880	948	PK 880 Caja Izquierda del túnel VL4
VL4-935	Túnel VL4	Subterránea			935	943	PK 935 Caja Izquierda del túnel VL4
VL4-1190	Túnel VL4	Subterránea			1.190	919	PK 1190 Caja Derecha del túnel VL4
VL4-1589	Túnel VL4	Subterránea			1.589	881	PK 1589 Caja Izquierda del túnel VL4
VL4-1715	Túnel VL4	Subterránea			1.715	869	PK 1715 Caja Derecha cercano a la clave del túnel VL4
V5	Río Colorado	Superficial	377.736	6.285.465		1.135	Afluente 5
V1	Río Colorado	Superficial	379.436	6.286.640		1.009	Afluente 1 / Corresponde al Puente El Sauce
RC1	Río Colorado	Superficial	380.434	6.287.230		1.094	Río Colorado entre la V2 y V3
V3	Río Colorado	Superficial	380.667	6.287.156		1.126	Afluente 3
V4	Río Colorado	Superficial	382.543	6.288.483		1.205	Afluente 4 / Corresponde al Puente Aucayes
AAA	Río Colorado	Superficial	390.116	6.292.679		1.375	Río Colorado aguas arriba de la central el Alfalfal
BQM	Río Colorado	Superficial	386.506	6.290.707		1.303	Badén cercano a Quebrada El Marcelo

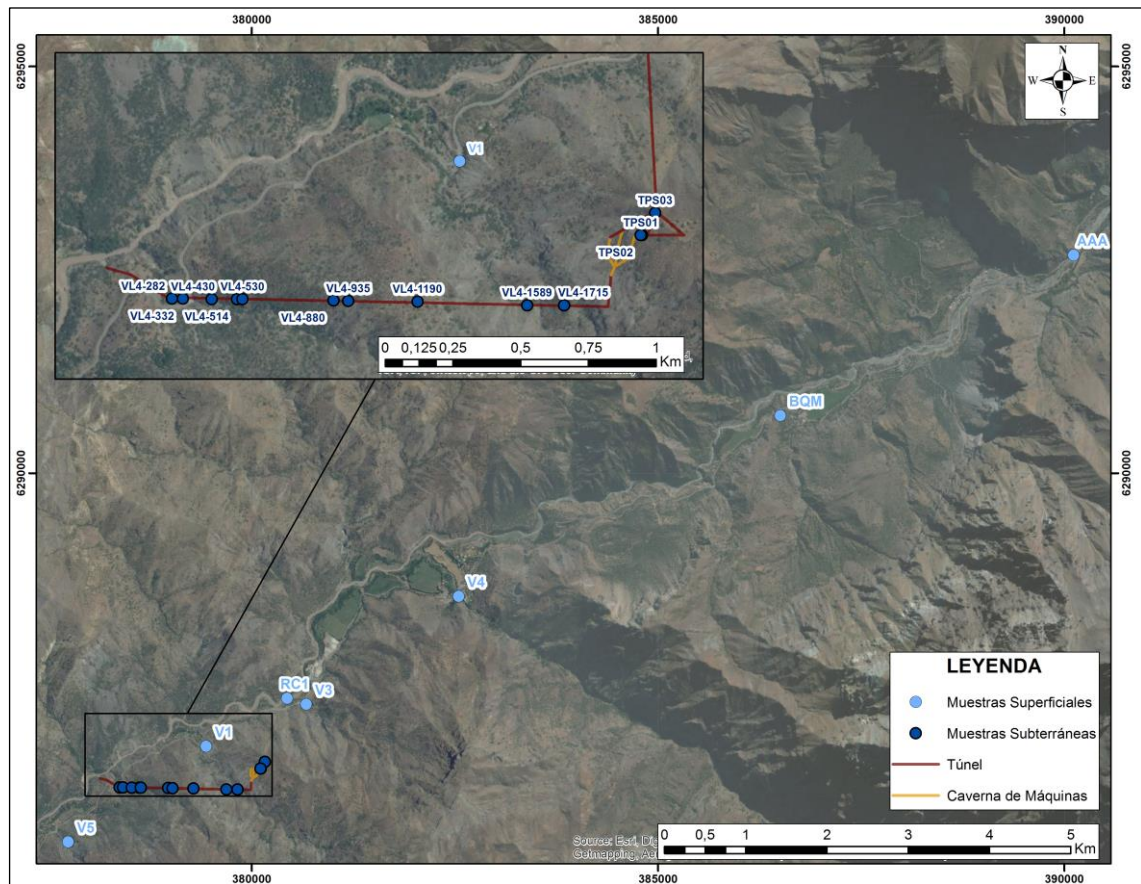


Figura 4.1: Puntos Muestreados en Primera Campaña, CHLL

5 Metodología

5.1 Puntos de Muestreo

Con la finalidad de alcanzar los objetivos propuestos del estudio, los días 23 de enero y 3 de febrero de 2017 se muestrearon un total de 44 puntos de agua, siendo 26 puntos de agua dentro de los túneles, 14 puntos de aguas superficiales y 4 puntos de aguas subterráneas tomados desde piezómetros. En el Apéndice A se muestran las fotografías de los puntos de muestreo.

En la Tabla 5.1 y Tabla 5.2 se presentan las muestras de agua tomadas relacionadas a la Central Hidroeléctrica Las Lajas y Alfalfal II respectivamente, junto a sus principales características. Las muestras de la campaña actual están presentadas por Central Hidroeléctrica (Las Lajas y Alfalfal II) desde aguas arriba a aguas abajo, y teniendo en cuenta en que sector podría influenciar de mayor manera. En el caso de las muestras subterráneas se muestra su metraje dentro del túnel y la cota (msnm) de acuerdo a la información entregada por el proyecto. En la Figura 5.1 y Figura 5.2 se muestra la localización de los puntos muestreados en los sectores de las Centrales Hidroeléctricas Las Lajas y Alfalfal II.

Por otro lado, en la Tabla 5.3 se presentan muestras tomadas en el Río Maipo y Yeso localizadas tanto aguas abajo del sector sur de la CHAI, como aguas arriba del sector poniente de la CHLL. La localización de estas muestras se presenta en la Figura 5.2, pero serán utilizadas para el análisis de ambos sectores.

Tabla 5.1: Puntos Muestreados Central Hidroeléctrica Las Lajas

Nomenclatura Muestra	Fecha	Sector	Tipo de Muestra	Coordenadas Muestra (WGS84)		Metraje (m)	Cota (msnm)	Descripción
				Este (m)	Norte (m)			
AA-1	23-ene-17	Río Colorado	Superficial	390.116	6.292.679		1.094	Río Colorado, aguas arriba de la central El Alfalfal
VL7-762	24-ene-17	Túnel VL7	Subterránea	386.041	6.289.742	762	1.276	PK 762 Caja derecha del túnel VL7
VL7-2820	24-ene-17	Túnel VL7	Subterránea	384.894	6.288.039	2.820	1.261	PK 2820 Caja izquierda del túnel VL7
VL7-3280	24-ene-17	Túnel VL7	Subterránea	384.577	6.287.705	3.280	1.257	PK 3280 Caja derecha del túnel VL7
Aucayes	24-ene-17	Maitenes	Superficial	382.543	6.288.483		1.204	Agua cristalina con materia vegetal, cauce del río alterado por remoción de material
SAM10	03-feb-17	Río Colorado	Subterránea	3.801.115	6.287.111		1.248	Piezómetro cercano a portal del túnel VL5, agua cristalina
LLPH-39	03-feb-17	Túnel VL4	Subterránea	380.070	6.286.234	39	857	PK 39 Techo de Caverna de máquinas del túnel VL4
LP5 - L1	24-ene-17	Túnel VL4	Subterránea	379.955	6.286.237	40	837	PK 40 Techo del túnel VL4A3
VL4-1745	24-ene-17	Túnel VL4	Subterránea	379.853	6.286.105	1.745	862	PK 1745 Caja izquierda del túnel VL4
VL4-A1-160	24-ene-17	Túnel VL4	Subterránea	378.277	6.286.176	160	1.021	PK 160 Techo del túnel VL4
VL4-A1-50	24-ene-17	Túnel VL4	Subterránea	378.183	6.286.225	54	1.025	PK 54 Caja derecha del túnel VL4
SAM14	03-feb-17	Río Colorado	Subterránea	378.038	6.286.172		1.058	Piezómetro en cercano a portal del túnel VL4, agua turbia
VVL4	27-ene-17	Río Colorado	Superficial	378.048	6.285.689		1.110	Vertiente camino hacia Maitenes, cerca a túnel VL4, agua cristalina.
RC	25-ene-17	Río Colorado	Superficial	372.864	6.282.117		1.375	Ladera W Río Colorado, agua turbia
Manzano	26-ene-17	El Manzano	Superficial	369.329	6.283.469		878	Estero El Manzano, agua cristalina
SAM12	27-ene-17	Las Lajas	Subterránea	367.967	6.283.662		869	Piezómetro cercano a túnel L1, agua cristalina
VP	23-ene-17	Las Lajas	Superficial	367.940	6.283.759		859	"Vertiente El Portal"
L1-220	23-ene-17	Túnel L1	Subterránea	367.935	6.283.924	220	814	PK 220 Caja derecha del túnel L1
L1-400	23-ene-17	Túnel L1	Subterránea	368.009	6.284.088	400	814	PK 400 Caja derecha del túnel L1
L1-727	23-ene-17	Túnel L1	Subterránea	368.211	6.284.343	727	815	PK 727 Caja izquierda del túnel L1
L1-798	23-ene-17	Túnel L1	Subterránea	368.266	6.284.388	798	815	PK 798 Caja izquierda del túnel L1
L1-822	23-ene-17	Túnel L1	Subterránea	368.284	6.284.403	822	815	PK 822 Caja izquierda del túnel L1
L1-950	23-ene-17	Túnel L1	Subterránea	368.392	6.284.472	950	815	PK 950 Caja izquierda del túnel L1
L1-1100	23-ene-17	Túnel L1	Subterránea	368.513	6.284.532	1.085	815	PK 1085 Caja izquierda del túnel L1

Tabla 5.2: Puntos Muestreados Central Hidroeléctrica Alfalfal II

Nomenclatura Muestra	Fecha	Sector	Tipo de Muestra	Coordenadas Muestra (WGS84)		Metraje (m)	Cota (msnm)	Descripción
				Este (m)	Norte (m)			
RV	25-ene-17	Río Volcán	Superficial	407.842	6.257.476		2.373	Río Volcán aguas arriba de confluencia con Estero la Engorda, agua turbia
ELE	25-ene-17	La Engorda	Superficial	405.999	6.258.745		2.270	Esteros La Engorda, agua turbia.
RM	25-ene-17	Baños Morales	Superficial	401.647	6.257.005		1.858	Esteros en el Parque El Morado justo bajo a Conaf, agua turbia
V1-290	25-ene-17	Túnel V1	Subterránea	404.833	6.260.520	290	2.498	PK 290 Caja derecha del túnel V1
V1-1382	25-ene-17	Túnel V1	Subterránea	403.938	6.261.014	1.382	2.489	PK 1382 Caja derecha del túnel V1
V1-1450-E	25-ene-17	Túnel V1	Subterránea	403.896	6.261.067	1.450	2.489	PK 1450 Caja izquierda del túnel V1(en estocada), afloramiento 14 m al interior de la estocada
V5-13188	03-feb-17	Túnel V5	Subterránea	399.278	6.271.604	13.188	2.477	PK 13188 Caja izquierda del túnel V5
V5-13965	03-feb-17	Túnel V5	Subterránea	399.083	6.272.357	13.965	2.476	PK 13965.3 Caja derecha del túnel V5
V5-14065	03-feb-17	Túnel V5	Subterránea	399.040	6.272.454	14.065	2.471	PK 14065 Caja derecha del túnel V5
RY1	26-ene-17	Río Yeso	Superficial	406.804	6.279.311		2.618	Río Yeso, aguas arriba del embalse
EY	26-ene-17	Embalse del Yeso	Superficial	401.881	6.276.189		2.573	Embalse del Yeso
VR1	26-ene-17	Embalse del Yeso	Superficial	399.383	6.273.304		2.510	Vertiente que baja desde Glaciar Mesón Alto, agua cristalina, cecana al portal del túnel V5
EM	26-ene-17	Esteros El Manzanito	Superficial	396.106	6.272.358		2.453	Esteros El Manzanito, agua cristalina
SAM04	26-ene-17	Esteros El Manzanito	Subterránea	395.194	6.271.931		2.439	Piezómetro cercano al portal del túnel VA4, agua turbia
VA4-185	26-ene-17	Túnel VA4	Subterránea	394.706	6.272.179	185	2.458	PK 185 Caja derecha del túnel VA4
VA4-560	26-ene-17	Túnel VA4	Subterránea	394.444	6.272.447	560	2.477	PK 560 Techo del túnel VA4, afloramientos continuos entre el PK 545 y 570
VA1-883	24-ene-17	Túnel VA1	Subterránea	385.161	6.285.918	883	1.476	PK 883 Caja izquierda del túnel VA1

Tabla 5.3: Puntos Muestreados en Ríos Maipo y Yeso

Nomenclatura Muestra	Fecha	Sector	Tipo de Muestra	Coordenadas Muestra (WGS84)		Metraje (m)	Cota (msnm)	Descripción
				Este (m)	Norte (m)			
RY2	26-ene-17	Río Yeso	Superficial	388.505	6.260.292		1.354	Río Yeso, aguas abajo del embalse
M1	25-ene-17	Las Melosas	Superficial	387.963	6.254.756		1.419	Río Maipo aguas arriba de confluencia los ríos Yeso y Volcán, agua turbia
RM2	27-ene-17	Río Maipo	Superficial	375.923	6.272.275		1.010	Río Maipo aguas abajo de confluencia con el Río Yeso y Río Volcán, agua turbia.

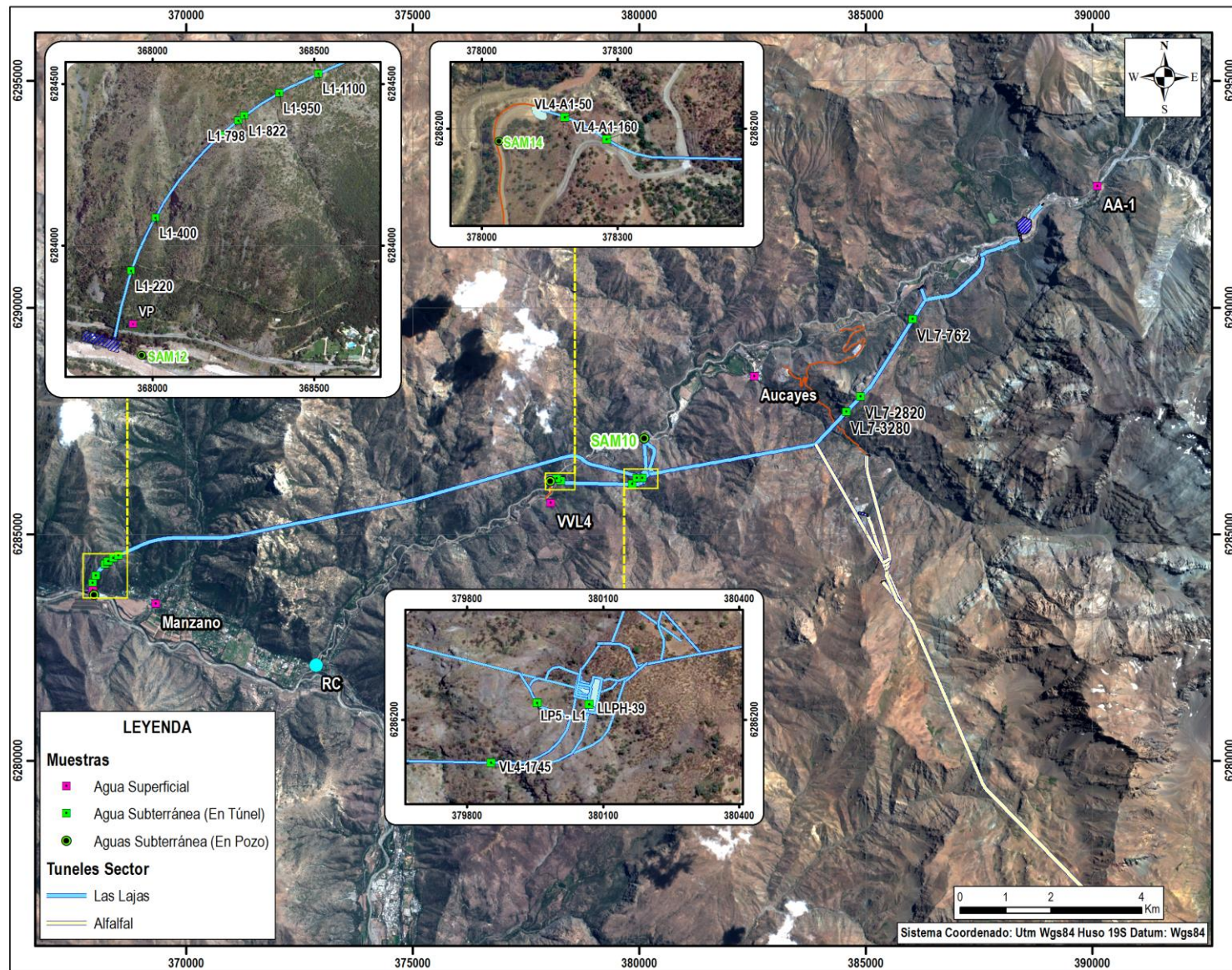


Figura 5.1: Puntos Muestreados, CHLL

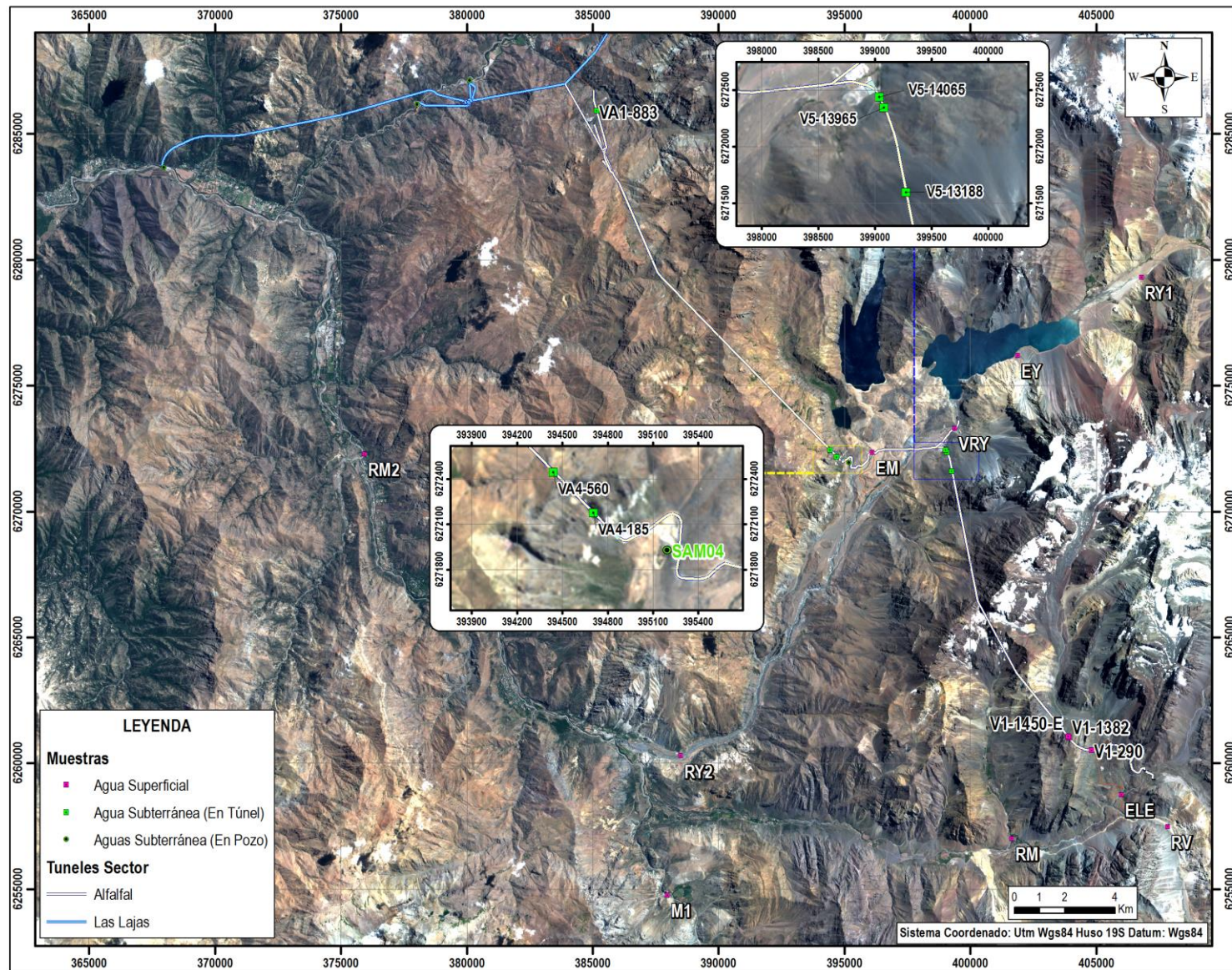


Figura 5.2: Puntos Muestreados, CHAI

5.2 Protocolo de Muestreo

El muestreo de las aguas se ha desarrollado de acuerdo a los protocolos internos y experiencia de SRK, así como siguiendo normativas nacionales e internacionales aprobadas.

Los trabajos de muestreo fueron ejecutados por un equipo de trabajo formado por un geólogo y técnico especialista acreditados para el muestreo de matrices hídricas por el Laboratorio AGQ Labs, cumpliendo las normativas de la Superintendencia de Medio Ambiente.

Los puntos de aguas superficiales fueron muestreados tomando el volumen necesario de agua desde una orilla próxima y segura que tuviese una profundidad suficiente como para llenar un jarro de vidrio de 600 ml de capacidad previamente ambientado. Además, se tuvo en cuenta que el flujo en estos puntos sea constante y que no se tratase de agua acumulada en este sector.

Las muestras desde los túneles se tomaron desde flujos continuos en un mismo punto y minimizando potenciales incidentes para el personal encargado de las tomas de muestras.

Las aguas subterráneas desde los piezómetros se tomaron mediante bailer.

5.2.1 Parámetros Fisicoquímicos in situ

El muestreo de las aguas contempló la medición in situ de los parámetros físicoquímicos (pH, conductividad y temperatura) con una equipo multiparamétrico marca Hach, serie HQd, y sondas digitales HQ11d (pH) y HQ14d (conductividad), cuyo código de identificación fue registrado para cada punto.

Estas sondas son verificadas y calibradas al inicio del día, cada 10 medidas o cuando las condiciones del agua muestreada pudieran alterarlas. Para la calibración de la sonda de conductividad se utilizó la solución de 1.413 $\mu\text{S}/\text{cm}$, mientras que para el pH se usaron buffer de 4,01; 7,01 y 10,01.

En el Apéndice B se presentan las mediciones realizadas en terreno.

5.2.2 Toma de Muestras para Análisis en Laboratorio

Antes de la toma de muestra, se han revisado los frascos que almacenarán las muestras, descartando los que presentan cualquier daño que pudiera provocar algún tipo de error en los análisis.

En general, en cada punto de control se llenaron dos botellas. Las características de los envases utilizados, de acuerdo al parámetro a medir, se muestran en la Tabla 5.4.

Tabla 5.4: Características de envases para análisis

Parámetros	Tipo de Envase	Volumen (ml)	Laboratorio
Hidroquímica	PET Color Natural	1.000	AGQ
Isótopos en H ₂ O	PET Transparente	100	U. Arizona (USA)

Antes de su llenado, las botellas fueron ambientadas utilizando el agua que correspondía muestrear o con agua destilada en los casos en que el agua de muestra no era suficiente.

Todas las botellas fueron debidamente etiquetadas con el nombre de la muestra (nombre del punto – fecha de la muestra), fecha, hora del muestreo, preservante y tipo de análisis. Posterior a la toma de muestras, los envases se mantuvieron fríos dentro de “coolers”, manteniendo una temperatura menor a 5°C.

La información se registra en formularios de terreno, entre los que se encuentra la cadena de custodia que se envía, junto a las muestras, al laboratorio para su posterior análisis.

6 Mediciones de Parámetros Físicoquímicos In Situ

Tal como se describe en el punto 5.2, Protocolo de Muestreo, durante la ejecución de estos trabajos se midieron los principales parámetros físicoquímicos in situ, tales como pH, conductividad eléctrica y temperatura. Los formularios de terreno con las mediciones in situ se presentan en el Apéndice B.

Las mediciones de los parámetros físicoquímicos in situ en esta campaña, junto con las medidas realizadas en la campaña anterior en el sector del túnel VL4, se presentan en la Tabla 6.1.

Las medidas de temperatura y pH de los puntos de agua analizados no entregan información que ayude a determinar el origen de las aguas filtradas en los túneles ya que no presentan ningún tipo de tendencia o asociación con las aguas superficiales, por lo que las figuras con estas mediciones se presentan en el Apéndice B.

En el caso de la temperatura, las aguas superficiales se encuentran dominadas por las características ambientales en el momento del muestreo y encontrándose en un rango entre 7,5 y 20°C. En las aguas subterráneas, las muestreos tienden a aumentar su temperatura en profundidad, siguiendo el rango normal para gradiente geotérmico (10 a 66 °C/km).

Acerca del pH, se aprecia que se tratan de aguas neutras a básicas, con valores sobre 7 y que alcanzan un máximo de 10,7 en la muestra superficial del Estero El Manzanito (EM).

En la Figura 6.1 y Figura 6.2 se presentan graficadas las medidas de la conductividad eléctrica in situ para los puntos analizados en el sector de Las Lajas y Alfalfal II respectivamente.

Tabla 6.1: Parámetros Fisicoquímicos In Situ

Segunda Campaña					Primera Campaña			
Sector	Punto de Medición	Temperatura (°C)	pH	Conductividad (μS/cm)	Punto de Medición	Temperatura (°C)	pH	Conductividad (μS/cm)
Las Lajas	AA-1	17,7	8,14	657	TPS01	18,80	8,29	256
	VL7-762	21,4	8,12	193	TPS02	20,60	9,06	177
	VL7-2820	25,5	9,11	162	TPS03	19,50	8,17	385
	VL7-3280	24,7	8,95	119	VL4-282	16,80	8,03	386
	Aucayes	19,6	8,40	86,3	VL4-332	17,40	7,83	426
	SAM10	16,9	7,12	1.467	VL4-430	19,20	8,18	479
	LLPH-39	25,5	9,76	170	VL4-514	19,00	9,02	439
	LP5 - L1	25,9	8,75	153	VL4-530	18,90	8,67	550
	VL4-1745	27,7	9,60	384	VL4-880	21,30	8,58	247
	VL4-A1-160	26,5	10,11	200	VL4-935	21,20	8,55	250
	VL4-A1-50	27,9	9,74	223	VL4-1190	22,60	9,67	248
	SAM14	16,3	7,61	1.136	VL4-1589	24,50	9,50	300
	VVL4	20,8	7,75	234	VL4-1715	25,60	10,12	369
	RC	11,3	8,17	618	AAA	10,40	8,26	1.099
	Manzano	18,1	7,82	122	BQM	11,50	8,39	207
	SAM12	15,1	7,53	1.002	V4	7,70	8,29	137
	VP	14,2	7,11	8,95	V3	8,20	7,61	275
	L1-220	15,5	7,76	416	RC1	8,20	8,27	1.067
	L1-400	17,1	8,33	97,7	V1	8,60	8,35	138
	L1-727	17,4	8,89	76,4	V5	11,30	8,60	184
	L1-798	17,8	9,75	337				
	L1-822	17,9	9,05	91,6				
	L1-950	18,2	8,83	79,0				
	L1-1100	18,7	9,48	111				
Alfalfal II	RV	14,0	8,49	831				
	ELE	13,8	8,63	332				
	RM	15,3	8,95	212				
	V1-290	7,8	8,62	418				
	V1-1382	10,6	8,28	155				
	V1-1450-E	8,8	8,38	202				
	V5-13188	14,4	8,01	434				
	V5-13965	12,1	8,10	362				
	V5-14065	11,9	8,26	279				
	RY1	13,8	9,28	972				
	EY	18,6	8,42	1.065				
	VRY	14,7	9,61	306				
	EM	18,9	10,70	139				
	SAM04	8,9	7,85	326				
	VA4-185	9,4	8,17	287				
	VA4-560	13,0	8,17	783				
	VA1-883	21,1	7,92	2.144				
Poniente	RY2	20,1	9,10	848				
	M1	16,5	9,44	1.175				
	RM2	14,9	10,15	965				

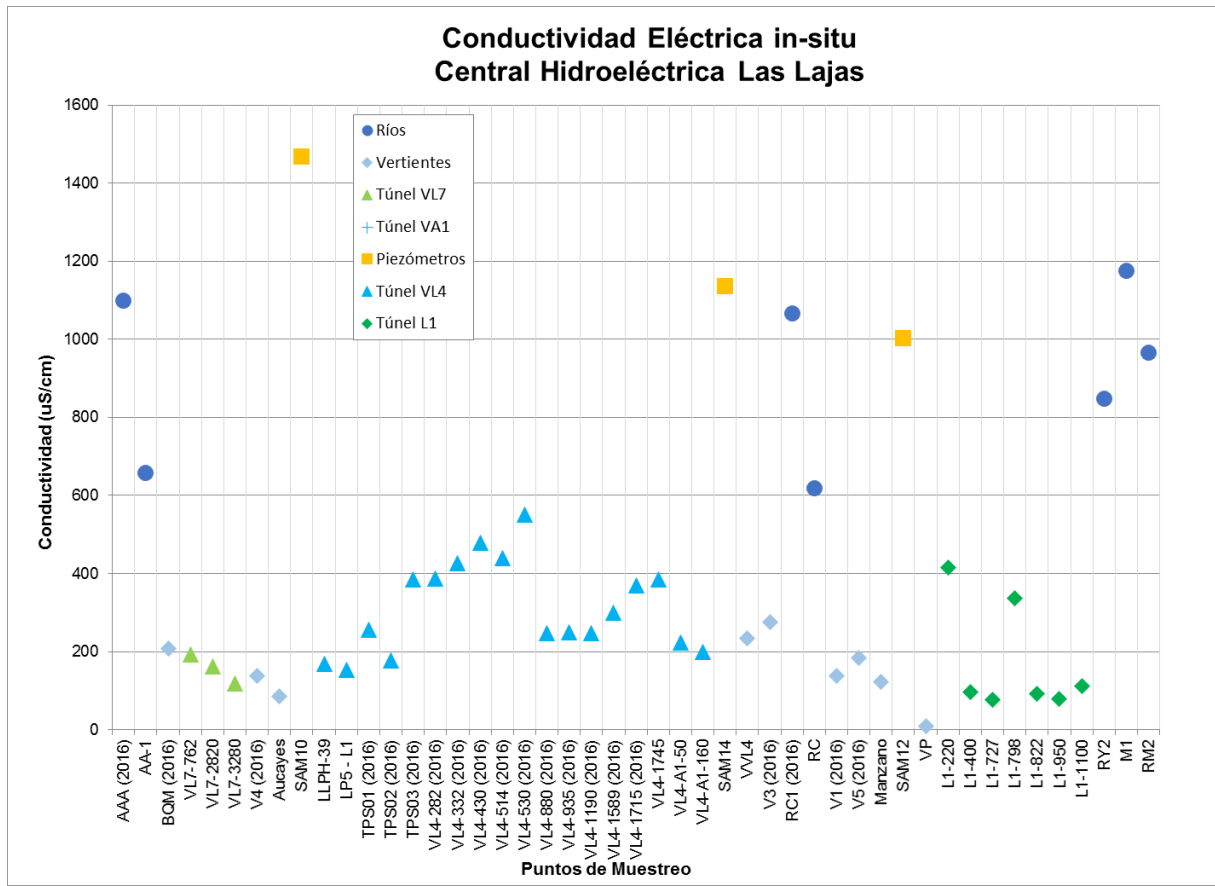


Figura 6.1: Conductividad Eléctrica In Situ, Central Hidroeléctrica Las Lajas

En el sector de Las Lajas se aprecia que las aguas subterráneas existentes en los túneles VL7, VL5 (muestras LLPH.39, LPS-L1 y TPS), VL4 y L1 presentan valores de conductividad eléctrica que alcanzan un máximo de 600 µS/cm.

En el caso de las aguas superficiales, existe una diferencia en la conductividad eléctrica entre los flujos en los ríos nacientes a mayor distancia y cota, tales como Río Colorado (AAA, AA-1, RC y RC-1), Río Maipo (RM2) y Río Yeso (RY2) con valores sobre los 600 µS/cm, con los esteros y vertientes que desembocan en el Río Colorado provenientes de sectores cercanos a la zona de estudio, tal como el Estero Aucayes (V4 y Aucayes) y Estero Manzano (Manzano), con valores menores de 400 µS/cm.

Las aguas subterráneas de los piezómetros muestran conductividades entre 1.000 y 1.600 µS/cm, valores algo más altos de las medidas en el Río Colorado. La localización de estos puntos, junto con la similitud en los valores sugiere que las aguas que saturan este sector podrían provenir de filtraciones del Río Colorado.

Se debe destacar la variación en la conductividad eléctrica en las aguas del Río Colorado en función del período de muestreo, las cuales muestran una disminución desde el muestreo en junio de 2016 (1.100 µS/cm) al de enero de 2017 (600 µS/cm). En este caso, el Río Colorado presenta un régimen nival, por lo que su menor valor de conductividad eléctrica está asociado a un mayor caudal pasante del río.

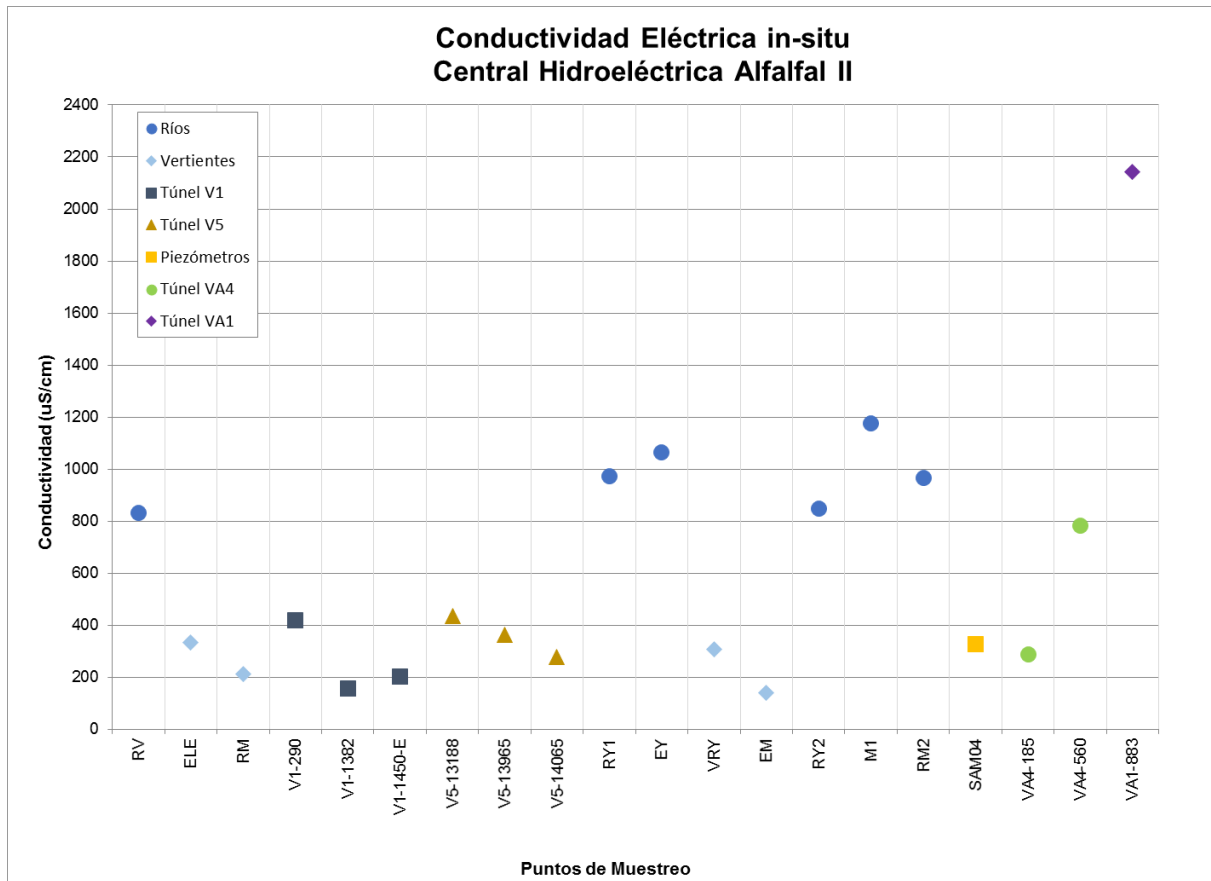


Figura 6.2: Conductividad Eléctrica In Situ, Central Hidroeléctrica Alfalfal II

En el caso de las aguas subterráneas en los túneles del sector Alfalfal II, los valores de conductividad son menores que 500 $\mu\text{S/cm}$, con las excepciones de un valor que alcanza los 800 $\mu\text{S/cm}$ tomada desde el túnel VA4, en el metraje 560 m y la única muestra del túnel VA1 con un valor cercano a los 2.200 $\mu\text{S/cm}$.

En las aguas superficiales, los flujos provenientes de una mayor distancia y altitud, tal como el Río Maipo (M1 y RM2), Río Volcán (RV) y Río Yeso (RY1, EY y RY2) tiene valores de conductividad eléctrica mayor a 1.000 $\mu\text{S/cm}$, mientras que los esteros y vertientes, que nacen en sectores cercanos a los túneles que se están construyendo, y por ende a una menor cota, tal como las medidas en El Morado (RM), Mesón Alto (VRY), y Estero La Engorda (ELE) y El Manzanito (EM) tienen valores de conductividad eléctrica menores a 400 $\mu\text{S/cm}$.

En el caso del piezómetro SAM04, localizado cercano al túnel VA4, presenta una conductividad eléctrica medida de 326 $\mu\text{S/cm}$, valor similar a los detectados en el inicio del túnel y vertientes cercanas.

En general, en ambos sectores se aprecia una diferenciación entre los valores de mayor conductividad eléctrica de las aguas superficiales provenientes de una mayor altitud, tales como los Ríos Volcán, Yeso, Maipo y Colorado, con los valores menores de conductividad de los túneles y vertientes cercanas a ambas centrales proyectadas.

7 Validación de los Resultados de Análisis

Se realizó un control de calidad de las muestras para detectar posibles problemas en el análisis en el laboratorio y/o durante el muestreo. Para cumplir este objetivo, se realizó el análisis de la información entregada por el laboratorio mediante la estimación del Error en el Balance Iónico (EBI), junto con la comparación de muestras duplicadas.

7.1 Error del Balance Iónico

En las aguas no se produce ni hay creación ni pérdida de carga eléctrica en ninguna reacción química, por lo que en el balance de cargas debiera cumplirse la electroneutralidad total, es decir, debe existir igual número de cargas positivas (de los cationes) y de cargas negativas (de los aniones). Por lo anterior, debería existir un balance entre el total de cationes y el de aniones expresados en meq/l.

El nivel de Error en el Balance Iónico (EBI) de los datos, se calcula usando la fórmula de Weight (2001):

$$\text{Error en el Balance Iónico} = \frac{\sum \text{cationes} - \sum \text{aniones}}{\sum \text{cationes} + \sum \text{aniones}} * 100$$

El balance iónico químico es un método para verificar que todos los iones mayoritarios en una muestra de agua han sido medidos correctamente. Se basa en que expresando todos los iones en la misma unidad [miliequivalente/litro] estos se encontrarían en balance.

Los iones usados para el cálculo del Error del Balance Iónico corresponden a los mayoritarios, los cuales son:

- Cationes: Na, Mg, K y Ca
- Aniones: Cl, SO₄, NO₃, HCO₃, y CO₃.

En la Figura 7.1 se muestra la gráfica de la concentración de aniones y cationes mayores y el Error del Balance Iónico, correspondientes a las muestras de aguas superficiales y subterráneas tomadas en esta campaña para este proyecto.

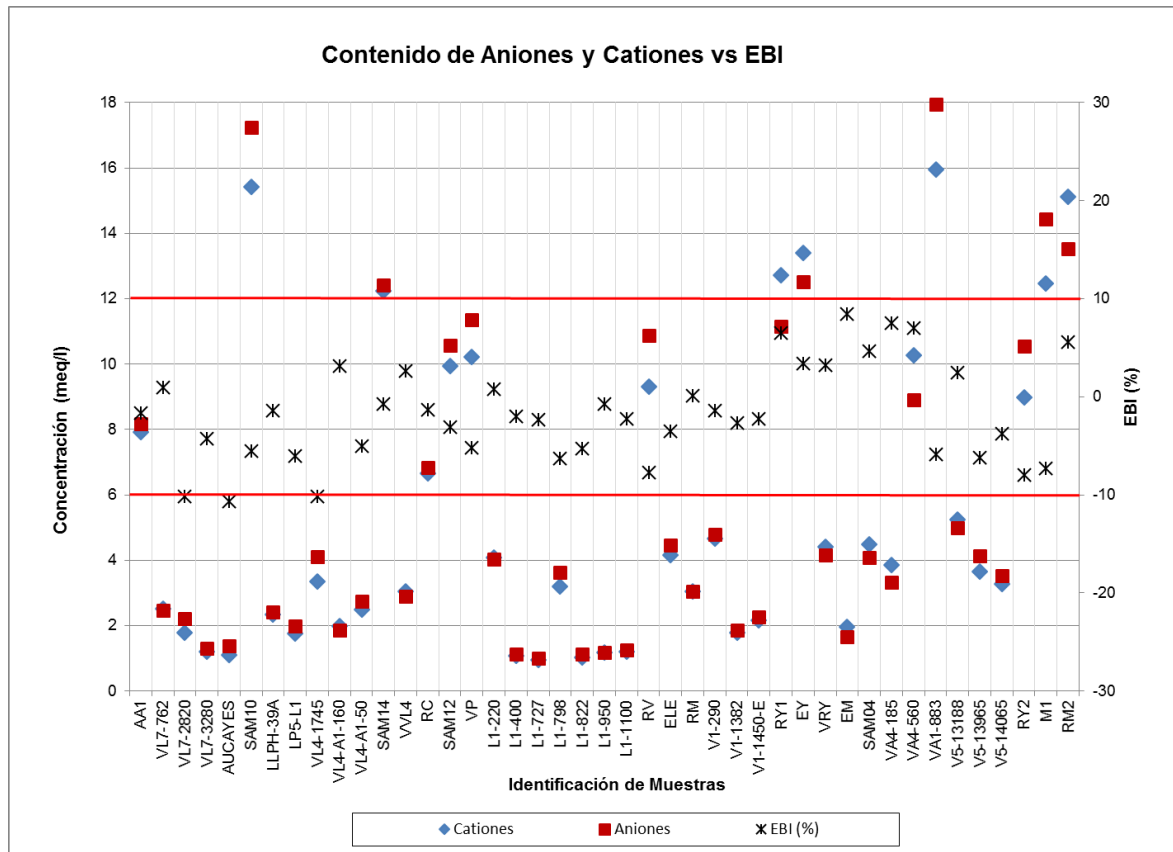


Figura 7.1: Relación de contenido de aniones y cationes versus EBI

Como se puede observar en la Figura 7.1, en general las muestras presentan un EBI menor al 10%, por lo que los resultados son considerados aceptables para su interpretación. Existen tres muestras que superan levemente el 10%, siendo el error mayor el de la muestra AUCAYES, (10,69%), por lo que se puede considerar también como aceptable debido a la cercanía con el límite del EBI.

7.2 Comparación Muestras Duplicadas

Para controlar la rigurosidad de los procedimientos que se aplican en los laboratorios, se muestrean duplicados de distintos puntos de agua con la finalidad de conocer si los resultados analíticos son similares. En este caso, se han definido los duplicados de una muestra superficial y una subterránea. En la Tabla 7.1 se muestran los duplicados.

Tabla 7.1: Muestras Duplicadas

Nombre Muestra	Nombre Duplicado	Tipo de Muestra
VL4-1745	DVL4-1745	Subterránea
EM	DEM	Superficial

La Figura 7.2 muestra la relación entre las muestras originales y sus duplicados para el tercer trimestre del 2015. Además, se han graficado las rectas que representan $\pm 10\%$ de error para todos los registros obtenidos, delimitando el área de validez de cada elemento.

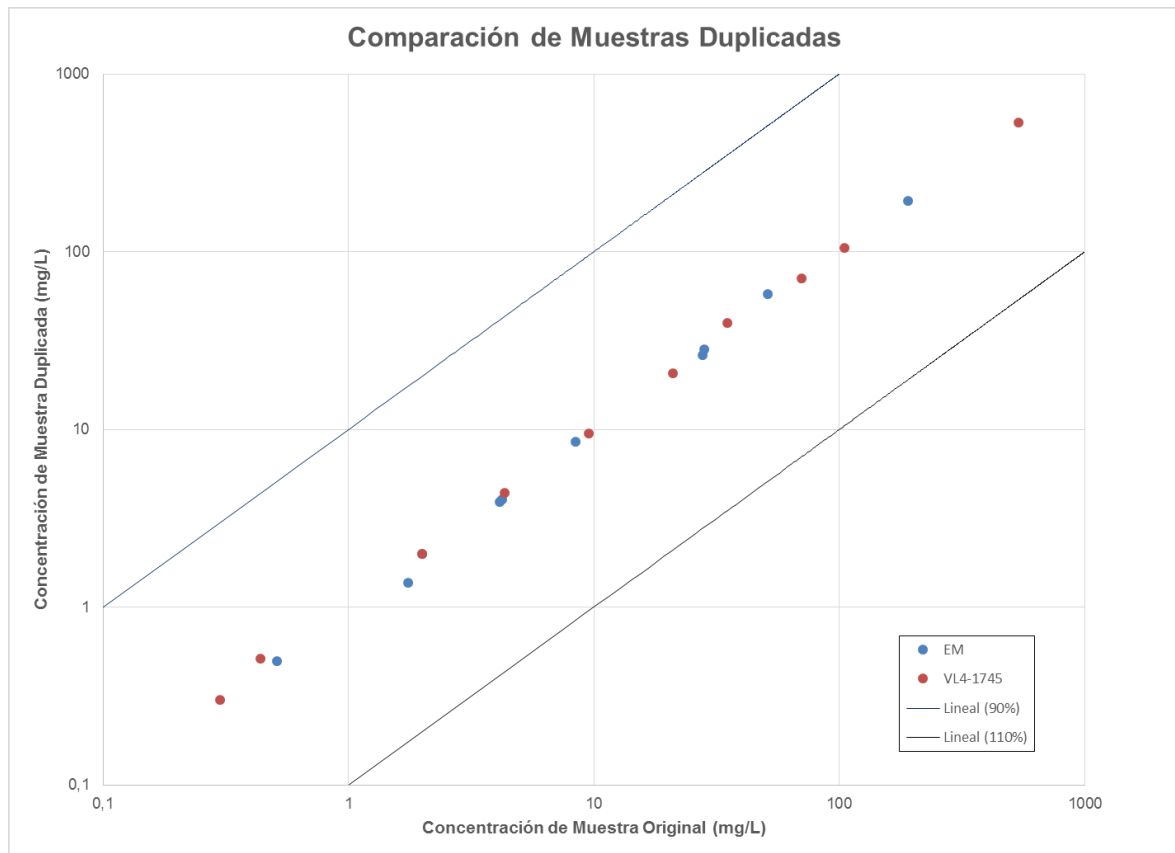


Figura 7.2: Comparación de Muestras Duplicadas

En esta figura se aprecia que no se detectan diferencias mayores al 10% entre los compuestos duplicados analizados, lo que demuestra que los resultados analíticos son confiables.

7.3 Blanco de Terreno

Con el objetivo de detectar posibles contaminaciones en los equipo de muestreo que implican variaciones en los resultados analíticos, se envía una muestra a laboratorio de agua desionizada denominada blanco de terreno. Esta muestra se ha denominado BM.

En la Tabla 7.2 se muestran las concentraciones de los elementos analizados en la muestra blanca.

Tabla 7.2: Concentraciones de Muestra Blanca

Parámetro	Unidad	Concentración
Alcalinidad al Carbonato	mg/L CaCO ₃	< 10,0
Alcalinidad al Bicarbonato	mg/L CaCO ₃	< 10,0
Conductividad	uS/cm	< 10,0
Cloruro	mg/L	<0,05
Sulfato	mg/L	<0,05
Nitratos	mg/L	<0,05
Calcio	mg/L	<2,50
Magnesio	mg/L	<0,30
Sodio	mg/L	<2,50
Potasio	mg/L	<2,00

Todas las concentraciones de los compuestos analizados no superan los límites de detección, por lo que estos resultados son indicativos que los procedimientos utilizados durante el muestreo son correctos y que las muestras tomadas no están sujetos a contaminación externa.

8 Caracterización Hidroquímica de las Aguas

A continuación se presentan y analizan los resultados analíticos obtenidos en el muestreo de las aguas superficiales y subterráneas, relacionado a la calidad y tipo de aguas en la zona de estudio.

En el Apéndice D se presentan los certificados entregados. A continuación se presentan distintos análisis relacionados a los resultados analíticos recibidos en el trimestre en estudio.

8.1 Composición Química de las Aguas

Para determinar las características relacionadas con la composición química de cada muestra de agua se utilizarán los Diagramas de Piper y Stiff, los que también pueden ayudar a entender el funcionamiento hidrogeológico del sector y posibles similitudes entre las aguas muestreadas.

En la Tabla 8.1 se presentan las concentraciones para los iones mayores de las muestras tomadas para este estudio, incluidas en la primera campaña desarrollada en junio de 2016. Las concentraciones de bicarbonato (HCO_3) y carbonato (CO_3) se han calculado a partir de la concentración de la Alcalinidad y el pH.

Tabla 8.1: Concentraciones de Elementos Mayores

Segunda Campaña (Las Lajas)									
Muestra	Ca mg/L	Mg mg/L	Na mg/L	K mg/L	SO4 mg/L	Cl mg/L	HCO3 mg/L	CO3 mg/L	NO3 mg/L
AA1	111	12,2	30	2,41	248	55	87,54	0,04	1,21
VL7-2820	<2,50	< 0,3	36,7	< 2,0	15,2	2,2	104,28	3,24	0,47
VL7-3280	2,82	< 0,3	22,6	< 2,0	13,3	5,4	49,99	0,12	3,37
VL7-762	21,5	4,24	24,1	< 2,0	9,21	1,8	132,48	0,41	2,81
AUCAYES	17	1,28	< 2,5	< 2,0	9,39	2,32	67,46	0,13	0,55
SAM10	187	44,1	54,8	2,9	368	57	359,89	0,09	128
LLPH-39A	<2,5	< 0,3	49,4	< 2,0	4,13	29	76,55	7,51	0,46
LP5-L1	9,2	0,34	28,1	< 2,0	3,79	4,2	103,84	0,81	3,69
VL4-1745	4,33	< 0,3	70,2	< 2,0	20,9	105	36,84	2,87	0,44
VL4-A1-160	<2,50	< 0,3	41,1	< 2,0	7,08	< 0,5	69,07	17,02	0,45
VL4-A1-50	<2,50	< 0,3	52,4	< 2,0	28,4	49	38,84	3,81	0,45
SAM14	192	23,6	15,3	2,22	103	29	113,06	0,11	471
VVL4	27	2,55	33,1	< 2,0	15,4	14,1	126,51	0,19	5,75
RC	99,4	11,8	15,4	2,33	220	24,7	94,03	0,23	1,06
MANZANO	12,8	3,47	15,4	2,37	14,2	2,82	71,33	0,11	0,52
SAM12	123	10,6	64,8	4,15	318	75	99,73	0,04	12,2
VP	147	19,3	28,7	2,32	392	55,8	97,51	0,05	1,23
L1-220	58,5	6,68	13,2	< 2,0	101	23	75,58	0,19	2,03
L1-400	13,4	1,38	5,89	< 2,0	4,81	1,5	56,78	0,22	3,27
L1-727	11,5	< 0,3	7,14	< 2,0	2,13	1,2	52,16	0,64	3,17
L1-798	3,03	< 0,3	68,4	< 2,0	2,23	1,6	183,45	14,3	3,55
L1-822	12,2	< 0,3	7,63	< 2,0	1,83	1,1	59,3	0,92	3,58
L1-950	10,8	0,62	12,1	< 2,0	1,63	0,87	64,45	0,5	3,26
L1-1100	11,4	< 0,3	12,7	< 2,0	16,1	0,83	49,44	1,93	1,15

Segunda Campaña (Alfalfal II)									
Muestra	Ca mg/L	Mg mg/L	Na mg/L	K mg/L	SO4 mg/L	Cl mg/L	HCO3 mg/L	CO3 mg/L	NO3 mg/L
RV	159	8,53	14,2	< 2,0	415	23,7	94,03	0,23	0,78
ELE	64,3	7,33	6,44	2,68	130	4,42	98,03	0,38	0,91
RM	46,6	6,81	2,61	< 2,0	63,9	0,704	101,67	0,5	0,69
V1-290	67,8	5,25	18,1	< 2,0	124	1,1	130,57	0,41	1,24
V1-1382	26,6	3,47	< 2,5	< 2,0	5,02	< 0,5	103,53	0,4	2,48
V1-1450-E	27,8	4,02	8,89	< 2,0	14,2	1,6	114,88	0,45	0,88
V5-13188	31,4	18,8	30,7	30,7	20,1	4,5	269	0,66	0,53
V5-13965	29,4	19,6	11,8	2,17	9,73	2,1	234,73	0,46	0,43
V5-14065	35,8	11,6	10,8	< 2,0	10,2	1,8	194,86	0,76	2,01
RY1	195	17,2	32,9	5,63	413	35,7	93,14	0,14	1,36
EY	202	18,3	39,7	3,33	457	51,5	92,86	0,29	1,29
VR1	54,8	16,7	4,91	3,84	28,9	1,39	210,51	1,04	1,24
EM	27,7	4,23	4,12	< 2,0	28,2	1,75	60,97	0,38	0,51
SAM04	60,4	12,3	8,5	3,24	33,7	35	138,07	0,34	7,46
VA4-185	47,6	11,5	11,2	< 2,0	58,2	9,7	110,22	0,27	1,03
VA4-560	177	6,9	18,5	2,09	351	1,2	95,26	0,15	0,45
VA1-883	132	5,29	204	< 2,0	20,2	573	80,02	0,16	2,67

Segunda Campaña (Poniente)									
Muestra	Ca mg/L	Mg mg/L	Na mg/L	K mg/L	SO4 mg/L	Cl mg/L	HCO3 mg/L	CO3 mg/L	NO3 mg/L
RY2	132	14,6	26,2	2,53	370	45,5	93,68	0,23	0,76
M1	155	13	82,7	2,95	394	162	99,49	0,12	1,47
RM2	206	14,5	81,5	3,84	420	101	115,54	0,18	1,41

Primera Campaña								
Punto de Medición	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Na (mg/L)	K (mg/L)	SO4 (mg/L)	Cl (mg/L)	HCO3 (mg/L)	CO3 (mg/L)
TPS01	30,5	5,22	28,7	< 2	8,13	1,55	178,1	0,70
TPS02	4,11	0,34	40,8	< 2	5,85	1,61	113,1	2,79
TPS03	25,8	4,32	29,2	< 2	18,1	1,60	145,8	0,57
VL4-282	38,6	9,3	20,7	< 2	57,1	16,32	161,2	0,32
VL4-332	42,3	10,2	27,4	< 2	73,3	26,49	153,3	0,24
VL4-430	32,4	0,85	88,7	< 2	109	35,63	138,7	0,54
VL4-514	< 2,5	< 0,3	91,3	< 2	68,5	33,88	143,8	2,24
VL4-530	< 2,5	< 0,3	114	< 2	103	42,23	157,5	1,23
VL4-880	16,1	0,49	42,1	< 2	16,7	13,03	130,6	1,28
VL4-935	21,9	0,9	42,3	< 2	11,1	10,48	169,5	1,32
VL4-1190	< 2,5	< 0,3	48,3	< 2	18,2	31,01	71,7	4,44
VL4-1589	< 2,5	< 0,3	61,6	< 2	29,1	69,38	47,3	4,64
VL4-1715	< 2,5	< 0,3	72,1	< 2	21,2	74,81	39,1	15,27
AAA	93,5	11,4	137,0	3,87	195	212,4	118,7	0,46
BQM	35,9	5,42	10,2	< 2	17,2	3,28	132,8	0,65
V4	23,8	2,6	8,04	< 2	14,8	5,09	81,2	0,25
V3	45,6	9,64	16,7	< 2	12,6	2,25	195,5	0,24
RC1	129	22,3	63,3	< 2	348,0	107,8	143,2	0,44
V1	37,5	5,78	6,22	< 2	7,42	1,80	128,7	0,63
V5	40,1	5,75	10,8	< 2	6,44	1,45	145,8	0,90

8.2 Diagramas de Piper

Los diagramas de Piper proporcionan una visión de la composición de las aguas a través de diagramas triangulares que son ideales para representar tres componentes, (aniones y/o cationes) en forma simultánea, donde cada uno de los vértices de un triángulo equilátero representa uno de los componentes puros. En estos diagramas los cationes mayores corresponden a Na+K, Ca y Mg y los aniones mayores corresponden a Cl, HCO_3 y SO_4 . En la Figura 8.1 y Figura 8.2 se presenta el Diagrama de Piper para los sectores de las Centrales Hidroeléctricas Las Lajas y Alfalfal II respectivamente.

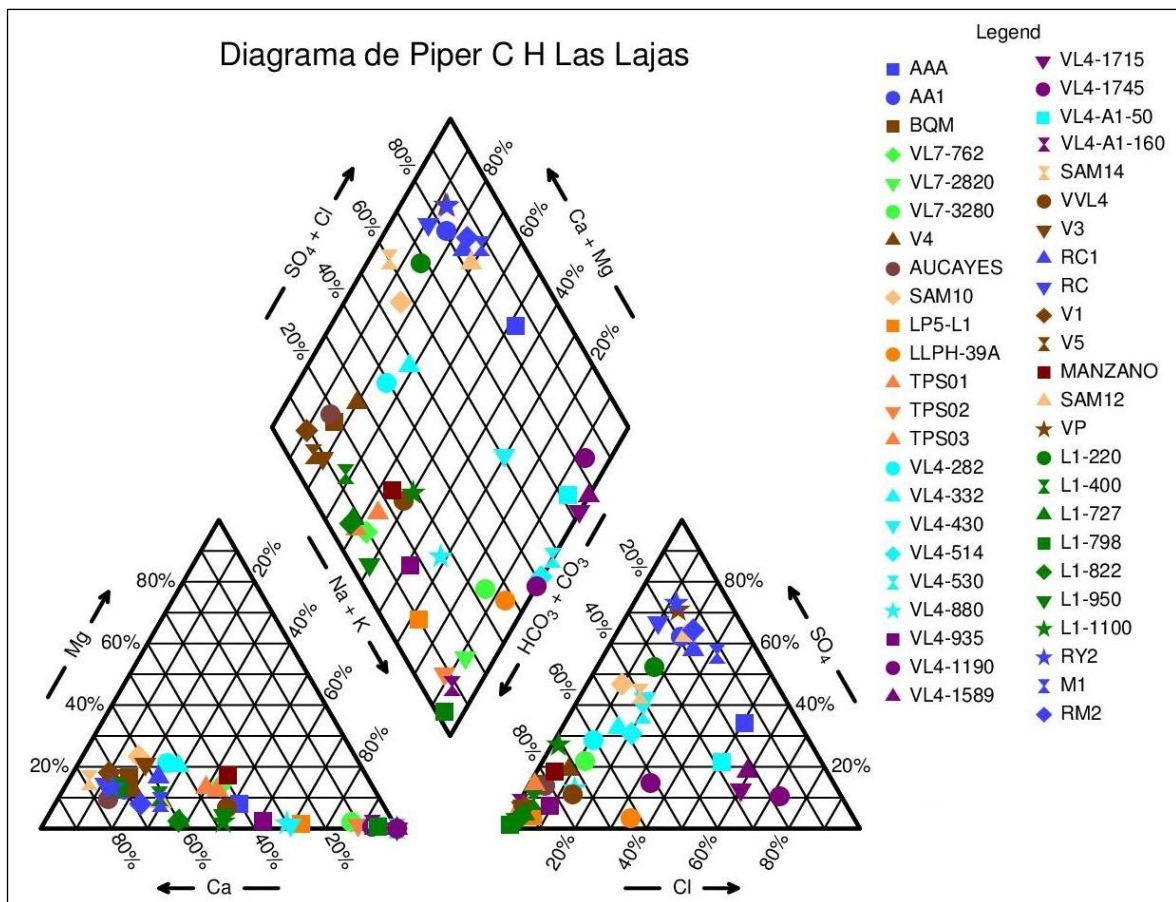


Figura 8.1: Diagrama de Piper, Central Hidroeléctrica Las Lajas

En líneas generales se aprecia la diferencia en el tipo de agua entre las aguas de los ríos (color azul oscuro) de este sector y aguas subterráneas de los piezómetros (color naranja), ambas corresponden a aguas sulfatadas cálcicas, y las aguas subterráneas muestreadas en las filtraciones de los túneles VL7, VL4 y L1, y vertientes y esteros en superficie (color celeste), que varían desde bicarbonatadas cálcicas a cloruradas sódicas.

En el caso de las aguas superficiales tomadas desde los ríos Colorado y Maipo, se mantienen las mismas características en las muestras tomadas en junio de 2016 y enero de 2017, y con porcentajes de sus elementos mayores de aproximadamente 70% de sulfato y 70% de calcio en los aniones y

cationes respectivamente, con una sola excepción que corresponde al punto AAA que contiene un mayor porcentaje de cloruro y sodio que el resto.

En el túnel VL7, las aguas muestreadas tienen porcentajes cercanos al 100% de bicarbonato en los aniones. Los tres puntos de aguas muestreados presentan una clara diferencia con las aguas del Río Colorado.

Las muestras analizadas de los túneles VL4 y VL5 en ambas campañas indican una variabilidad en el tipo de las aguas entre bicarbonatadas cálcicas y cloruradas sódicas, con similitud a las aguas tomadas desde las vertientes y con una clara diferencia con las aguas de los ríos.

Las aguas infiltradas en el túnel L1 se caracterizan por tener un valor cercano al 100% de bicarbonato en los aniones, mientras que en los cationes varían con una tendencia de cálcicas a sódicas al profundizar el túnel con leves diferencias (L1-798), teniendo una similitud con las aguas del Estero Manzano (MANZANO) que son del tipo bicarbonatadas cálcicas-sódicas. Por otro lado, la muestra más cercana al portal (L1-220) presenta un tipo de agua distinta al resto de filtraciones, siendo similar a las aguas de Río Maipo (sulfatadas cálcicas), al igual que la vertiente localizada en dicho portal (VP) y el piezómetro cercano SAM-12, lo que indicaría que estos puntos estarían conectados con una probable recarga desde el Río Maipo, sin alcanzar las filtraciones existentes más al interior del túnel.

Las muestras tomadas desde los otros piezómetros SAM-10 y SAM-14, aunque son del mismo tipo que las aguas del Río Colorado, presentan leves diferencias en los porcentajes de aniones, alcanzando el sulfato aproximadamente un 45%.

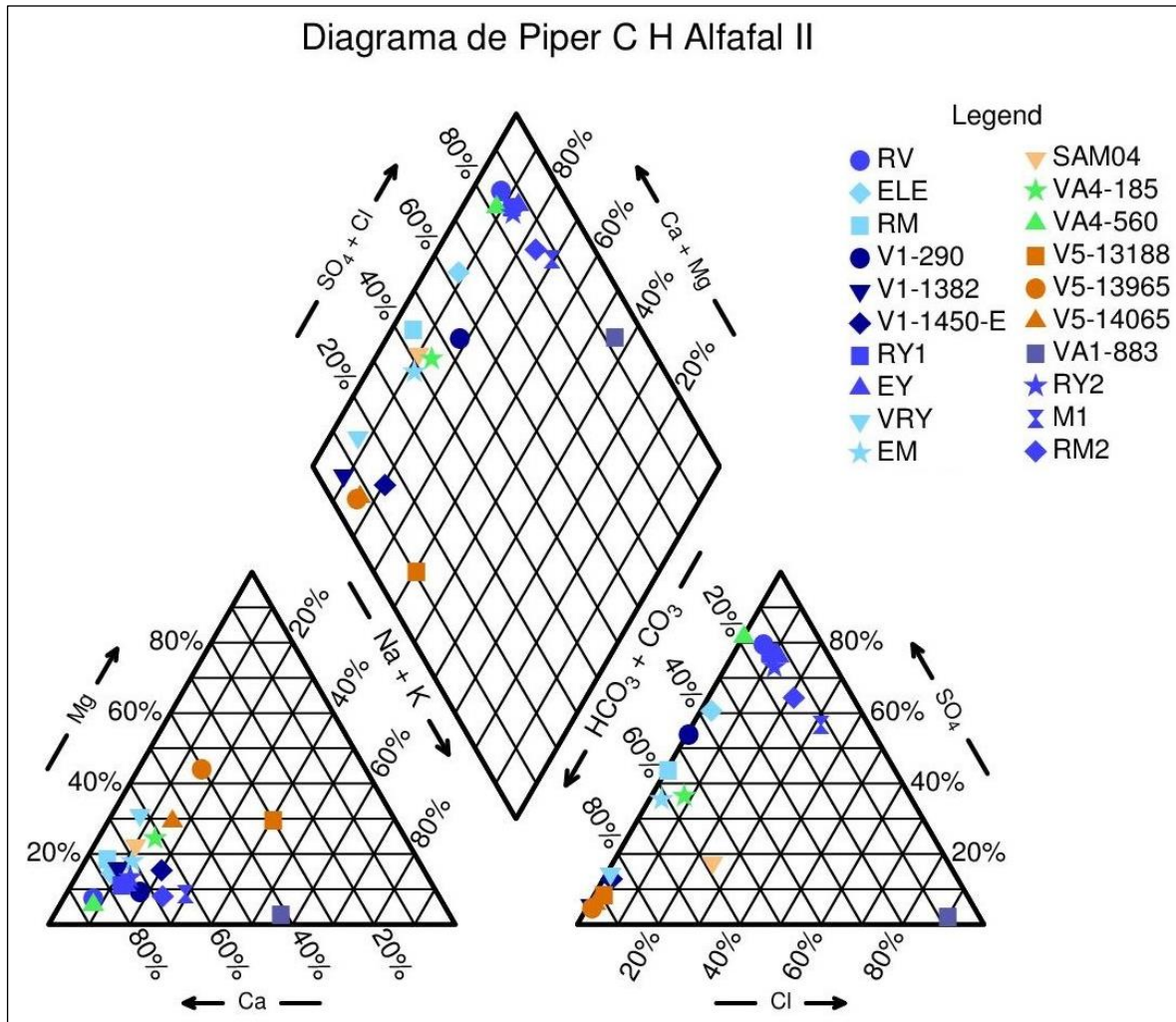


Figura 8.2: Diagrama de Piper, Central Hidroeléctrica Alfafal II

En el Diagrama de Piper del sector de la Central Hidroeléctrica Alfafal II se aprecia que las aguas muestreadas desde los ríos (color azul) se mantienen en un grupo del tipo sulfatadas cálcicas, diferenciándose de la gran mayoría de las aguas filtradas en los túneles V1, V5 y V4 que se encuentran dentro del rango de aguas bicarbonatadas cálcicas a bicarbonatadas-sulfatadas cálcicas.

Las aguas superficiales muestreadas en los Ríos Maipo, Yeso y Volcán presentan una similitud también con las aguas del sector de la Central Hidroeléctrica Las Lajas, con valores cercanos al 70% de bicarbonato dentro de los aniones y 70% de calcio en los cationes.

En el túnel V1, las dos muestras más hacia aguas abajo del túnel (V1-1382 y V1-1450-E) se encuentran dentro del tipo bicarbonatadas cálcicas, con un valor cercano al 100% del ion bicarbonato dentro de los aniones. Sólo la muestra tomada más cercana al portal (V1-290), alcanza un valor cercano al 50% de bicarbonato y sulfato, similar a las aguas superficiales provenientes del sector El Morado y muestreado en los Esteros de El Morado (RM) y La Engorda (ELE).

En el caso del túnel VA4, cercano al Embalse El Yeso, las dos muestras tomadas son de diferente tipo. La muestra hacia aguas arriba y más cercana al Río El Yeso (VA4-185) es del tipo bicarbonatada sulfatada cálcica, al igual que el piezómetro cercano SAM-4 y las aguas superficiales del Estero El Manzanito (EM) que fluyen paralelo al túnel desde una laguna superior. La muestra tomada hacia

aguas abajo (VA4-560) es del tipo bicarbonatada cálcica, al igual que las aguas muestreadas de los ríos del sector, aunque su localización es distanciada de estos.

Las muestras del túnel V5 contienen un valor cercano al 100% de bicarbonato en los aniones, siendo las muestras con mayor presencia de magnesio (entre 40 y 60% en cationes), lo que demuestra su diferencia con las aguas proveniente de los ríos del sector (Yeso, Maipo y Colorado). Además, su tipo demuestra cierta similitud con las aguas provenientes de la vertiente que baja desde el Glaciar Mesón Alto (VRY).

La muestra tomada desde el túnel VA1 contiene un alto porcentaje de cloruro (90% en los aniones) y sodio (60% en los cationes) diferenciándola de todo el resto de muestras.

8.3 Diagramas de Stiff

Los Diagramas de Stiff representan en forma gráfica el tipo de agua para cada una de las muestras, de modo que la forma de la figura final, entrega una visualización gráfica del tipo de agua. Esto es de gran utilidad al momento de realizar comparaciones de diferentes muestras. Los diagramas se construyen utilizando la concentración de los cationes y aniones mayores que corresponden a Na, Ca y Mg, Cl, HCO_3 y SO_4 , separando aniones de cationes.

En la Figura 8.3 y Figura 8.4 se muestran los Diagramas de Stiff de algunos de los puntos de muestreo de los sectores de la CHLL y CHAI respectivamente. En el Apéndice C se presentan los Diagramas de Stiff de todas las muestras tomadas. Todos los Diagramas tienen la misma escala, tomando como valor máximo 18 meq/L para aniones y cationes.

En el caso de la CHLL, se corrobora la diferencia entre las muestras tomadas en el Río Colorado (mayor conductividad eléctrica y tipo sulfatadas cálcicas), con las aguas muestreadas de filtraciones dentro de los túneles (menor conductividad eléctrica y del tipo bicarbonatadas cálcicas a cloruradas sódicas).

Además, se aprecia que la forma de los diagramas de las aguas superficiales relacionadas a vertientes y esteros es similar a la mayoría de las aguas muestreadas en los túneles, especialmente a las localizadas más someras, presentando conductividades eléctricas bajas y siendo del tipo bicarbonatadas cálcicas-sódicas.

La excepción a este funcionamiento corresponde a la vertiente VP y a la muestra tomada en el túnel L1 más cercana al portal (L1-220) y, por ende, a dicha vertiente, las que presentan una mayor conductividad con respecto al resto de filtraciones en este túnel y al Estero Manzano, junto con que se trata de aguas del tipo sulfatadas cálcicas. Se aprecia que la forma del Diagrama en el caso de la vertiente es similar al del Río Colorado, por lo que podría estar conectadas. En el caso de la muestra L1-220, los valores en los aniones (mayor similitud entre el contenido de bicarbonato y sulfato) puede indicar que en este punto existe una mezcla entre las aguas del Río Maipo y Vertiente VP, con las aguas del Estero Manzano y filtraciones en el túnel a mayor distancia del portal.

En el caso del sector donde se está instalando la CHAI, también se confirma la diferencia química entre las aguas de los Ríos Volcán, Maipo y Yeso (mayor conductividad eléctrica y del tipo sulfatadas cálcicas) con las aguas subterráneas que afloran en general en los túneles V1, VA4 y V5 (menor conductividad eléctrica y del tipo bicarbonatadas-sulfatadas cálcicas-magnésicas).

Los diagramas de las aguas provenientes de esteros y vertientes indica una menor conductividad eléctrica que las aguas de los ríos y que son del tipo bicarbonatadas-sulfatadas cálcicas, similares a

las aguas aflorantes desde los túneles. Además, se aprecia la similitud en los Diagramas entre algunos puntos de agua en los túneles y los esteros y vertientes que avanzan en superficie cercanos a estos puntos, tales como el Estero El Manzanito (EM) con un afloramiento cercano en el túnel VL-4 (VA4-560), el Estero La Engorda (ELE) con la filtración en el túnel V1(V1-290) y la vertiente proveniente del Glaciar Mesón Alto (VRY) con las aguas detectadas en el túnel V5 (V5-1405).

La muestra tomada desde el túnel VA1 (VA1-883) difiere de todo el resto de muestras analizadas en los túneles, presentando la mayor conductividad eléctrica de todo este grupo de muestras y siendo del tipo cloruradas sódicas.

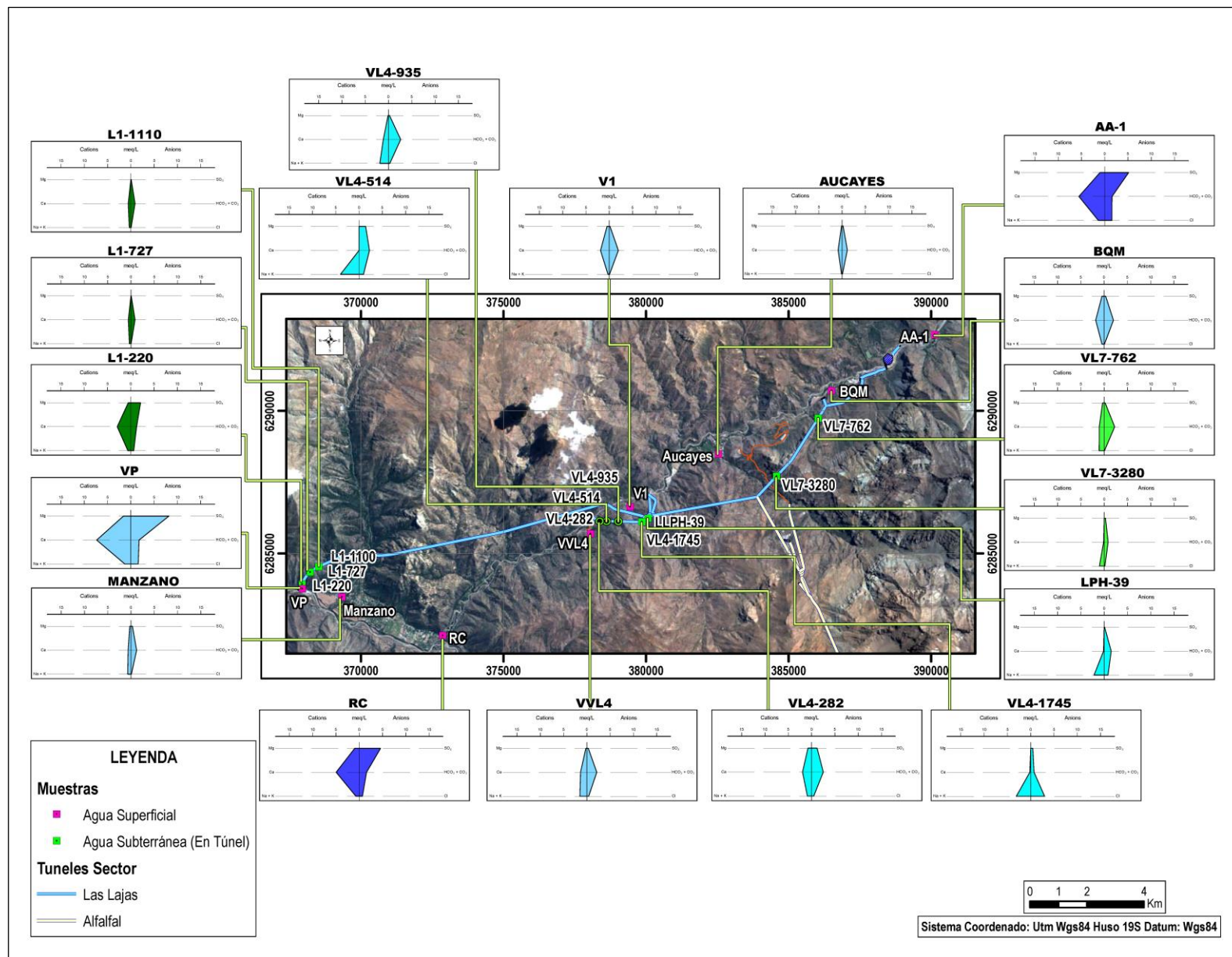


Figura 8.3: Diagramas de Stiff, CHLL

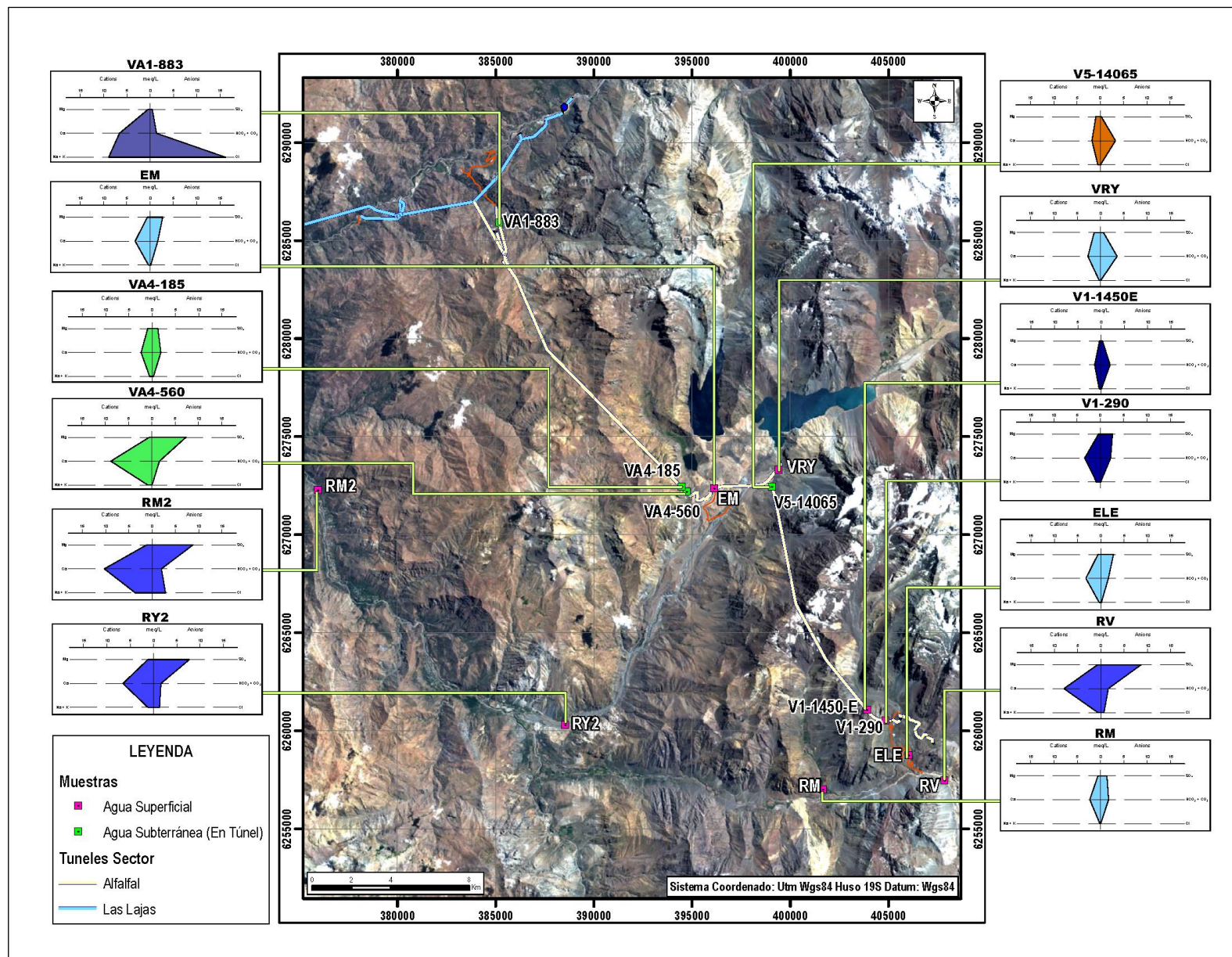


Figura 8.4: Diagramas de Stiff, CHAI

9 Caracterización Isotópica de las Aguas

Los análisis isotópicos del agua, Oxígeno 18 (^{18}O) y Deuterio (^2H) son ampliamente utilizados en estudios hidrológicos e hidrogeológicos, su razón fundamental es que ellos forman parte de la molécula del agua y como tal son parte del ciclo hidrológico.

Los diferentes fenómenos y características naturales asociados al ciclo hidrológico, como son la temperatura, presión atmosférica, radiación, evaporación y condensación, producen fraccionamientos que condicionan la concentración de estos isótopos en el agua dentro del ciclo hidrológico, tal como se muestra en la Figura 9.1.

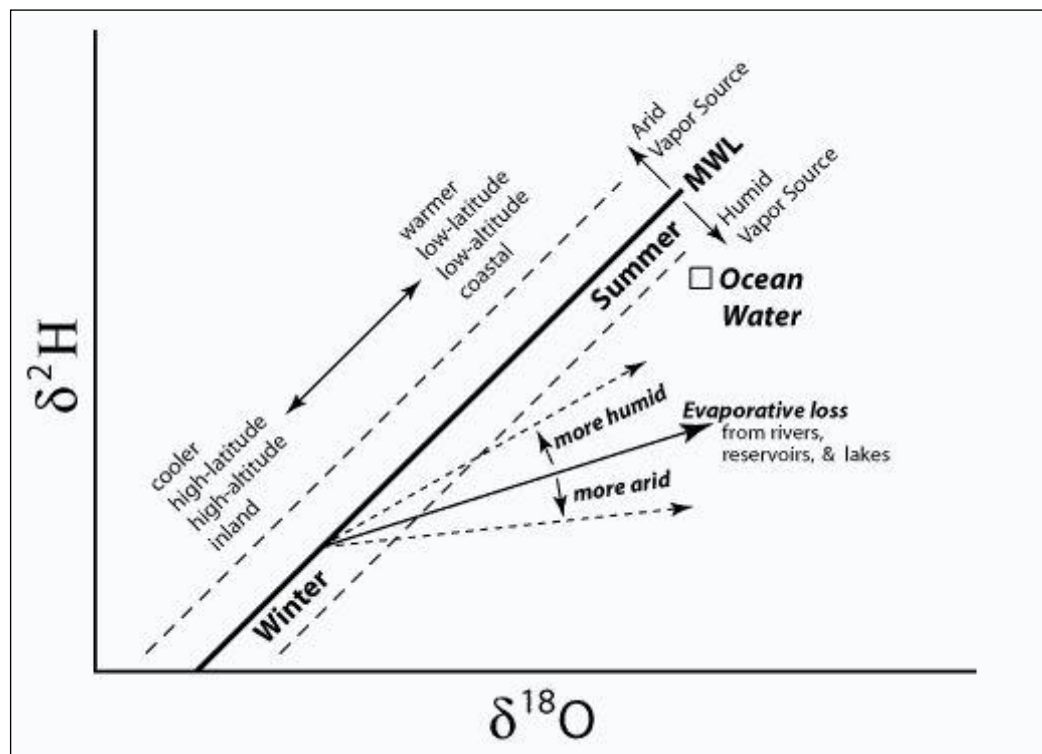


Figura 9.1: Procesos que afectan el fraccionamiento isotópico (Fuente: SAHRA website)

Las aguas de precipitaciones tienen un contenido isotópico cuyo fraccionamiento está influenciado principalmente por la temperatura, a la que se le asocian los efectos de latitud, altitud, estacionalidad y cantidad. Por la configuración geográfica de Chile, el efecto altitud es el que mayormente influencia las variaciones de temperatura y, por ende, el contenido isotópico de las precipitaciones.

En las costas, las precipitaciones son isotópicamente más pesadas y a medida que la masa de nubes ingresa al continente y se eleva por efecto de la cordillera, las precipitaciones van siendo más livianas desde el punto de vista isotópico (Figura 9.2). Este efecto permite identificar el origen de las aguas cuando se tiene un registro del contenido isotópico con respecto a la altura.

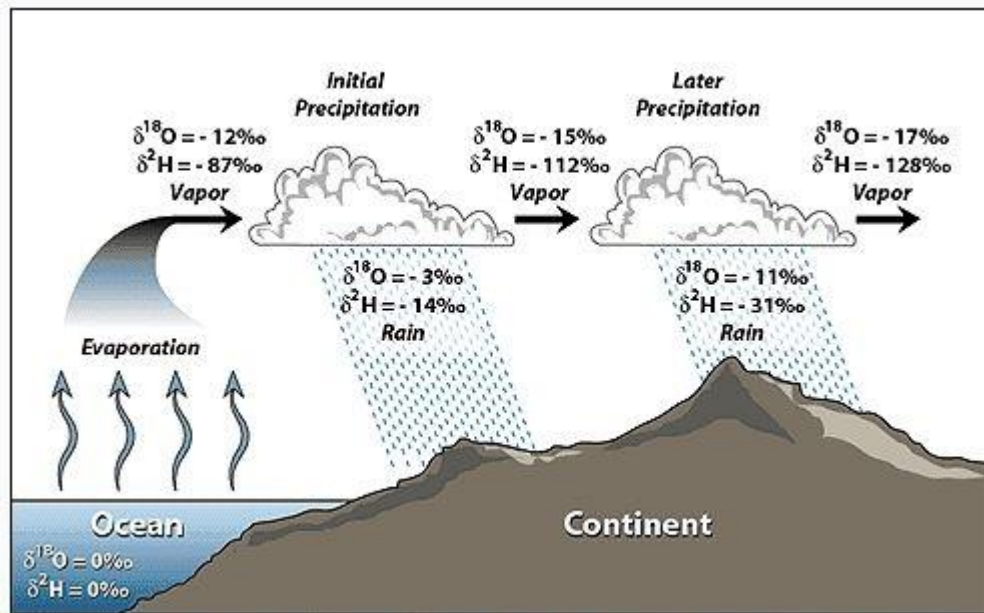


Figura 9.2: Efecto altura en fraccionamiento isotópico (Fuente: SAHRA website)

Experiencias a nivel mundial han determinado que el contenido isotópico de las precipitaciones de todo el mundo se agrupan en torno a una recta que relaciona el contenido de ^{18}O y ^2H . Esta correlación se denomina Recta Meteórica Mundial (RMM) y su ecuación es la siguiente:

$$\delta^2\text{H} = 8 \delta^{18}\text{O} + 10$$

Localmente, la Recta Meteórica tiene variaciones relacionadas con las condiciones meteorológicas y ambientes locales que influyen en una diferencia en el valor de exceso de deuterio (en la RMM es 10) y también pueden producir un cambio en el valor de proporcionalidad y ser levemente diferente de 8. Por este motivo, para caracterizar isotópicamente las aguas de un área de estudio, es fundamental definir la Recta Meteórica Local (RML) que entrega la ecuación que relaciona el contenido isotópico de las aguas de precipitación en el área de estudio.

En el caso de que las aguas sufran evaporación, existirá un fraccionamiento isotópico debido al efecto de la evaporación, produciendo un mayor enriquecimiento isotópico en las aguas residuales debido a que las moléculas más livianas se evaporan preferentemente. El fraccionamiento isotópico de las aguas debido a la evaporación es distinto en función si sucede en una superficie libre (río, lago, etc.) o desde el terreno (zona no saturada). En la superficie libre, la evaporación es más rápida, lo que implica que en el agua remanente se concentran las moléculas pesadas en menos tiempo en comparación con las aguas en la zona no saturada, donde la evaporación es más lenta.

Una característica muy relevante del contenido isotópico del agua subterránea, es que una vez que el agua ingresa al flujo subterráneo y pierde contacto con la atmósfera, se mantiene constante y sus cambios se deberán principalmente a mezclas con aguas de origen diferente y por ello contenidos isotópicos distintos. Por lo tanto, el contenido isotópico de las aguas permite definir con bastante certeza el patrón de flujo de las aguas de una cuenca o un área de estudio.

9.1 Contenido Isotópicos

A continuación, en la Tabla 9.1 se presenta el contenido isotópico de las muestras analizadas, incluyendo las muestras de la primera campaña en junio de 2016. El certificado analítico proveniente del laboratorio de la Universidad de Arizona se entrega en el Apéndice D.

Tabla 9.1: Contenido Isotópico de Muestras Analizadas

Segunda Campaña (Las Lajas)			Segunda Campaña (Alfalfal II)			Primera Campaña		
Punto de Medición	$\delta^{18}\text{O} \text{ ‰}$	$\delta^2\text{H} \text{ ‰}$	Punto de Medición	$\delta^{18}\text{O} \text{ ‰}$	$\delta^2\text{H} \text{ ‰}$	Punto de Medición	$\delta^{18}\text{O} \text{ ‰}$	$\delta^2\text{H} \text{ ‰}$
AA-1	-17,7	-131	RV	-16,3	-121	TPS01	-12,4	-93
VL7-3280	-12,9	-99	ELE	-17,8	-132	TPS02	-12,7	-93
VL7-2820	-12,9	-98	RM	-14,7	-107	TPS03	-12,2	-92
VL7-762	-12,6	-95	V1-290	-14,9	-110	VL4-282	-11,9	-87
AUCAYES	-14,1	-103	V1-1382	-15,3	-113	VL4-332	-12,6	-91
SAM10	-13,4	-100	V1-1450-E	-15,2	-110	VL4-430	-13,4	-97
LLPH-39	-12,5	-96	V5-13188	-15,5	-116	VL4-514	-12,9	-95
LP5 - L1	-12,6	-96	V5-13965	-15,5	-116	VL4-530	-13,4	-97
VL4-1745	-12,9	-99	V5-14065	-15,5	-115	VL4-880	-12,3	-93
VL4-A1-160	-12,6	-96	RY1	-18,6	-139	VL4-935	-12,2	-92
VL4-A1-50	-12,8	-96	EY	-17,0	-129	VL4-1190	-12,8	-96
SAM14	-11,5	-87	VRV	-16,1	-120	VL4-1589	-12,7	-94
VVL4	-12,2	-94	EM	-14,2	-106	VL4-1715	-12,8	-96
RC	-18,2	-137	SAM04	-14,2	-106	AAA	-15,3	-110
MANZANO	-11,5	-84	VA4-185	-14,3	-107	BQM	-13,5	-98
SAM12	-16,3	-121	VA4-560	-14,6	-107	V4	-13,6	-99
VP	-16,2	-124	VA1-883	-13,0	-98	V3	-12,0	-90
L1-220	-13,0	-95				RC1	-16,6	-120
L1-400	-10,8	-79	Segunda Campaña (Poniente)			V5	-11,7	-89
L1-727	-11,3	-81	Punto de Medición	$\delta^{18}\text{O} \text{ ‰}$	$\delta^2\text{H} \text{ ‰}$	V1	-12,8	-96
L1-798	-11,5	-80						
L1-822	-11,5	-81						
L1-950	-11,7	-83						
L1-1100	-11,8	-84						

9.2 Análisis de Contenido Isotópicos

En la Figura 9.3 y Figura 9.4 se presenta el contenido isotópico de las muestras para los sectores de la Central Hidroeléctrica Las Lajas y Alfalfal II respectivamente.

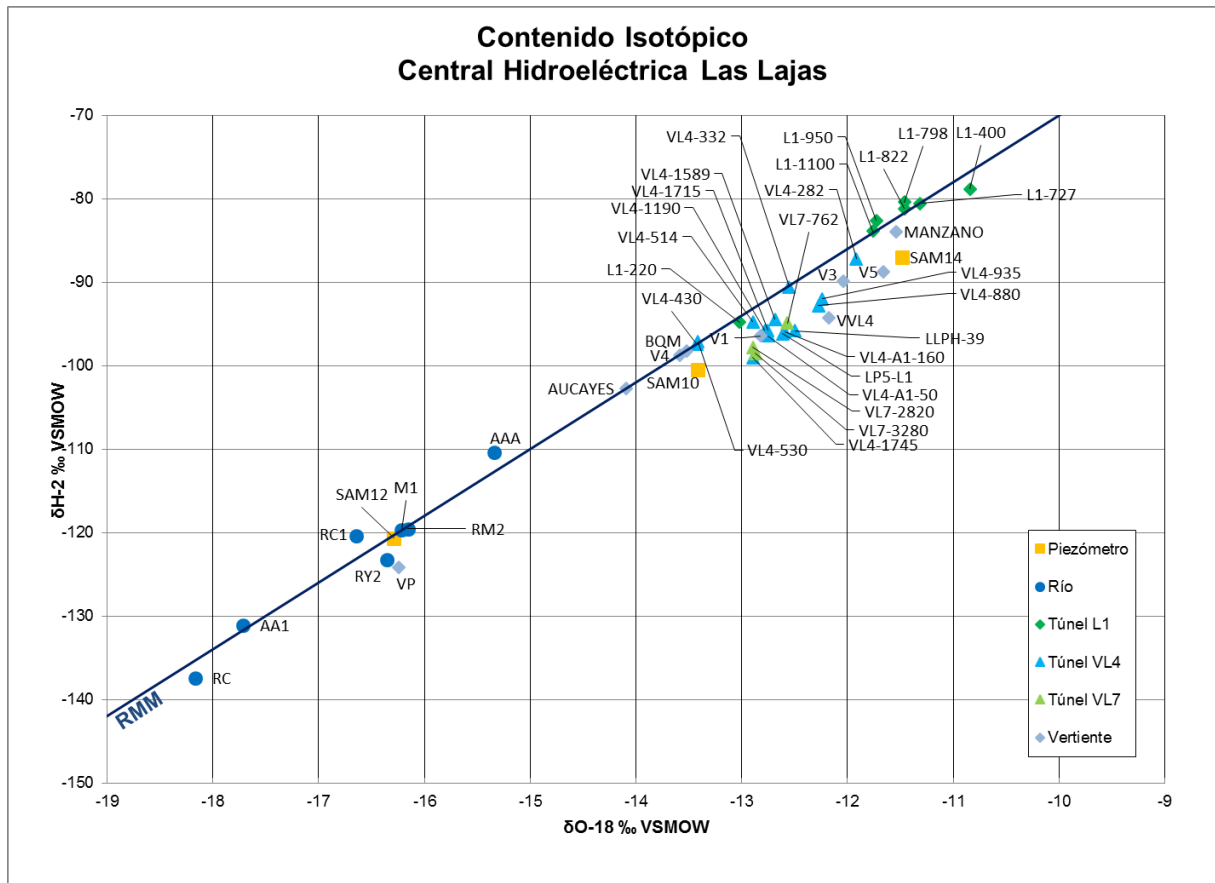


Figura 9.3: Contenido Isotópico, Central Hidroeléctrica Las Lajas

En esta figura se aprecia que las muestras tomadas desde filtraciones en los túneles L1, VL4-VL5 y VL7 de la Central Hidroeléctrica Las Lajas presentan un contenido isotópico entre los -13,4 y -10,8 para $\delta^{18}\text{O}\text{‰}$ y -97 y -79 para $\delta^2\text{H}\text{‰}$, manteniéndose cercanas a la RMM y más enriquecidas que las muestras de aguas superficiales tomadas desde los ríos principales del sector, que son Río Colorado, Río Yeso y Río Maipo, que contienen valores entre -18,2 y -15,3 para $\delta^{18}\text{O}\text{‰}$ y -137 y -110 para $\delta^2\text{H}\text{‰}$.

Las aguas filtradas en cada túnel se encuentran dentro de un rango de contenido isotópico. Este rango está asociado a la procedencia de la recarga, por lo que dicha recarga corresponde a un funcionamiento local con origen en las precipitaciones en las proximidades de cada túnel. En este caso, el túnel L1, con una altitud aproximada de 815 msnm y siendo el túnel localizado más hacia el poniente, presenta las muestras más enriquecidas isotópicamente, estando las muestras de los otros túneles (VL4, VL7 y VA1), localizados hacia el oriente y a mayor altitud, más empobrecidas isotópicamente debido a que su recarga local proviene de una mayor altitud.

En el caso de las aguas superficiales, destaca el mayor empobrecimiento isotópico de las muestras del Río Colorado (AA y RC), Río Yeso (RY2) y Río Maipo (RM2) en comparación con las aguas filtradas desde los túneles, lo que indica que las aguas que avanzan por estos ríos provienen de una recarga a mayor altitud, asociado a su nacimiento que ocurre hacia el oriente de esta zona de estudio, y pareciera que en ningún caso filtran y recarga las aguas detectadas en los túneles.

En el Río Colorado, las muestras tomadas en enero de 2017 (RC y AA1) presentan un mayor empobrecimiento isotópico en comparación con las muestras tomadas en junio de 2016 (RC1 y AAA)

debido a la procedencia de los aportes. Mientras que los aportes son de origen nival en enero, debido al deshielo a una mayor altitud, los aportes en el mes de junio son mayormente de origen pluvial, por lo que proviene de precipitaciones en sectores de menor altura definida por la isoterma 0°C.

Las aguas de esteros (MANZANO, AUCAYES y V4) y vertientes (V5, V3, VVL4, V1 y BQM) que desembocan en el Río Colorado presentan diferentes contenidos isotópicos ya que dependen de su recarga local. Por esta razón, estos puntos presentan un mayor enriquecimiento isotópico al avanzar hacia el poniente y disminuir su altitud de recarga.

La excepción corresponde a la vertiente El Portal (VP), localizado cerca del túnel L1, que presenta el contenido isotópico más empobrecido dentro de las vertientes y cierta similitud con las aguas del Río Maipo, lo que sugiere que su recarga podría estar asociada a dicho río. Unas características similares están presentes en la primera filtración de agua del túnel L1 (L1-220), con un contenido isotópico más empobrecido con respecto al resto de muestras de este túnel, pero sin alcanzar las señales isotópicas de la vertiente El Portal y el Río Maipo, por lo que la muestra L1-220 correspondería a una mezcla entre el agua del Río Maipo y de recarga local representada por el Estero Manzano.

También se aprecia que existe similitud en el contenido isotópico de las filtraciones en los túneles con flujos de esteros o vertientes cercanos, por lo que se trataría de aguas con una misma procedencia. Es así como las aguas del Estero Manzano (MANZANO) tendría un mismo origen que las aguas del túnel L1, lo que confirmaría que la recarga al túnel corresponde a aguas de este sector.

Las aguas subterráneas someras almacenadas en los piezómetros presentan distintas similitudes isotópicas en función de la localidad de dichos puntos. Los piezómetros SAM14 y SAM10, cercanos a los túneles VL4 y VL5, presentan un contenido isotópico dentro del grupo de las aguas subterráneas provenientes de las filtraciones en los túneles, por lo que se recargarían con precipitaciones locales que se infiltran. En cambio, las aguas almacenadas en el piezómetro SAM12 presentan similitudes a la vertiente cercana El Portal (VP) y Río Maipo (RM2), por lo que su recarga aparentemente proviene de este río.

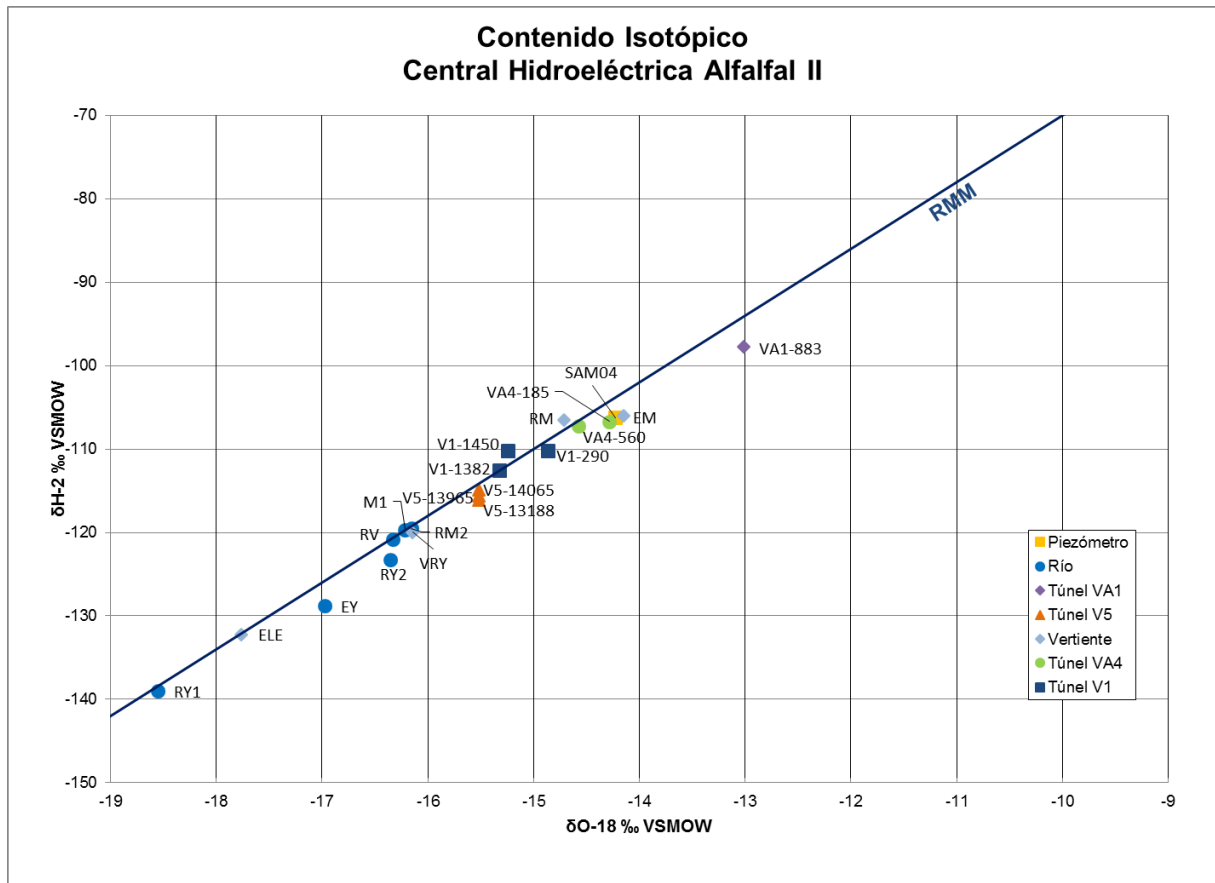


Figura 9.4: Contenido Isotópico, Central Hidroeléctrica Alfalfal II

El contenido isotópico de las aguas filtradas dentro de los túneles V5, VA4 y V1 de la Central Hidroeléctrica Alfalfal II se encuentran entre los -15,5 y -13,0 para $\delta^{18}\text{O} \text{‰}$ y -116 y -98 para $\delta^2\text{H} \text{‰}$, encontrándose sobre la RMM y algo más enriquecidas que las aguas superficiales provenientes de los Ríos Maipo y Yeso, con valores entre -18,6 y -16,2 para $\delta^{18}\text{O} \text{‰}$ y -139 y -120 para $\delta^2\text{H} \text{‰}$.

En el caso de las aguas subterráneas en los túneles, las muestras tomadas desde los túneles V1, V5 y VA4 presentan señales isotópicas similares, lo que sugiere que las aguas infiltradas presentan un origen local similar. Además, es importante destacar que el contenido isotópico de las aguas filtradas en los túneles de la CHAI es más empobrecido que las detectadas en los túneles de la CHLL, lo que confirma que el origen de la recarga en cada uno de estos sectores es distinto. La excepción corresponde a la muestra tomada en el túnel VA1 que es más enriquecida que el resto y con mayor similitud a las aguas del sector de la CHLL.

Las aguas superficiales existentes en los Ríos Maipo (M1), Volcán (RV) y Yeso (RY1 y EY) tendrían una recarga a mayor cota en comparación con las aguas subterráneas de los túneles. Los contenidos isotópicos de las muestras tomadas desde los túneles en este sector sugieren una desconexión con los flujos superficiales de estos ríos. En este punto se puede diferenciar la muestra tomada aguas arriba del Embalse El Yeso (RY1) que está más empobrecida, y por ende proviene de una recarga a mayor cota, que la muestra tomada en dicho embalse (EY), encontrándose esta última levemente evaporada. Además las aguas del Río Volcán y Maipo tendrían una cota de recarga similar.

Las vertientes y esteros (ELE, VRY, EM y RM) del sector donde se localiza la CHAI presentan distintos contenidos isotópicos, por lo que el origen de estas aguas es distinta. Solo existe una similitud entre las aguas muestreadas en las vertientes proveniente del Parque El Morado (RM) y Estero El Manzanito (EM), aunque provienen de distintos sectores.

Las aguas almacenadas en el piezómetro SAM04, localizado cercano al túnel VA4, presenta similitud en el contenido isotópico con las filtraciones de este túnel, lo que indica su mismo origen. En este grupo de muestras con señales isotópicas similares se encuentra el flujo superficial proveniente del Estero El Manzanito (EM), que provienen de una laguna localizada hacia aguas arriba.

10 Análisis de Resultados

En este caso, el análisis se desarrollará por túneles, definiendo el probable origen de las filtraciones y su funcionamiento a partir de los resultados analíticos e isotópicos de las muestras analizadas.

Para la definición de la procedencia de las aguas en los túneles, es importante destacar las diferencias existentes entre sus probables procedencias. Estos potenciales orígenes son las filtraciones desde los ríos principales o desde las precipitaciones locales que forman las vertientes o esteros en cada sector.

Con esta finalidad, en la Figura 10.1 y Figura 10.2 se muestra la localización de los puntos de muestreo dentro de las subcuencas definidas por la DGA y la relación de altitud de los puntos muestreados con el contenido isotópico de las aguas respectivamente.

De acuerdo a estas figuras se aprecia que las aguas subterráneas tomadas desde las filtraciones desde los túneles forman los siguientes grupos en función de la subcuenca a las que pertenece, la señal isotópica y la altitud de la muestra tomada:

- El primer grupo (G1) corresponde a las muestras de menor altitud y solo lo conforman las tomadas en el túnel L1 localizado en la subcuenca “Río Maipo entre Estero Colorado y Río Clarillo”. Corresponden a las muestras de menor altitud y más enriquecidas y que tienden a presentar un empobrecimiento al profundizar el túnel (la altitud es similar en todas las muestras). En este grupo se incluye al Estero Manzano naciente dentro de la subcuenca y que vierte su flujo al Río Maipo.
- El segundo grupo (G2) está formado por las muestras tomadas desde los túneles localizados en la subcuenca del “Río Colorado entre Río Olivares y Río Maipo” (VL4, VL5, VL7 y VA1) que forman principalmente la CHLL, salvo VA1 que se localiza en el límite norte de la CHAI (Figura 10.2). El contenido isotópico de estas muestras presenta una tendencia al empobrecimiento cuando aumenta la altitud de las muestras tomadas desde los túneles. Las vertientes y esteros muestreadas en esta subcuenca (BQM, AUCAYES, VVL4, V1, V2, V3, V4) están dentro de este grupo y manteniendo la misma tendencia.
- El tercer grupo (G3) está formado por las muestras tomadas desde los túneles localizados en el sector centro-sur de la CHAI proveniente de un sistema distinto que recargaría en las subcuencas “Río Yeso” (VA4 y V5) y “Río Volcán” (V1). Estas aguas no mantienen la tendencia descrita en el G2 y muestran un contenido isotópico levemente más empobrecido pero a una altitud de aproximadamente 1.500 m más que el segundo grupo. Dentro de este grupo se podría incluir, a las vertientes del sector El Morado (EM) y Glaciar Mesón Alto (VRY).

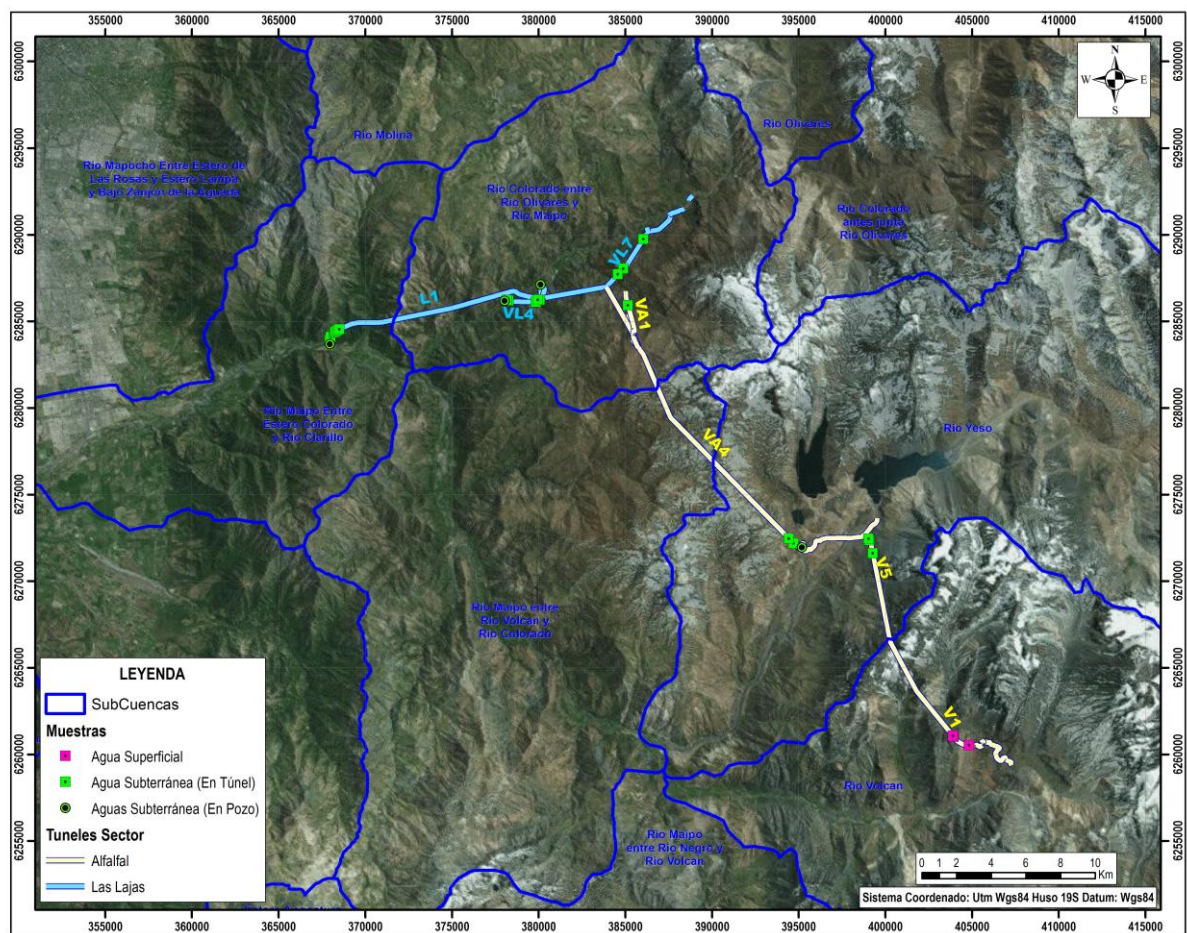


Figura 10.1: Subcuencas en Zona de Estudio

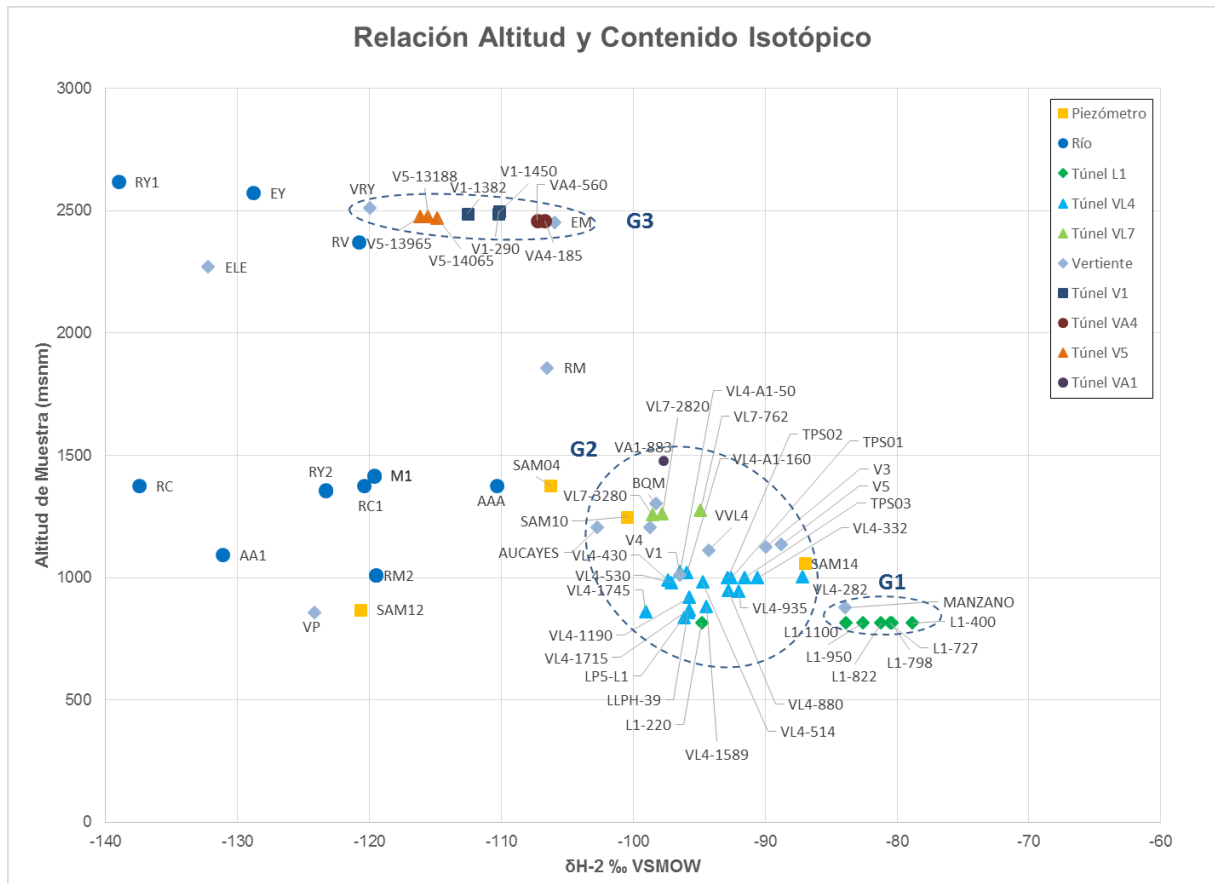


Figura 10.2: Relación Altitud de Muestra con Contenido Isotópico del Agua

Por otro lado, tanto las aguas muestreadas desde el Río Colorado, que avanzan en paralelo con la CHLL, como las aguas de los Ríos Maipo, Yeso y Volcán que se encuentran cruzando o cercanos al inicio de la CHAI, presentan un contenido isotópico más empobrecido que el resto. En este punto hay que destacar que el régimen nival de estos ríos indica que el origen principal de los aportes proviene del sector donde se encuentra nieve, que es aproximadamente sobre los 4.000 msnm, por lo que es coherente su contenido isotópico. La conductividad eléctrica de estas aguas es mayor a 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en los sectores de la CHLL y CHAI respectivamente, tratándose en general de aguas del tipo sulfatadas cálcicas.

Por otro lado, las aguas provenientes de precipitaciones locales están representadas por las vertientes y esteros que fluyen a los ríos principales por medio de quebradas que, en general, presentan direcciones norte-sur. Estas aguas presentan distintos contenidos isotópicos, ya que los aportes provienen desde una altitud menor que las aguas muestreadas en los ríos. Las conductividades eléctricas de estas aguas son menores a 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$, siendo mayoritariamente del tipo bicarbonatadas cálcicas.

Con esta información, a continuación se analizarán los resultados en cada uno de los túneles con filtraciones muestreadas:

Túnel L1

Las muestras tomadas desde pk 400 a pk 1.000 (seis muestras) presentan un contenido isotópico similar que el Estero Manzano lo que sugiere un mismo origen local. El contenido isotópico es diferente al de las muestras tomadas en los Ríos Colorado y Maipo. Estas muestras son de baja conductividad eléctrica y del tipo bicarbonatadas cálcicas, salvo la tomada en el pk 790, que triplica la conductividad y es del tipo bicarbonatada sódica, siendo la razón de su mayor salinidad la continua interacción entre estas aguas almacenadas con lento movimiento y niveles específicos (estructuras) que permiten la variación en su calidad.

En el portal de este túnel, los flujos de la vertiente VP y el piezómetro SAM12 provienen de una mayor altitud, similar a la del Río Maipo. La presencia de niveles con mayor grado de fracturamiento o estructuras permite una baja y lenta filtración desde el Río Maipo en este sector del portal y provoca que la filtración más cercana (pk 220) contenga un contenido isotópico más empobrecido que el resto de las filtraciones, pero sin alcanzar los valores del río. Este funcionamiento implica que el flujo de la filtración detectada en pk 220 proviene de una mezcla entre las aguas de precipitación local y las filtraciones del río en una mezcla aproximada de 2:1. Esta situación también se sugiere debido a que las aguas de los ríos, vertiente VP y piezómetro SAM12 son similares (sulfatadas cálcicas), mientras que las de la filtración en pk 220 tienen un mayor contenido de bicarbonato debido a la mezcla con la recarga local.

Túnel VL4

Casi la totalidad de estas muestras fueron analizadas para la primera campaña, donde se demostró que la recarga para este túnel proviene de las filtraciones de las precipitaciones locales y se caracteriza por la variación de aguas bicarbonatadas a cloruradas en los aniones y cálcicas a sódicas en cationes de acuerdo al aumento de la profundidad y, por ende, de un mayor tiempo de residencia.

La muestra tomada en esta campaña asociada a este túnel (VL4-1745), fue tomada a menor cota y confirma el funcionamiento descrito ya que su origen probable son las filtraciones de las precipitaciones locales y el tipo de agua es clorurada sódica. Además, se observa una similitud isotópica de las muestras del túnel con las vertientes del sector (VVL4).

La muestra tomada cercana a la Caverna de Máquinas (LLPH-39) tiene un contenido isotópico similar al resto del túnel VL-4, sugiriendo su origen en las filtraciones de las precipitaciones locales.

Túnel VL7

El contenido isotópico de las tres muestras tomadas en el túnel VL7 (entre pk 762 y pk 3280) indica que su probable origen correspondería a las precipitaciones locales debido a su similitud con las vertientes cercanas (BQM) y el mayor enriquecimiento en comparación con las muestras de los ríos.

Este origen se corrobora a partir de la similitud de la muestra más somera en el tipo de agua del túnel VL-7 y la vertiente del sector (BQM), las que son bicarbonatadas cálcicas con bajas conductividades. Sin embargo, al aumentar la profundidad de muestra (entre pk 2820 y pk 3280) pasan a ser bicarbonatadas sódicas, lo que indica la existencia de interacción con depósitos del sector.

Túnel V1

Las tres muestras tomadas en este túnel muestran, a partir de su contenido isotópico, que el origen de las aguas filtradas son las precipitaciones locales, sin detectarse aguas provenientes de los ríos nacientes a mayor altitud.

La conductividad eléctrica y química de las dos muestras localizadas más al norte (pk 1382 y pk 1450) difiere de la localizada más cercana al portal (pk 290). Mientras las localizadas más al norte son bicarbonatadas cálcicas, la más cercana al portal es sulfatada cálcica. Esto implicaría que aunque el origen sea las precipitaciones locales, las filtraciones interactúan con distintos tipos de depósitos durante su residencia y lento movimiento en el medio, lo que provoca las variaciones la calidad y tipo de las aguas.

Túnel VA4

Las dos muestras tomadas (pk 185 y pk 560) presentan una similitud isotópica con la muestra del Estero El Manzanito y piezómetro SAM04, lo que sugiere, junto a su cercanía, que tendrían el mismo origen asociado a las precipitaciones de este sector.

El agua de la muestra PK 185 (VA4-185) presenta una similitud en sus características químicas con las del Estero El Manzanillo (EM) y el piezómetro cercano SAM04, siendo todas ellas del tipo bicarbonatadas cálcicas, la muestra más al norte (VA4-560) presenta una variación química con mayor conductividad eléctrica y se define como del tipo sulfatada cálcica, lo que implica que, aunque tengan el mismo origen, presenta un mayor tiempo de residencia que ha provocado su cambio en tipo y calidad.

Túnel V5

Las tres muestras tomadas en el túnel V5 (pk 13188, pk 13965 y pk 14065) presentan una similitud isotópica que indica un mismo origen entre estas.

Además, la similitud en el tipo (bicarbonatadas cálcicas-magnésicas), calidad (baja conductividad el) y señal isotópica con la muestra tomada en la vertiente aguas abajo del Glaciar Mesón Alto (VRY), cercana a los puntos donde se detectaron estas filtraciones, corrobora su mismo origen relacionado a precipitaciones del sector, lo que confirma que su recarga también es local.

Túnel VA1

En este túnel no se detectó presencia importante de filtraciones, por lo que solo se pudo muestrear un punto en el PK 833 y a una altitud de 1.476 msnm. La alta conductividad y el tipo de agua demuestran que se tratan de aguas con alto tiempo de residencia, estando su procedencia asociada a precipitaciones del sector, ya que su contenido isotópico es más enriquecido que la del Río Colorado y similar a la vertiente localizada en la Qda El Marcelo (BQM), cercano al túnel, con la que tendría el mismo origen.

12 Conclusiones

1. Los aportes de los ríos Colorado, Maipo, Yeso y Volcán provienen mayoritariamente de una altitud sobre los 4.000 msnm, lo que lo diferencia de los esteros y vertientes cercanos a los túneles de las centrales hidroeléctricas proyectadas en el sector que nacen de las precipitaciones más locales y, por ende, a una menor altitud.
2. Las aguas filtradas en los túneles son de tipo dulce (baja conductividad eléctrica) y bicarbonatadas cálcicas, al igual que las aguas superficiales locales (esteros y vertientes) formadas a partir de las precipitaciones y deshielos. Al aumentar la profundidad de las filtraciones, las aguas tienden a variar en el tipo debido al aumento de los tiempos de residencia, el lento movimiento del flujo y la interacción con los depósitos existentes en el sector, como se observa principalmente en el túnel VL4.
3. Las aguas de filtraciones muestreadas desde los túneles L1, VL4, VL7, V1, VA4, V5 y VA1 no tienen relación con las aguas que contienen los ríos del sector y su recarga proviene de precipitaciones locales que se infiltran al terreno por medio de estructuras, niveles de mayor fracturación o contacto entre eventos volcánicos.
4. La excepción corresponde al sector cercano al portal del túnel L1, el que, a lo menos hasta los pk 220, es recargado por una mezcla que incluyen flujos mínimos provenientes del río Maipo y las precipitaciones locales.
5. De acuerdo a estudios ejecutados en el sector, se establece que las aguas provenientes de las precipitaciones se infiltran en el suelo, avanzando con un movimiento vertical lento por estructuras, zonas de contacto y niveles de mayor fracturamiento, pudiendo provocar una variación en la calidad debido al aumento del tiempo de residencia, el lento movimiento y la interacción con la roca.
6. Se ha estimado un porcentaje de infiltración entre 6% y 8% de la precipitación debido a la muy baja permeabilidad de los depósitos del sector (10^{-2} y 10^{-4} m/d), calculado a partir de ensayos hidráulicos en la zona de los túneles. Se considera que el porcentaje de infiltración y la calidad de las aguas superficiales no variarían por la construcción de los túneles ya que el radio de influencia generado por el drenaje inducido por los túneles, no alcanzaría la superficie del terreno.
7. Por ende, a partir de la muy baja permeabilidad de los depósitos, el lento movimiento y el alto tiempo de residencia de las aguas subterráneas almacenadas en los niveles de mayor fracturamiento y estructuras del sector, se considera que el caudal entrante a los túneles sería bajo y sin tener influencia sobre la cantidad y calidad de los caudales superficiales existentes.

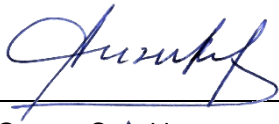
Preparado por



José Miguel García

Geólogo Senior (Hidrogeología)

Revisado por



Osamu Suzuki

Principal (Hidrogeología)

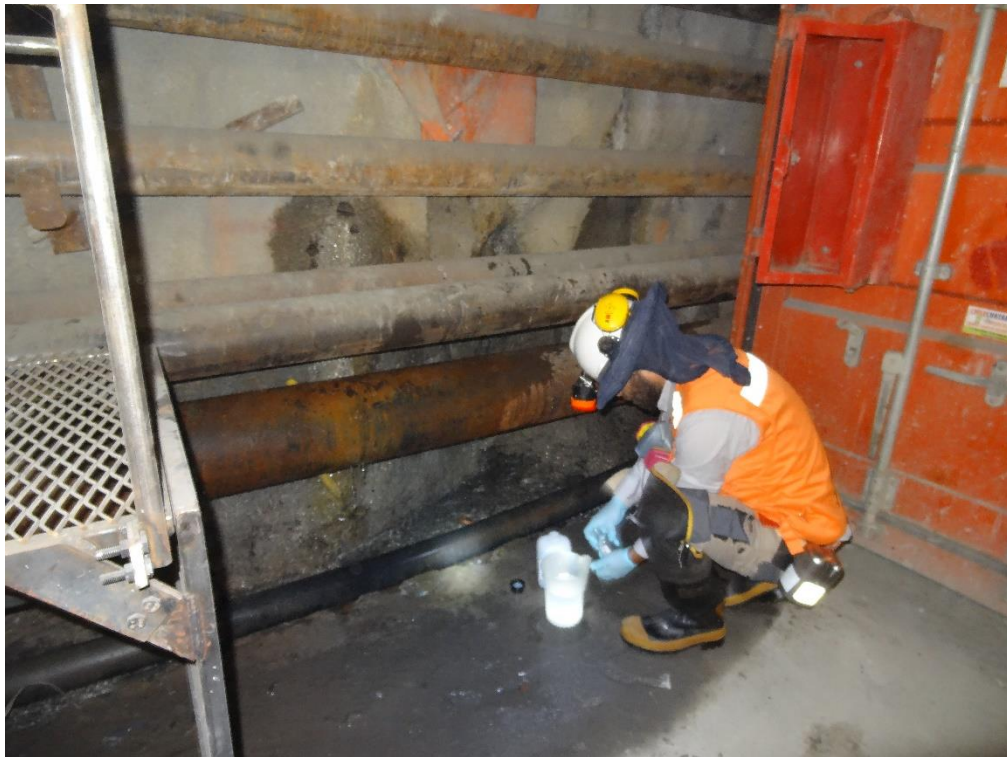
Todos los datos utilizados como material principal, además del texto, tablas, figuras y adjuntos de este documento han sido revisados y preparados conforme a los estándares profesionales de ingeniería y medio ambiente normalmente aceptados.

Apéndices

Apéndice A: Puntos de Muestreo



AA-1



L1-220



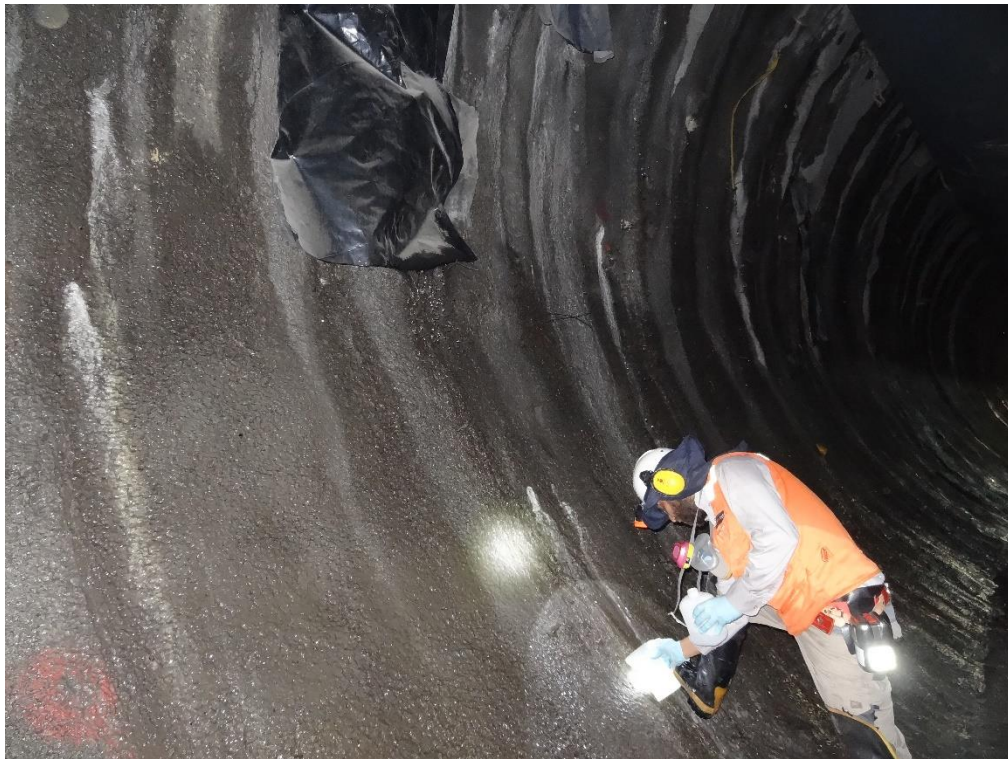
L1-400



L1-727



L1-728



L1-822



L1-950



L1-1100



VP



AUCAYES



LP5-L1



VA1-883



VL4-1745



VL4-A1-50



VL4-A1-160



VL7-762



VL7-2820



VL7-3280



ELE



M1



RC



RM



RV



V1-290



V1-1382



EM



EY



MANZANO



RY1



RY2



SAM04



VA4-185



VA4-560



VRY



RM2



SAM12



VVL4



LLPH-39



V5-13188



V5-13965



V5-14065



SAM10



SAM14

Apéndice B: Parámetros Medidos en Terreno

Pto de Medición:
V: Verificación Equipos
C: Calibración Equipos
X: Nomenclatura Pozo

Confirmar unidad de medida de cada parámetro
Fotografiar resultados dados por equipo

PROYECTO: Origen Aguas Tneles Alto Maipo.

ENCARGADO: Nicole / Omar

Punto de Medición	Código Equipo	Responsable de Medida	Fecha	Hora	Temperatura (°C)	pH	Conductividad (mS/cm) ^{µS/cm}	Oxígeno Disuelto (mg/l)	TDS (g/l)	Redox (mV)	FOTO No ^{NeCl (%)}	Alcalinidad Total (Digits)	Observación
C	HX40d01	Nicole	23-01-17	9:55	20,4	7,02							pH 7
C	"	"	"	9:56	20,7	10,05							pH 10
C	"	"	"	9:57	20,8	4,01							pH 4
C	"	"	"	9:58	21,9		1329 ^{µS/cm}						1413 ^{µS/cm}
V	"	"	"	9:59	22,2		1419 ^{µS/cm}						1413 ^{µS/cm}
V	"	"	"	10:00	20,6	4,00							
L1-220	"	"	"	11:10	15,5	7,76	416 ^{µS/cm}				7		Pared derecha (E)
L1-400	"	"	"	11:20	17,1	8,33	977 ^{µS/cm}				11		Pared derecha (E) (Poco de agua)
PK600	No hay afloramiento de agua, solo se observa humedad en el shotcrete.												
L1-1100	HX40d01	Nicole	23-01-17	11:50	18,7	9,48	111,4 ^{µS/cm}				14,13,12,15		Tomada a los PK 1085 Pared Izq (W)
L1-950	"	"	"	12:10	18,2	8,83	79,0 ^{µS/cm}				16,17		Pared Izq (W)
L1-822	"	"	"	12:30	17,9	9,05	91,6 ^{µS/cm}				18,19,20		Pared Izq
													N 810 - 865 humedad y flujos de agua en pared Izq.
L1-798	HX40d01	Nicole	23-01-17	12:50	17,8	9,75	337 ^{µS/cm}				21,22,23		Pared Izq.
L1-727	"	"	"	13:10	17,4	8,89	76,4 ^{µS/cm}				24,25,26		Pared Izq.
VP	"	"	"	13:35	14,2	7,11	895 ^{µS/cm}				27,28		chorro de la Vieja
AA-1	"	"	"	15:30	17,7	8,14	657 ^{µS/cm}				29,30,31		Aguas Arriba Río Colorado con sedimento.
VLSA	Se ingresa al túnel y no se encuentra afloramiento de agua.												

*: Calibrar y/o verificar equipo de medición una vez al día o cada 10 medidas

Pto de Medición:
V: Verificación Equipos
C: Calibración Equipos
X: Nomenclatura Pozo

Confirmar unidad de medida de cada parámetro
Fotografiar resultados dados por equipo

PROYECTO: Origen Aguas Tüñes Alto Maipo
ENCARGADO: _____

Punto de Medición	Código Equipo	Responsable de Medida	Fecha	Hora	Temperatura (°C)	pH	Conductividad (mS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/l)	TDS (g/l)	Redox (mV)	Nº Foto	Alcalinidad Total (Digits)	Observación
C	HW4001	Nicole	24-01-17	08:59	19,3	7,02							pH 7
C	"	"	"	09:01	19,2	10,07							pH 10
C	"	"	"	09:02	19,5	4,01							pH 4
✓	"	"	"	09:03	20,1	10,10							pH 10
C	"	"	"	09:06	19,4		1263						1413 µS/cm
✓	"	"	"	09:07	21,3		1422						1413 µS/cm
VA1-883	"	"	"	10:10	21,1	7,92	2144				1, 2, 3		Pared Izq
VL7-762	"	"	"	10:50	21,4	8,12	1929				4, 5		Pared Derecha
VL7-2820	"	"	"	11:30	25,5	9,11	161,8				6, 7	* Pozo 2820	Pared Izq
VL7-3280	"	"	"	12:20	24,7	8,95	118,7	* Muestra a los 33,14m	33,14m		8, 9, 10	* Muestra a los 33,14m	Pared Derecha
VL4-1745	"	"	"	14:30	27,7	9,60	384,0				11, 12		Pared Izq
→ DVL4-1745	"	"	"	14:40	27,5	9,62	386,0				Duplicado	VL4-1745	Pared Izq
VL4-A1-50	"	"	"	14:55	27,9	9,74	223,0	* Muestra a los 54m	54m		13, 14, 15		Pared Derecha
VL4-A1-110	"	"	"	15:20	26,5	10,11	199,5	* Mucha agua			16, 17, 18		Techo
LP5-L1	"	"	"	15:30	25,9	8,75	153,2	* Mucha agua		PK 40	20, 21		Techo
→ Se accede por el VL4-A3 Muestra en LP5-L1 Techo.													
Aucayes	HW4001	Nicole	24-01-17	16:30	19,6	8,40	8613	* Agua transparente			22		Agua arriba puente Aucayes
								con matorrales vegetal.			Agua 20 m alterado por remoción de material.		
C	HW4001	Nicole	25-01-17	08:22	17,6	7,03							pH 7,01
C	"	Nicole	"	08:23	18,0	10,08							pH 10,01
C	"	Nicole	"	08:24	17,9	3,99							pH 4,01

*: Calibrar y/o verificar equipo de medición una vez al día o cada 10 medidas

HOJA TERRENO - PARAMETROS IN-SITU

PROYECTO:

Pto de Medición:

V: Verificación Equipos

C: Calibración Equipos

X: Nomenclatura Pozo

Confirmar unidad de medida de cada parámetro

Fotografiar resultados dados por equipo

ENCARGADO:

Punto de Medición	Código Equipo	Responsable de Medida	Fecha	Hora	Temperatura (°C)	pH	Conductividad (µS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/l)	TDS (g/l)	Redox (mV)	NaCl (%) FOTO	Alcalinidad Total (Digits)	Observación
V	HW40101	NC	25-01-17	08:26	18,1	10,08							pH 10.01
C	"	"	"	08:27	17,4		1210						1413 µS/cm
V	"	"	"	08:28	17,9		1407						1413 µS/cm
RC	"	"	"	08:30	11,3	8,17	618	19H 0372864/628211			celular		Ladera Río Grande
V 1-1382	"	"	"	12:45	10,6	8,28	154,8	* según mapa corresponde			1,2,3,4		Pared derecha
V 1-1450-E	"	"	"	13:00	8,8	8,38	201,7	* según mapa + 14 m hacia interior			56,7,8		Pared Izq. en estacada
V 1-290	"	"	"	13:30				estacada y pared			1450 y		Pared Izq. en estacada
V 1-290	"	"	"	13:30				estacada y pared			1450 y		Pared Izq. en estacada
V 1-290	"	"	"	13:30	7,8	8,62	418				10,11,12		Pared Derecha
ELE	"	"	"	15:00	13,8	8,63	332	19H 0405999/625845			13,14,15		Estero La Engorda
RV	"	"	"	15:20	14,0	8,49	831	19H 0407842/625446			19		Ladera NW Río Volcán antes
RV													de confluencia con La Engorda
RM	"	"	"	15:50	15,3	8,95	211,7	19H 0401647/6254005			20		Ladera E. Río Morado (Bajo conch)
M1	"	"	"	16:40	16,5	9,44	1175	19H 0387763/6254756			21,22		Ladera SE Río Morado en topografía
C			26-01-17	08:00	20,8	10,05							pH 10,01
C				08:01	20,8	4,00							pH 4,01
C				08:02	20,9	6,98							pH 7,01
V				08:03	20,6	10,03							pH 10,01
C				08:04	20,4		1290						1413 µS/cm
V				08:06	20,3		1414						1413 µS/cm

*: Calibrar y/o verificar equipo de medición una vez al día o cada 10 medidas

HOJA TERRENO - PARAMETROS IN-SITU

PROYECTO:

Pto de Medición:

V: Verificación Equipos

C: Calibración Equipos

X: Nomenclatura Pozo

Confirmar unidad de medida de cada parámetro

Fotografiar resultados dados por equipo

ENCARGADO:

Punto de Medición	Código Equipo	Responsable de Medida	Fecha	Hora	Temperatura (°C)	pH	Conductividad (mS/cm)	Oxígeno Disuelto (mg/l)	TDS (g/l)	Redox (mV)	n° NaCl (%) FOTO	Alcalinidad Total (Digits)	Observación
Manzano	H040101	NC	26/01/17	08:10	18,1	7,82	122	19H/0369329/6283469			1,2	Lado Este	Aro El Manzano Agua Cristalina
VA4-560	"	"	"	11:15	13,0	8,17	783	Afibrinatos			7/6		Techo
								Continuo desde S45BK-263 S40BK					
VA4-185	"	"	"	12:10	9,4	8,17	287	19H/0369329/6283469			8,9,10,11		pared derecha
SAM04	"	"	"	12:45	8,9	7,85	326	19H/0395174/6271936			20	Agua Turbia	Piezometro en Bailer
EM	"	"	"	13:45	18,9	10,70	139,3	19H/0396106/6272358			23	Agua Cristalina	ESTERO EL MANZANO Lado a N
DEM	"	"	"	14:00	18,9	10,70	139,3						Duplicado de EM
RY1	"	"	"	15:45	16,4	10,70	945	19H/0406804/6279311				Agua Turbia Color gris	Aro yeno agua arriba a embalse
					13,8	9,28	972				24	Lado N	
EY	"	"	"	16:15	18,6	8,42	1065	19H/0401881/6276189			25 27,28		Embalse del yeno
VR4	"	"	"	16:40	14,7	9,61	306	19H/0399383/6273304			29,30	Agua Cristalina	vertiente yeno
RY2	"	"	"	17:20	20,1	9,10	848	19H/0388505/6260292			31	Agua Limpia	Aro yeno agua abajo embalse
C	H040101	NC	28/01/17	08:30	21,0	4,00	20						pH 4,01
C	"	"	"	08:31	20,6	7,01							pH 7,01
C	"	"	"	08:32	20,6	10,06							pH 10,01
✓	"	"	"	08:33	21,3	4,13							pH 4,01
C	"	"	"	08:35	20,7		1296						1413 mS/cm
✓	"	"	"	08:36	20,9		1410						1413 mS/cm
SAM12	"	"	"	09:00	15,1	7,53	1002	19H/0367961/6283664			1	Agua Cristalina	Piezometro en L1
VVL4	"	"	"	10:45	20,8	7,75	234	19H/0378048/6285689			2	Agua Cristalina	vertiente Lado E camino a moli en arriba de VL4.

*: Calibrar y/o verificar equipo de medición una vez al día o cada 10 mediciones



X: Nomenclatura Pozo

Fotografiar resultados dados por equipo

Orogen Apus Tüneli Alto Mayo.

NC

*: Calibrar y/o verificar equipo de medición una vez al día o cada 10 medidas



HOJA TERRENO - PARAMETROS IN-SITU

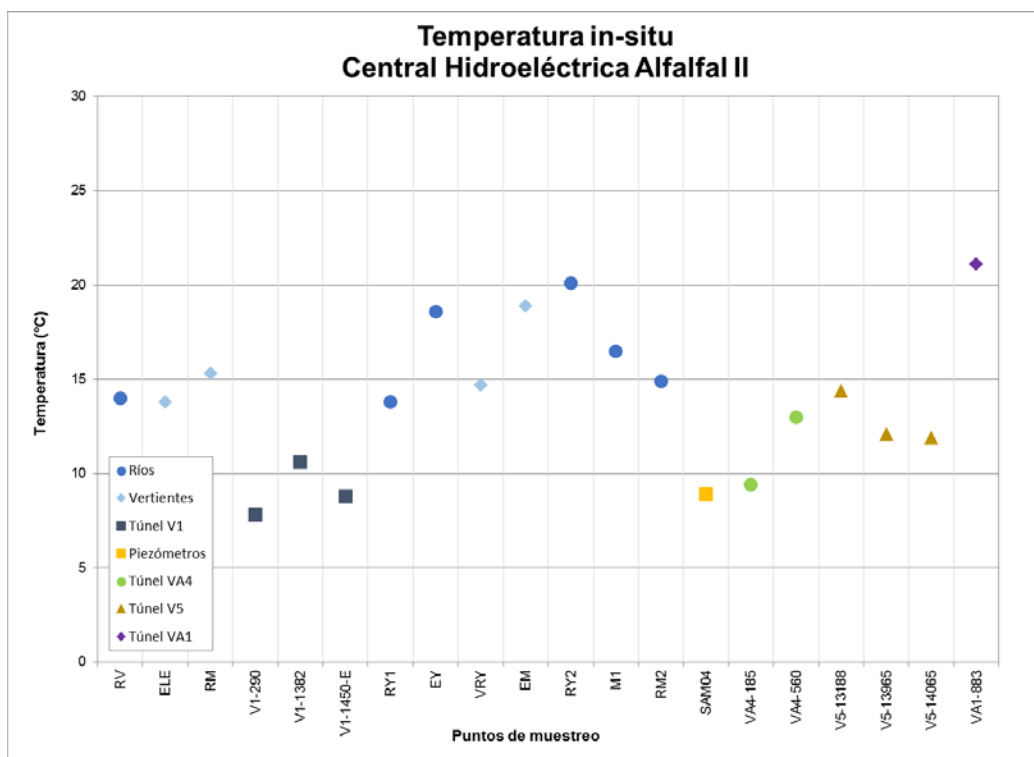
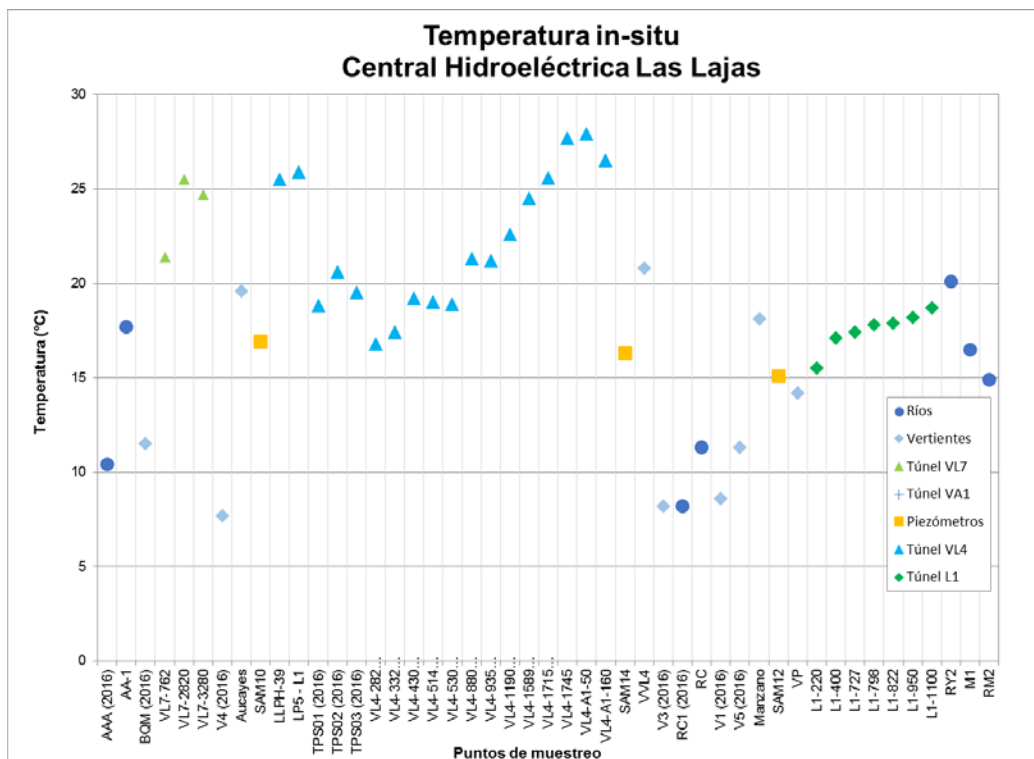
Pto de Medición:
V: Verificación Equipos
C: Calibración Equipos
X: Nomenclatura Pozo

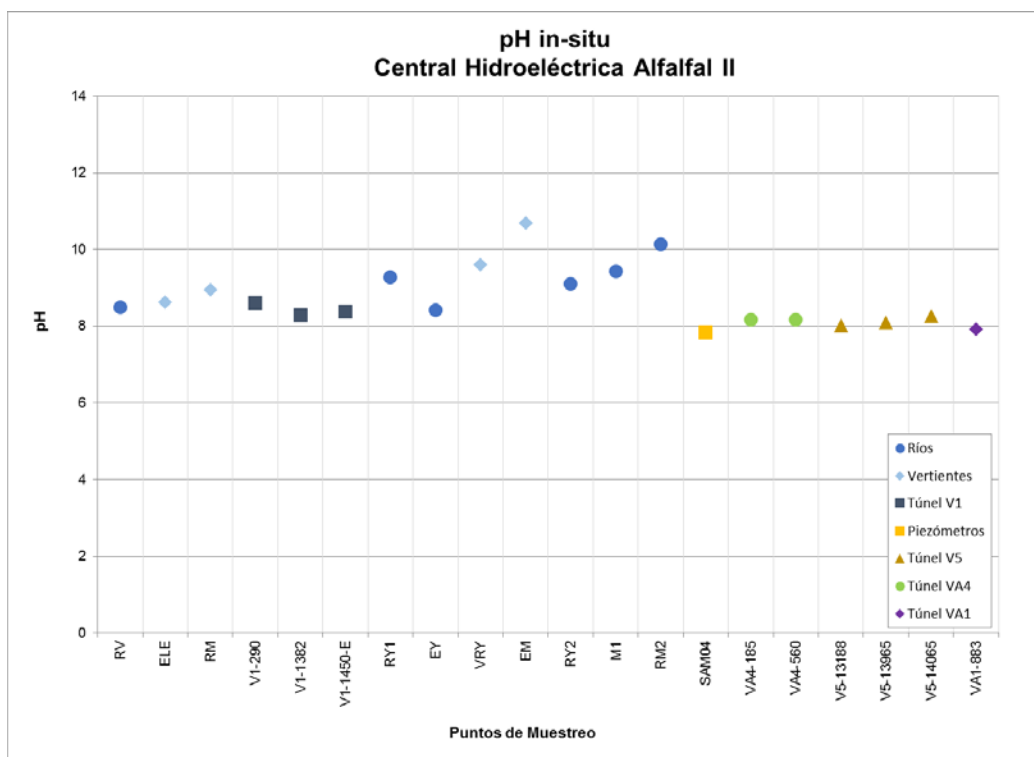
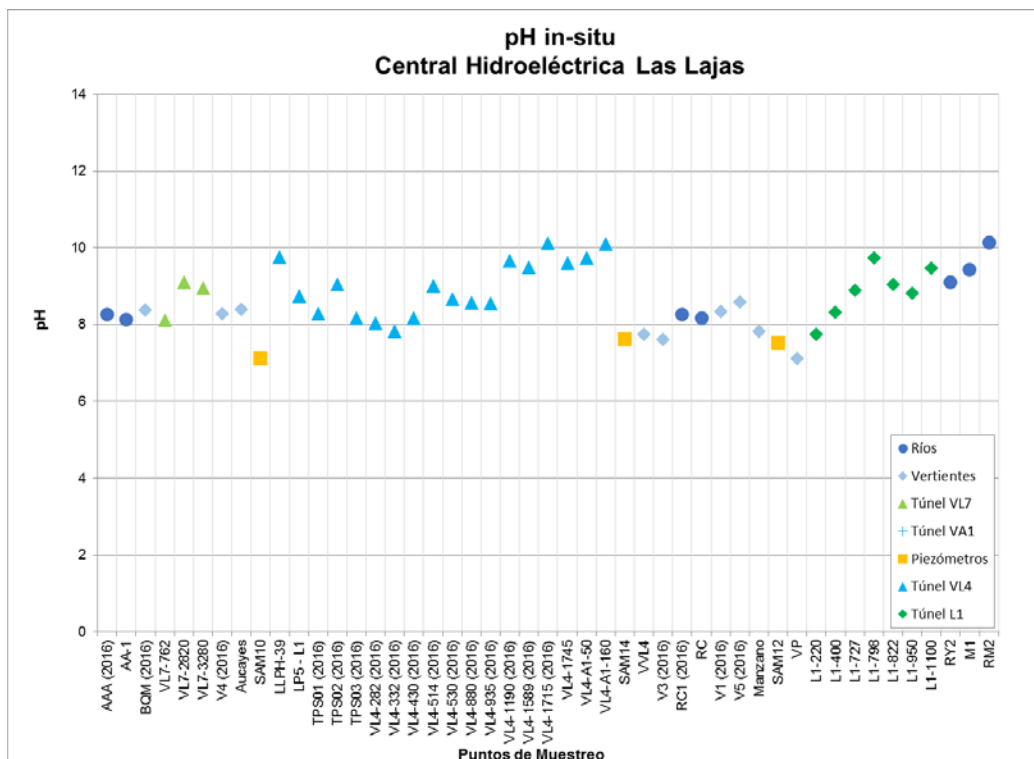
Confirmar unidad de medida de cada parámetro
Fotografiar resultados dados por equipo

PROYECTO: 02-2354-04 AESG
ENCARGADO: Nicole Cabrera Andrade

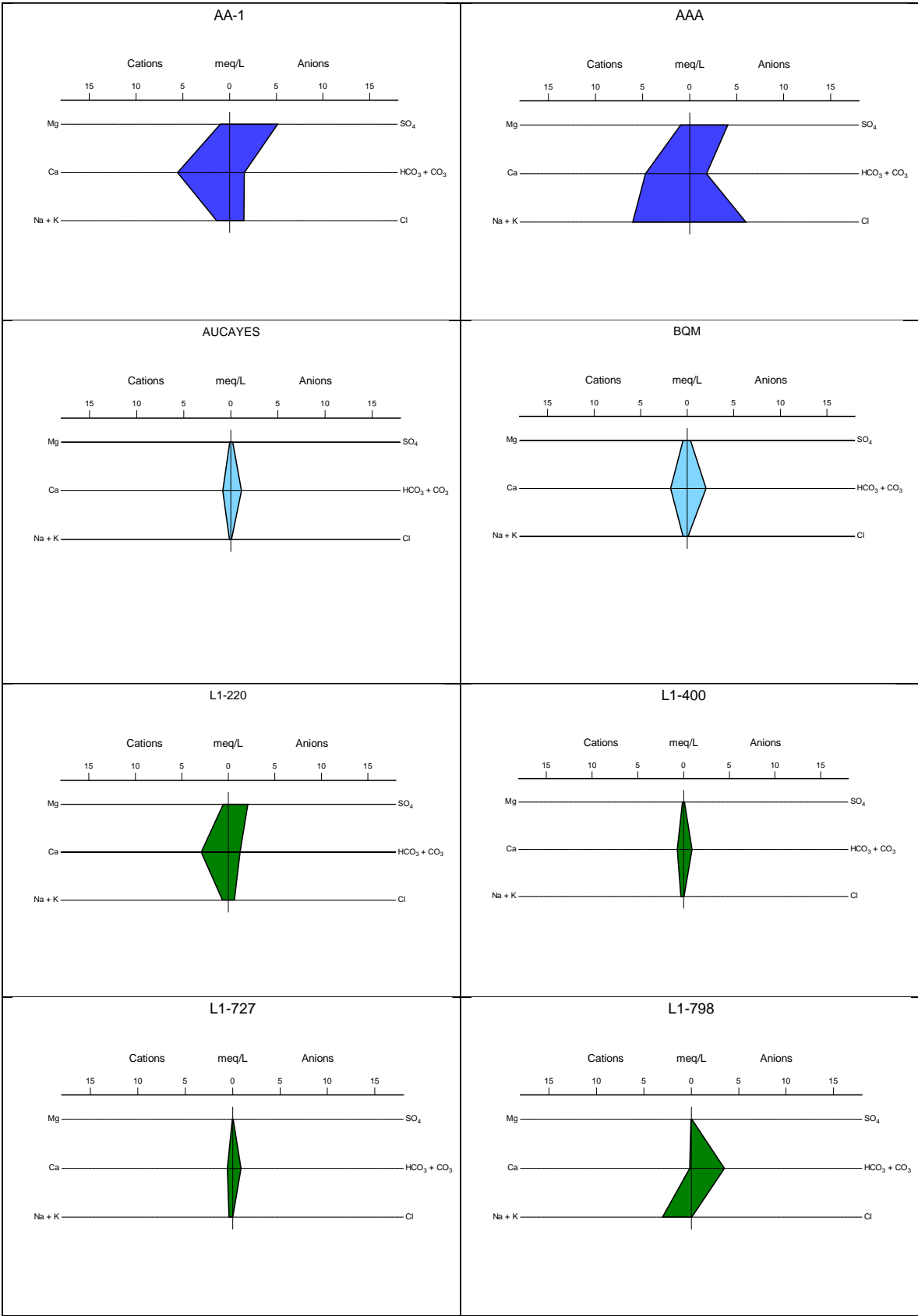
Punto de Medición	Código Equipo	Responsable de Medida	Fecha	Hora	Temperatura (°C)	pH	CE $\mu\text{S}/\text{cm}$ Conductividad (mS/cm)	TDS (g/l)	Redox (mV)	Foto Alcalinidad Total (Digitos)	Observación
C	HQ40101	NC	03/02/17	09:08	16,7	4,00					pH 4,01
C	"	"	"	09:09	16,8	10,10					pH 10,01
C	"	"	"	09:10	16,8	7,05					pH 7,01
V	"	"	"	09:11	16,9	3,99					pH 4,01
C	"	"	"	09:12	16,4		1182				1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$
V	"	"	"	09:13	16,8		1418				1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$
VS-13188	"	"	03/02/17	12:00	14,4	8,01	434			1,2	Pared Izq / PK 13188 Mucha arena.
VS-13965	HQ40101	NC	03/02/17	12:30	12,1	8,10	362			3,4	Pared Derecha / PK 13965,3
VS-14065	"	"	03/02/17	12:50	11,9	8,26	279			5,6	Pared Derecha / PK 14065
LLPH-39	"	"	03/02/17	15:48	25,5	9,46	169,7			7,8	Techo en pared Izq / Caverna PK 39 desde división entre VL4 A1 y Caverna.
SAM14	HQ40101	NC	03/02/17	16:30	16,3	7,61	1136			14,15	Piezómetro en VL4 / Agua Turbio
SAM10	HQ40101	NC	03/02/17	17:20	16,9	7,12	1467			16,17	Piezómetro en VL5 / Agua Cristalina.

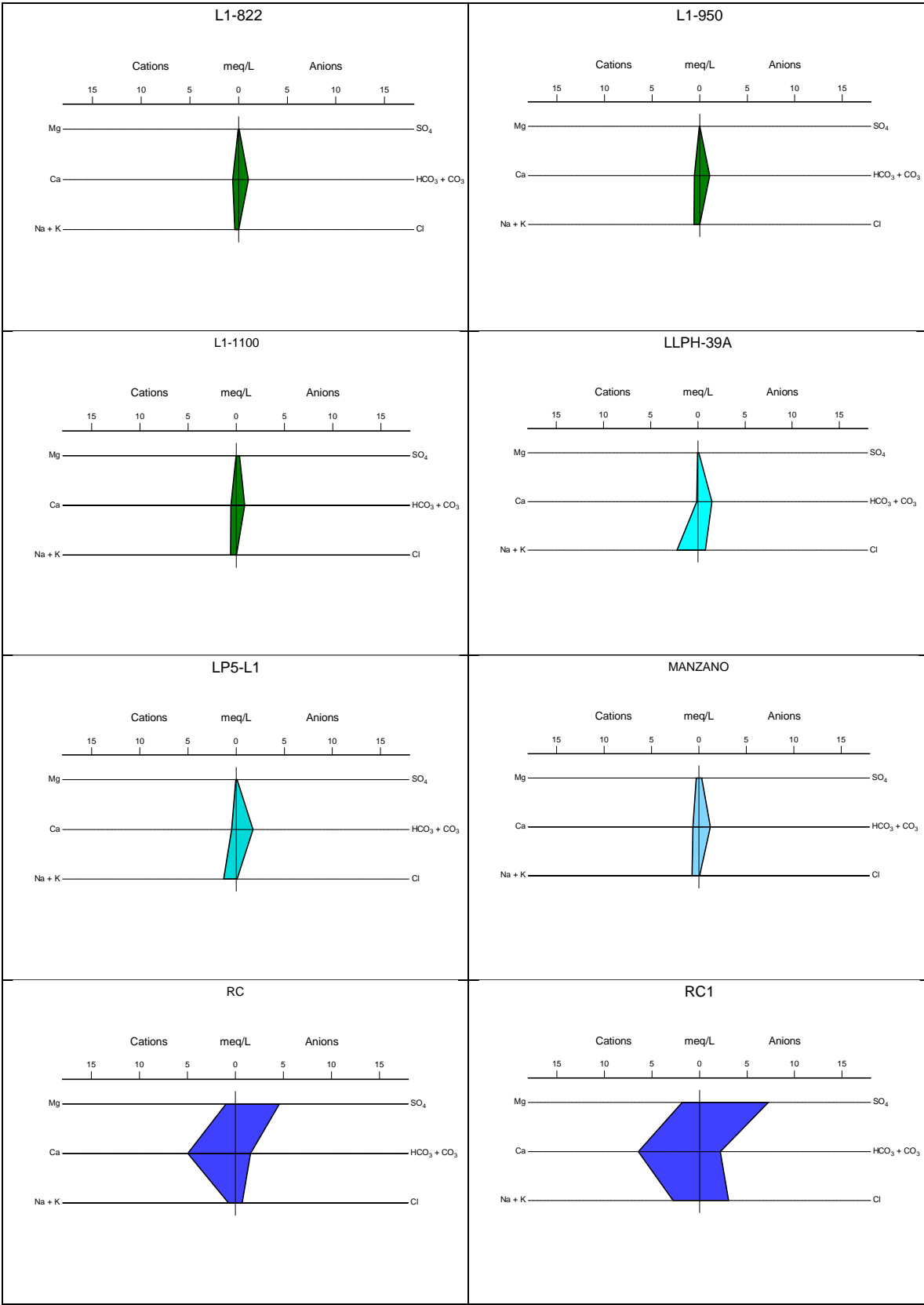
*: Calibrar y/o verificar equipo de medición una vez al día o cada 10 medidas

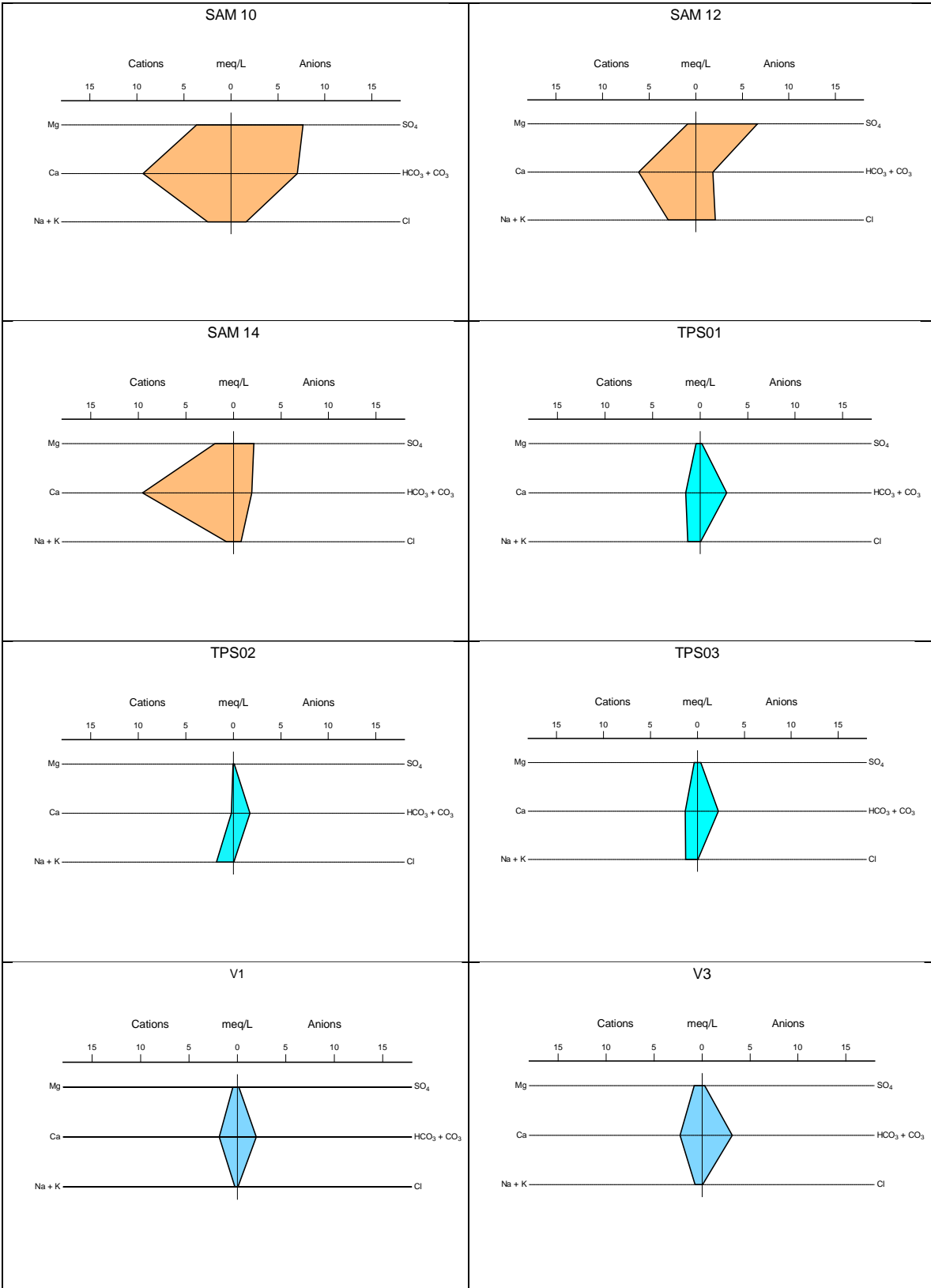


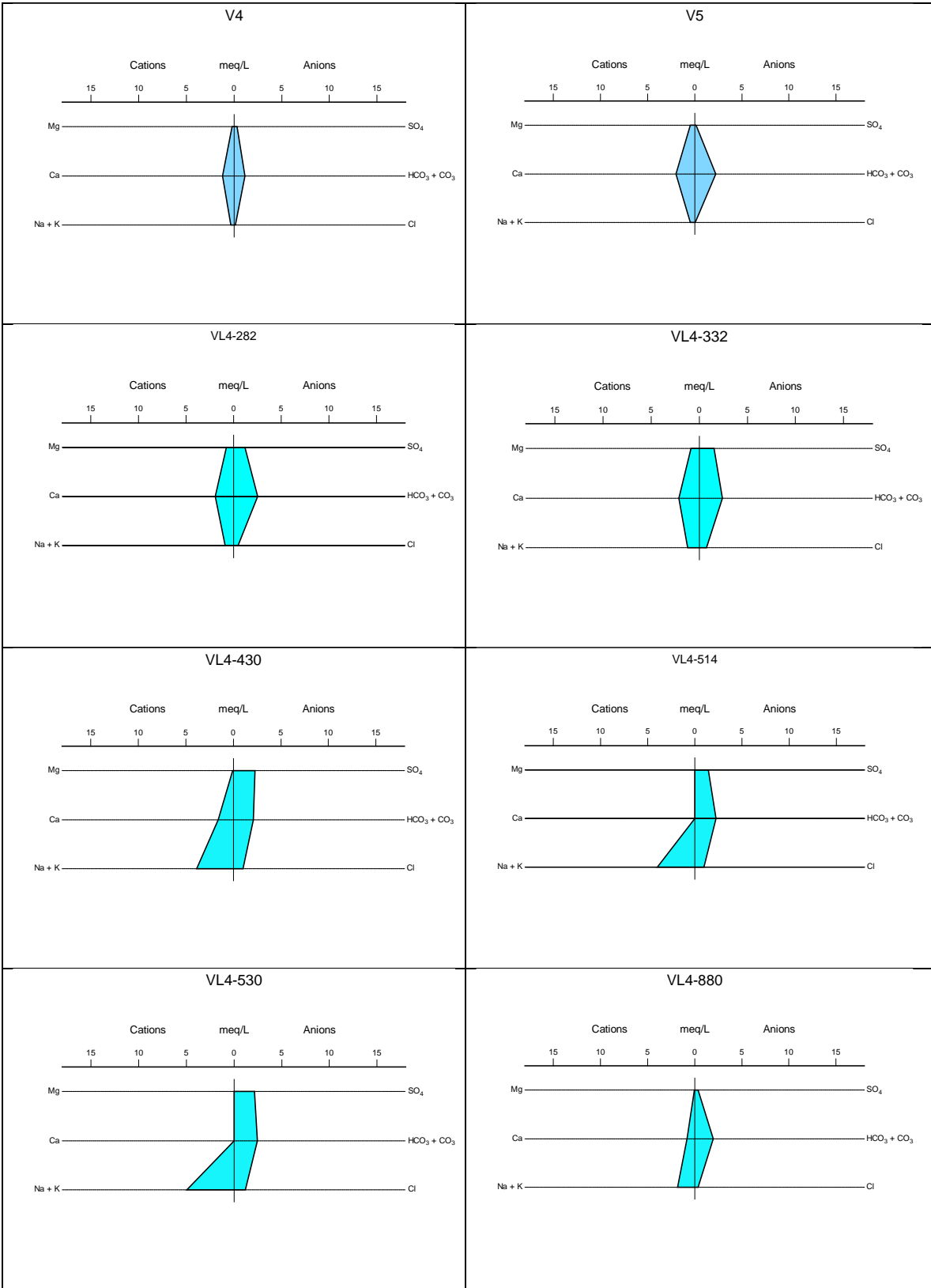


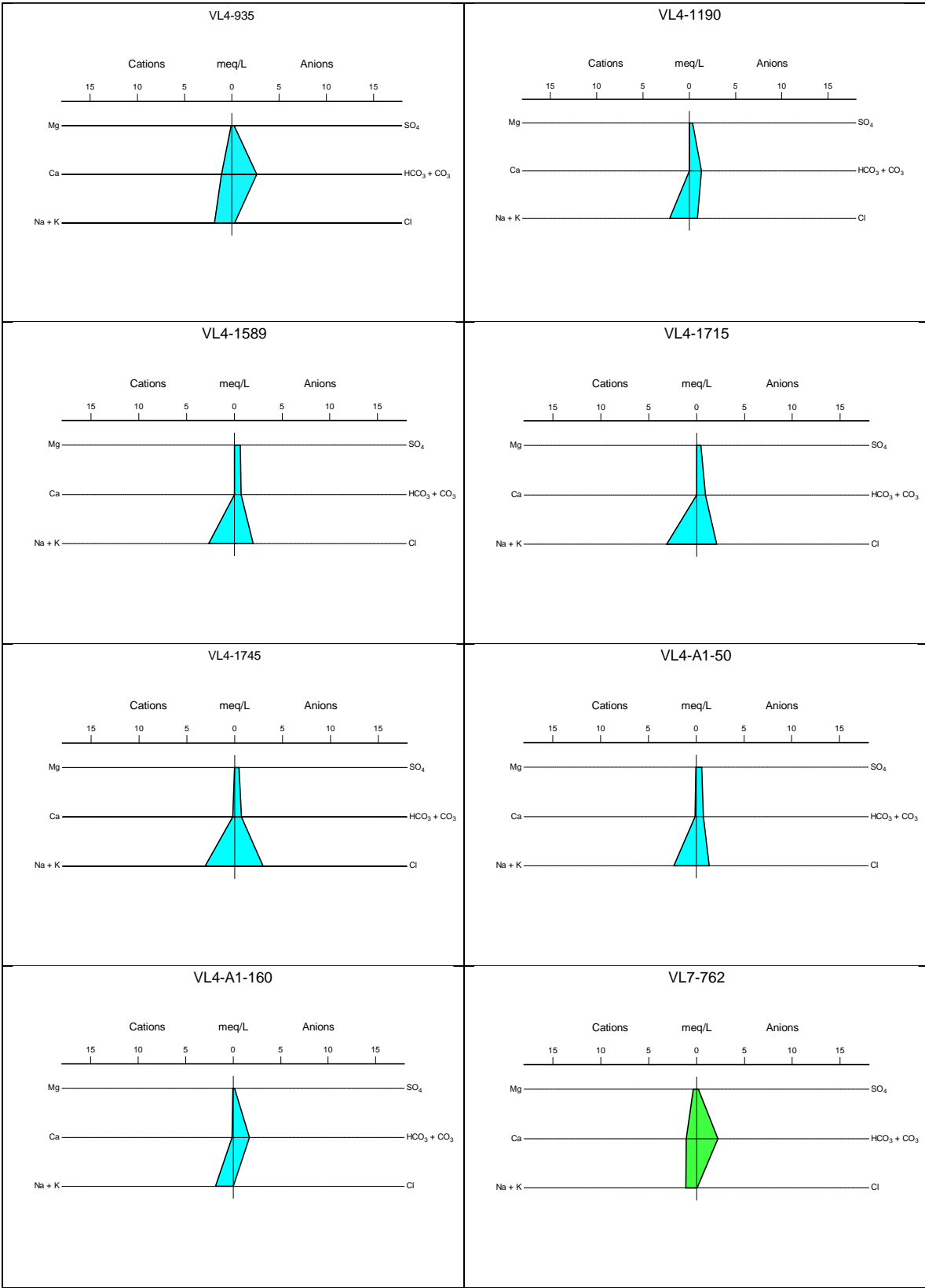
Apéndice C: Diagramas de Stiff

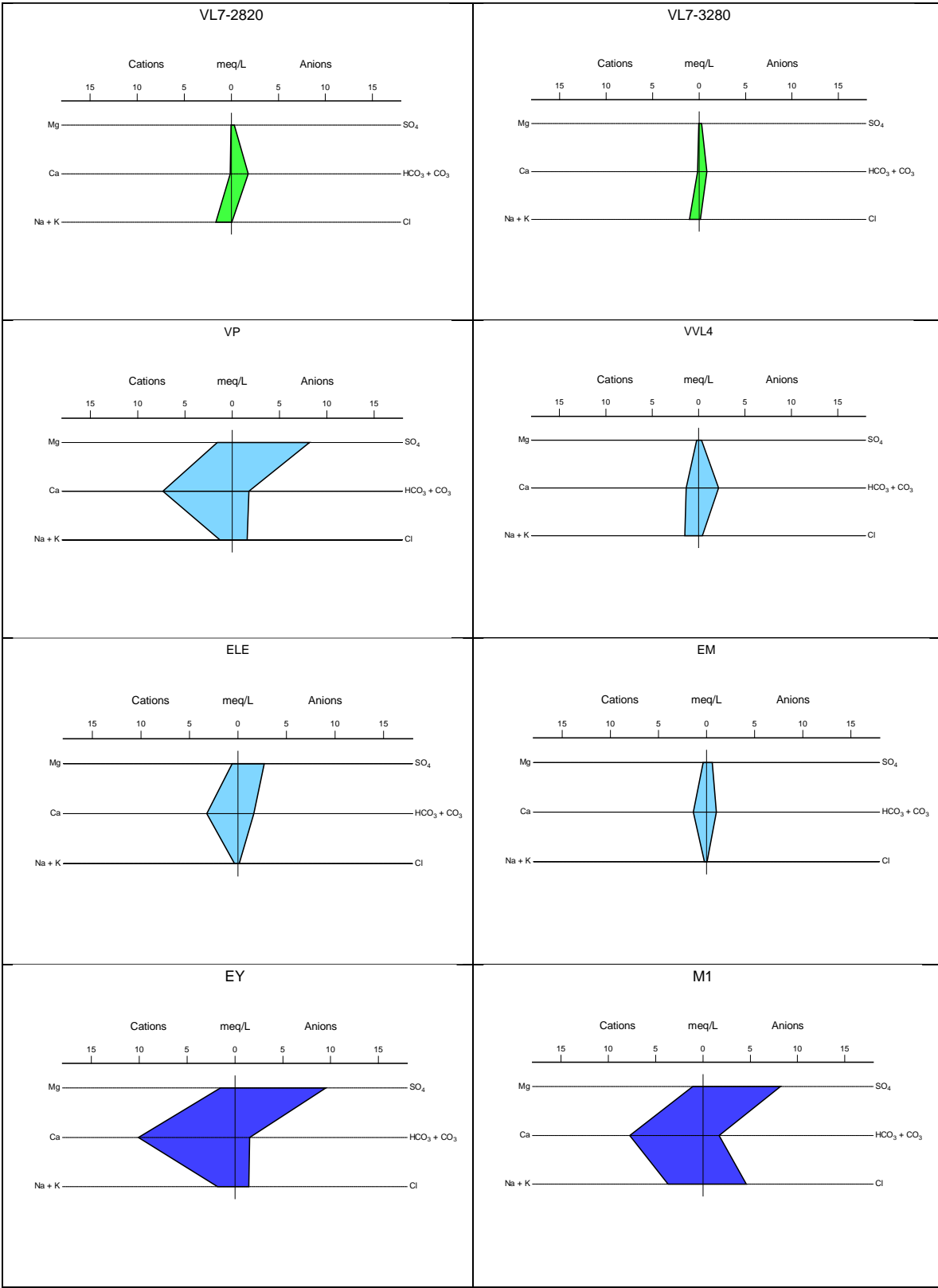


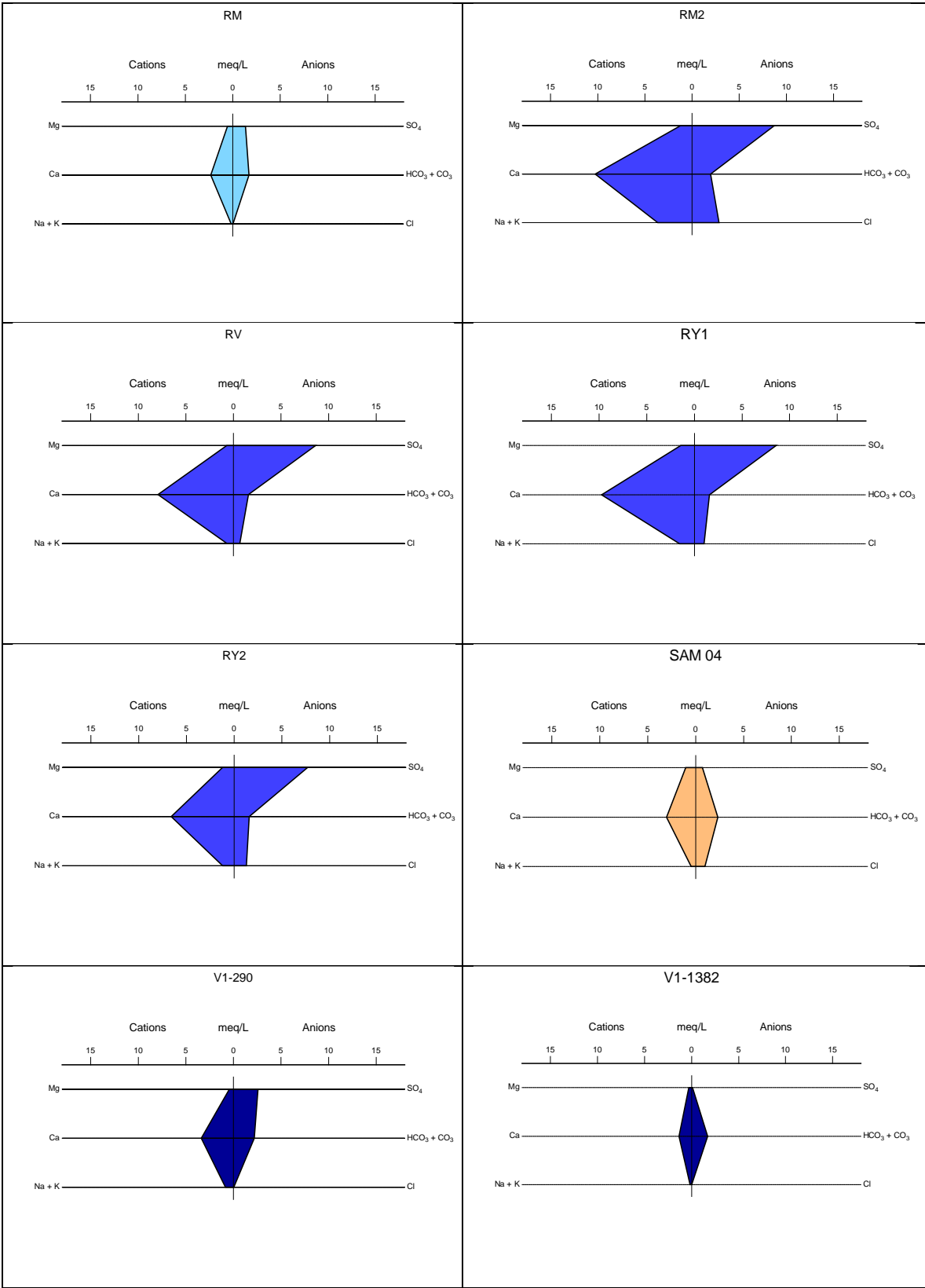


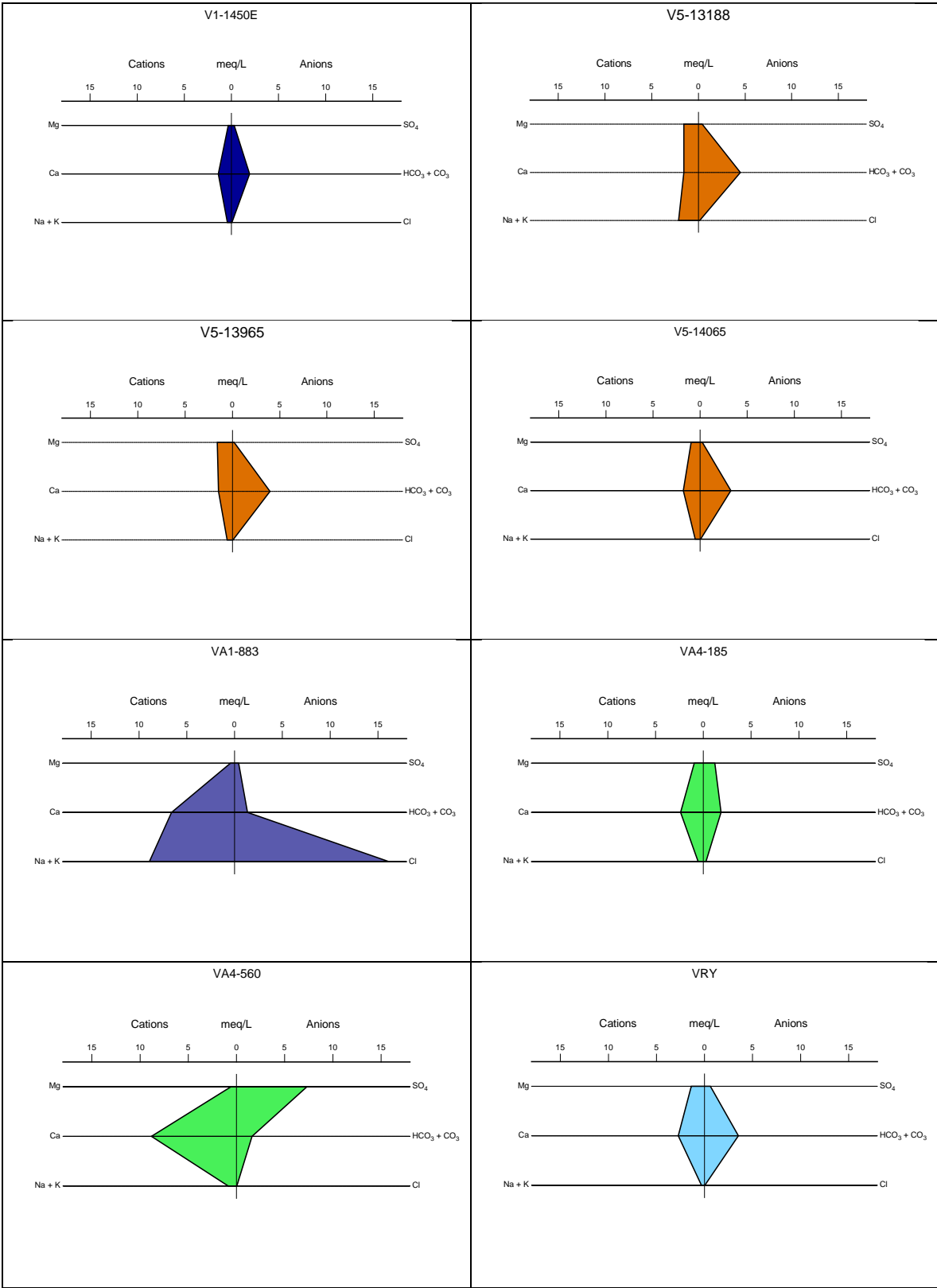












Apéndice D: Certificados Analíticos

**Environmental Isotope Laboratory
Geosciences Department
University of Arizona**

**Room 208 Gould-Simpson Building
+1-520-621-4618
dettman@email.arizona.edu**

Data report for:

Jose Garcia
SRK Consulting Inc.
Av. Vitacura 2939, Piso 5,
Las Condes, Santiago,
CHILE

6 March 2017

REPORT OF ANALYSES

46 water samples for O and H isotopes

W number	Sample		$\delta^{18}\text{O} \text{‰}$ vsmow	$\delta\text{D} \text{‰}$ vsmow
W66267	L1-220	23-01-2017	-13.0	-94.8
W66268	L1-400	23-01-2017	-10.8	-78.8
W66269	L1-1100	23-01-2017	-11.8	-83.9
W66270	L1-950	23-01-2017	-11.7	-82.6
W66271	L1-822	23-01-2017	-11.5	-81.2
W66272	L1-798	23-01-2017	-11.5	-80.4
W66273	L1-727	23-01-2017	-11.3	-80.5
W66274	VP	23-01-2017	-16.2	-124.1
W66275	AA1	23-01-2017	-17.7	-131.1
W66276	VA1-883	24-01-2017	-13.0	-97.7
W66277	VL7-762	24-01-2017	-12.6	-94.9
W66278	VL7-2820	24-01-2017	-12.9	-97.8
W66279	VL7-3280	24-01-2017	-12.9	-98.5
W66280	VL4-1745	24-01-2017	-12.9	-99.1
W66281	DVL4-1745	24-01-2017	-12.8	-99.2
W66282	VL4-A1-50	24-01-2017	-12.7	-96.5
W66283	VL4-A1-160	24-01-2017	-12.6	-95.9
W66284	LP5-L1	24-01-2017	-12.6	-96.2
W66285	AUCAYES	24-01-2017	-14.1	-102.7
W66286	RC	25-01-2017	-18.2	-137.5
W66287	V1-1382	25-01-2017	-15.3	-112.6
W66288	V1-1450	25-01-2017	-15.2	-110.2
W66289	V1-290	25-01-2017	-14.9	-110.2
W66290	ELE	25-01-2017	-17.8	-132.2
W66291	RV	25-01-2017	-16.3	-120.8
W66292	RM	25-01-2017	-14.7	-106.5
W66293	M1	25-01-2017	-16.2	-119.7
W66294	MONZANO	26-01-2017	-11.5	-84.0
W66295	VA4-560	26-01-2017	-14.6	-107.3
W66296	VA4-185	26-01-2017	-14.3	-106.7
W66297	SAM04	26-01-2017	-14.2	-106.3
W66298	EM	26-01-2017	-14.1	-106.0
W66299	DEM	26-01-2017	-14.1	-105.6

W66300	RY1	26-01-2017	-18.6	-139.0
W66301	EY	26-01-2017	-17.0	-128.8
W66302	VRV	26-01-2017	-16.1	-120.0
W66303	RY2	26-01-2017	-16.4	-123.3
W66304	SAM12	27-01-2017	-16.3	-120.7
W66305	VVL4	27-01-2017	-12.2	-94.3
W66306	RM2	27-01-2017	-16.2	-119.5
W66307	V5-13188	02/03/2017	-15.5	-115.6
W66308	V5-13965	02/03/2017	-15.5	-116.2
W66309	V5-14065	02/03/2017	-15.5	-114.9
W66310	LLPH-39	02/03/2017	-12.5	-95.8
W66311	SAM14	02/03/2017	-11.5	-87.0
W66312	SAM10	02/03/2017	-13.4	-100.5

Analytical Precision

0.09

1.0



David Dettman
Research Scientist
Director, EIL

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004705

Nº de Referencia: A-17/004705-M1	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción: 26/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 26/01/2017	Fecha Fin: 17/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: L1-220-230117		

Fecha/Hora Muestreo: 23/01/2017 11:10	Muestreado por: Cliente
---------------------------------------	-------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 17/02/2017

OBSERVACIONES:

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004705

Nº de Referencia: A-17/004705-M1	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: L1-220-230117	Fecha Fin: 17/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	468	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	8,00	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06
Cationes +						
Calcio Disuelto	58,5	-	mg/L		26/01/2017 02:35	31/01/2017 05:13
Magnesio Disuelto	6,68	-	mg/L		26/01/2017 02:35	31/01/2017 05:13
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		26/01/2017 02:35	31/01/2017 05:16
Sodio Disuelto	13,2	-	mg/L		26/01/2017 02:35	31/01/2017 04:29
* Suma de Cationes	4,06	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:48
*2 Alcalinidad bicarbonato	53,5	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:22
* Cloruros	23	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	2,03	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	101	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	3,85	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	-2,59	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él . A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004705

Nº de Referencia: A-17/004705-M1	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: L1-220-230117	Fecha Fin: 17/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 μ S/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004706

Nº de Referencia: A-17/004706-M1	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción: 26/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 27/01/2017	Fecha Fin: 17/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: L1-400-230117		
Fecha/Hora Muestreo: 23/01/2017 11:20	Muestreado por: Cliente	

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 17/02/2017

OBSERVACIONES:

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004706

Nº de Referencia: A-17/004706-M1	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: L1-400-230117	Fecha Fin: 17/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	127	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	8,19	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06
Cationes +						
Calcio Disuelto	13,4	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	1,38	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	5,89	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26
* Suma de Cationes	1,04	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:48
*2 Alcalinidad bicarbonato	37,5	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:22
* Cloruros	1,5	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	3,27	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	4,81	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	0,94	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	-4,94	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él . A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004706

Nº de Referencia: A-17/004706-M1

Descripción: L1-400-230117

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA

Fecha Fin: 17/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004707

Nº de Referencia: A-17/004707-M1	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción: 26/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 27/01/2017	Fecha Fin: 17/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: L1-110-230117		

Fecha/Hora Muestreo: 23/01/2017 11:50	Muestreado por: Cliente
---------------------------------------	-------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 17/02/2017

OBSERVACIONES:

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004707

Nº de Referencia: A-17/004707-M1	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: L1-110-230117	Fecha Fin: 17/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	116	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	9,21	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06
Cationes +						
Calcio Disuelto	11,4	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	< 0,30	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	12,7	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26
* Suma de Cationes	1,12	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	18,8	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:48
*2 Alcalinidad bicarbonato	25,0	-	mg/L CaCO3		02/02/2017 08:00	03/02/2017 04:47
* Cloruros	0,83	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	1,15	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	16,1	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	1,26	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	5,82	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él . A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004707

Nº de Referencia: A-17/004707-M1

Descripción: L1-110-230117

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA

Fecha Fin: 17/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004708

Nº de Referencia: A-17/004708-M1	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción: 26/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 27/01/2017	Fecha Fin: 17/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: L1-950-230117		

Fecha/Hora Muestreo: 23/01/2017 12:10	Muestreado por: Cliente
---------------------------------------	-------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 17/02/2017

OBSERVACIONES:

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004708

Nº de Referencia: A-17/004708-M1	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: L1-950-230117	Fecha Fin: 17/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	111	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	8,53	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06
Cationes +						
Calcio Disuelto	10,8	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	0,62	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	12,1	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26
* Suma de Cationes	1,12	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:31
*2 Alcalinidad bicarbonato	44,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:21
* Cloruros	0,87	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	3,26	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	1,63	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	1,05	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	-3,13	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él . A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004708

Nº de Referencia: A-17/004708-M1	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: L1-950-230117	Fecha Fin: 17/02/2017

ANEXO TECNICO				
Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004710

Nº de Referencia: A-17/004710-M1	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción: 26/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 27/01/2017	Fecha Fin: 17/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: L1-822-230117		

Fecha/Hora Muestreo: 23/01/2017 12:30	Muestreado por: Cliente
---------------------------------------	-------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 17/02/2017

OBSERVACIONES:

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004710

Nº de Referencia: A-17/004710-M1	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: L1-822-230117	Fecha Fin: 17/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	117	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	8,81	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06
Cationes +						
Calcio Disuelto	12,2	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	< 0,30	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	7,63	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26
* Suma de Cationes	0,94	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:48
*2 Alcalinidad bicarbonato	40,3	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:22
* Cloruros	1,1	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	3,58	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	1,83	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	0,93	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	-0,51	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él . A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004710

Nº de Referencia: A-17/004710-M1

Descripción: L1-822-230117

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA

Fecha Fin: 17/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004711

Nº de Referencia:	A-17/004711-M1	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis:	A-2589-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra:	AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción:	26/01/2017	Contrato:	CL16-4376-MAM
Fecha Inicio:	27/01/2017	Fecha Fin:	17/02/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	L1-798-230117				

Fecha/Hora Muestreo:	23/01/2017 12:50	Muestreado por:	Cliente
-------------------------	------------------	-----------------	---------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/02/2017

OBSERVACIONES:

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004711

Nº de Referencia: A-17/004711-M1	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: L1-798-230117	Fecha Fin: 17/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	416	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	9,54	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06
Cationes +						
Calcio Disuelto	3,03	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	< 0,30	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	68,4	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26
* Suma de Cationes	3,12	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	81,3	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:31
*2 Alcalinidad bicarbonato	93,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:21
* Cloruros	1,6	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	3,55	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	2,23	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	3,63	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	7,50	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él . A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004711

Nº de Referencia: A-17/004711-M1

Descripción: L1-798-230117

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA

Fecha Fin: 17/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia: A-17/004713	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción: 26/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 27/01/2017	Fecha Fin: 15/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: VL7-3280-240117		

Fecha/Hora Muestreo: 24/01/2017 12:20	Muestreado por: Cliente
---------------------------------------	-------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 21/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/004713
Descripción: VL7-3280-240117

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 15/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	166	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	8,01	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06
Cationes +						
Calcio Disuelto	2,82	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	< 0,30	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	22,6	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26
* Suma de Cationes	1,12	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:48
*2 Alcalinidad bicarbonato	32,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:22
* Cloruros	5,4	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	3,37	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	13,3	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	1,12	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	0,02	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/004713
Descripción: VL7-3280-240117

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 15/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004714

Nº de Referencia: A-17/004714-M1	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción: 26/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 27/01/2017	Fecha Fin: 17/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: VL4-1745-240117		

Fecha/Hora Muestreo: 24/01/2017 14:30	Muestreado por: Cliente
---------------------------------------	-------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/02/2017

OBSERVACIONES:

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004714

Nº de Referencia: A-17/004714-M1	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: VL4-1745-240117	Fecha Fin: 17/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	538	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	9,50	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06
Cationes +						
Calcio Disuelto	4,33	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	< 0,30	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	70,2	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26
* Suma de Cationes	3,27	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	25,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:31
*2 Alcalinidad bicarbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:21
* Cloruros	105	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	0,437	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	20,9	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	3,91	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	8,94	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él . A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004714

Nº de Referencia: A-17/004714-M1	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: VL4-1745-240117	Fecha Fin: 17/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004715

Nº de Referencia:	A-17/004715-M1	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis:	A-2589-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra:	AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción:	26/01/2017	Contrato:	CL16-4376-MAM
Fecha Inicio:	27/01/2017	Fecha Fin:	17/02/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	DVL4-1745-240117				

Fecha/Hora Muestreo:	24/01/2017 14:40	Muestreado por:	Cliente
----------------------	------------------	-----------------	---------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.


P.A.

Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/02/2017

OBSERVACIONES:

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004715

Nº de Referencia: A-17/004715-M1	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: DVL4-1745-240117	Fecha Fin: 17/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	532	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	9,53	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06
Cationes +						
Calcio Disuelto	4,39	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	< 0,30	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	70,8	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26
* Suma de Cationes	3,30	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	29,8	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:31
*2 Alcalinidad bicarbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:21
* Cloruros	105	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	0,515	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	20,8	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	4,00	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	9,63	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él . A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004715

Nº de Referencia: A-17/004715-M1
Descripción: DVL4-1745-240117

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 17/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia:	A-17/004717	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis:	A-2589-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra:	AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción:	26/01/2017	Contrato:	CL16-4376-MAM
Fecha Inicio:	27/01/2017	Fecha Fin:	15/02/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	VL4-A1-160-240117				

Fecha/Hora Muestreo:	24/01/2017 15:20	Muestreado por:	Cliente
----------------------	------------------	-----------------	---------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/004717
Descripción: VL4-A1-160-240117

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 15/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	291	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	10,0	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06
Cationes +						
Calcio Disuelto	< 2,50	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	< 0,30	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	41,1	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26
* Suma de Cationes	1,79	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	75,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:31
*2 Alcalinidad bicarbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:21
* Cloruros	< 0,50	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	0,453	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	7,08	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	1,71	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	-2,03	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/004717
Descripción: VL4-A1-160-240117

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 15/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia: A-17/004718	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción: 26/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 27/01/2017	Fecha Fin: 15/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: LP5-L1-240117		

Fecha/Hora Muestreo: 24/01/2017 15:30	Muestreado por: Cliente
---------------------------------------	-------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 21/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/004718
Descripción: LP5-L1-240117

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 15/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	224	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	8,54	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06
Cationes +						
Calcio Disuelto	9,20	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	0,34	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	28,1	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26
* Suma de Cationes	1,71	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	77,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:31
*2 Alcalinidad bicarbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:21
* Cloruros	4,2	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	3,69	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	3,79	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	1,80	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	2,39	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/004718
Descripción: LP5-L1-240117

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 15/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 μ S/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004721

Nº de Referencia: A-17/004721-M1	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción: 26/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 27/01/2017	Fecha Fin: 17/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: L1-727-230117		

Fecha/Hora Muestreo: 23/01/2017 13:10	Muestreado por: Cliente
---------------------------------------	-------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 17/02/2017

OBSERVACIONES:

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004721

Nº de Referencia: A-17/004721-M1	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: L1-727-230117	Fecha Fin: 17/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	111	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	8,74	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06
Cationes +						
Calcio Disuelto	11,5	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	< 0,30	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	7,14	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26
* Suma de Cationes	0,89	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:31
*2 Alcalinidad bicarbonato	34,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:21
* Cloruros	1,2	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	3,17	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	2,13	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	0,95	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	3,38	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él . A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004721

Nº de Referencia: A-17/004721-M1

Descripción: L1-727-230117

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA

Fecha Fin: 17/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004722

Nº de Referencia: A-17/004722-M1	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción: 26/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 27/01/2017	Fecha Fin: 17/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: VP-230117		

Fecha/Hora Muestreo: 23/01/2017 13:35	Muestreado por: Cliente
---------------------------------------	-------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 17/02/2017

OBSERVACIONES:

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004722

Nº de Referencia: A-17/004722-M1	Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Descripción: VP-230117	Fecha Fin: 17/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	1.154	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	7,33	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06
Cationes +						
Calcio Disuelto	147	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	19,3	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	2,32	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	28,7	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26
* Suma de Cationes	10,3	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:31
*2 Alcalinidad bicarbonato	78,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:21
* Cloruros	55,8	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	1,23	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	392	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	11,3	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	4,78	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él . A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004722

Nº de Referencia: A-17/004722-M1

Descripción: VP-230117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL

Fecha Fin: 17/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,500 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004723

Nº de Referencia: A-17/004723-M1	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción: 26/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 27/01/2017	Fecha Fin: 17/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: AA1-230117		

Fecha/Hora: 23/01/2017 15:30	Muestreado por: Cliente
Muestreo:	
Lugar de Muestreo: RIO COLORADO	
Punto de Muestreo: AGUAS ARRIBA RIO COLORADO	

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 17/02/2017

OBSERVACIONES:

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004723

Nº de Referencia: A-17/004723-M1	Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Descripción: AA1-230117	Fecha Fin: 17/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	879	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	7,28	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06
Cationes +						
Calcio Disuelto	111	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	12,2	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	2,41	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	30,0	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26
* Suma de Cationes	7,96	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:31
*2 Alcalinidad bicarbonato	69,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:21
* Cloruros	55,0	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	1,21	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	248	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	8,12	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	1,01	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él . A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004723

Nº de Referencia: A-17/004723-M1

Descripción: AA1-230117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL

Fecha Fin: 17/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,500 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004724

Nº de Referencia: A-17/004724-M1	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción: 26/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 27/01/2017	Fecha Fin: 17/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: VA1-883-240117		

Fecha/Hora Muestreo: 24/01/2017 10:10	Muestreado por: Cliente
---------------------------------------	-------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 17/02/2017

OBSERVACIONES:

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004724

Nº de Referencia: A-17/004724-M1	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: VA1-883-240117	Fecha Fin: 17/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	2.307	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	7,91	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06
Cationes +						
Calcio Disuelto	132	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	5,29	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	204	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26
* Suma de Cationes	15,9	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:48
*2 Alcalinidad bicarbonato	57,5	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:22
* Cloruros	573	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	2,67	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	20,2	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	17,8	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	5,53	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él . A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004724

Nº de Referencia: A-17/004724-M1
Descripción: VA1-883-240117

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 17/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004725

Nº de Referencia: A-17/004725-M1	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción: 26/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 27/01/2017	Fecha Fin: 17/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: VL7-762-240117		

Fecha/Hora Muestreo: 24/01/2017 10:50	Muestreado por: Cliente
---------------------------------------	-------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 17/02/2017

OBSERVACIONES:

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004725

Nº de Referencia: A-17/004725-M1	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: VL7-762-240117	Fecha Fin: 17/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	272	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	8,06	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06
Cationes +						
Calcio Disuelto	21,5	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	4,24	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	24,1	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26
* Suma de Cationes	2,48	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:48
*2 Alcalinidad bicarbonato	101	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:22
* Cloruros	1,8	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	2,81	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	9,21	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	2,31	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	-3,50	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él . A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004725

Nº de Referencia: A-17/004725-M1	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: VL7-762-240117	Fecha Fin: 17/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia: A-17/004726	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción: 26/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 27/01/2017	Fecha Fin: 13/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: VL7-2820-240117		

Fecha/Hora Muestreo: 24/01/2017 11:30	Muestreado por: Cliente	Coordenadas x,y: 20,68188376781 -103,906606433906
---------------------------------------	-------------------------	--

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 13/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/004726	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: VL7-2820-240117	Fecha Fin: 13/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
* Balance Iónico	< -10,0	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	239	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	9,06	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06
Cationes +						
* Suma de Cationes	1,59	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
* ² Alcalinidad al carbonato	25,0	-	mg/L CaCO ₃		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:31
* ² Alcalinidad bicarbonato	66,0	-	mg/L CaCO ₃		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:21
* Cloruros	2,2	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	0,476	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
Sulfatos	15,2	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	0,39	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Metales Disueltos						
Calcio Disuelto	< 2,50	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	< 0,30	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	36,7	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/004726
Descripción: VL7-2820-240117

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 13/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Metales Disueltos				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia:	A-17/004727	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis:	A-2589-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción:	26/01/2017	Contrato:	CL16-4376-MAM
Fecha Inicio:	27/01/2017	Fecha Fin:	13/02/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	AUCAYES-240117				

Fecha/Hora Muestreo:	24/01/2017 16:30	Muestreado por:	Cliente	Coordenadas x,y:	20,68188376781 -103,906606433906
----------------------	------------------	-----------------	---------	------------------	-------------------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 13/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/004727
Descripción: AUCAYES-240117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Fecha Fin: 13/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
* Balance Iónico	< -10,0	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Parámetros Físico-Químicos

Conductividad Eléctrica	127	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	7,86	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06

Cationes +

* Suma de Cationes	0,96	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
--------------------	------	---	------	--	------------------	------------------

Aniones -

* ² Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO ₃		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:48
* ² Alcalinidad bicarbonato	46,9	-	mg/L CaCO ₃		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:22
* Cloruros	2,32	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	0,549	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
Sulfatos	9,39	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	0,27	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Metales Disueltos

Calcio Disuelto	17,0	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	1,28	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	< 2,50	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/004727
Descripción: AUCAYES-240117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Fecha Fin: 13/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,500 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Metales Disueltos				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004728

Nº de Referencia: A-17/004728-M1	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción: 26/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 27/01/2017	Fecha Fin: 17/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: RC-250117		

Fecha/Hora: 25/01/2017 08:30	Muestreado por: Cliente
Muestreo:	
Lugar de Muestreo: RIO COLORADO	

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 17/02/2017

OBSERVACIONES:

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004728

Nº de Referencia: A-17/004728-M1	Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Descripción: RC-250117	Fecha Fin: 17/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	715	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	7,98	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06
Cationes +						
Calcio Disuelto	99,4	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	11,8	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	2,33	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	15,4	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26
* Suma de Cationes	6,68	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:31
*2 Alcalinidad bicarbonato	69,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:21
* Cloruros	24,7	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	1,06	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	220	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	6,68	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	-0,01	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él . A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004728

Nº de Referencia: A-17/004728-M1

Descripción: RC-250117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL

Fecha Fin: 17/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,500 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004729

Nº de Referencia: A-17/004729-M1	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción: 26/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 27/01/2017	Fecha Fin: 17/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: V1-1382-250117		

Fecha/Hora Muestreo: 25/01/2017 12:45	Muestreado por: Cliente
---------------------------------------	-------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 17/02/2017

OBSERVACIONES:

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004729

Nº de Referencia: A-17/004729-M1	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: V1-1382-250117	Fecha Fin: 17/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	189	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	8,17	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06
Cationes +						
Calcio Disuelto	26,6	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	3,47	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	< 2,50	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26
* Suma de Cationes	1,62	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:48
*2 Alcalinidad bicarbonato	76,6	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:22
* Cloruros	< 0,50	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	2,48	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	5,02	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	1,68	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	1,68	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él . A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004729

Nº de Referencia: A-17/004729-M1
Descripción: V1-1382-250117

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 17/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004730

Nº de Referencia: A-17/004730-M1	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción: 26/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 27/01/2017	Fecha Fin: 17/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: V1-1450-E-250117		

Fecha/Hora Muestreo: 25/01/2017 13:00	Muestreado por: Cliente
---------------------------------------	-------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 17/02/2017

OBSERVACIONES:

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004730

Nº de Referencia: A-17/004730-M1	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: V1-1450-E-250117	Fecha Fin: 17/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	234	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	8,18	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06
Cationes +						
Calcio Disuelto	27,8	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	4,02	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	8,89	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26
* Suma de Cationes	2,11	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:48
*2 Alcalinidad bicarbonato	86,1	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:22
* Cloruros	1,6	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	0,883	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	14,2	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	2,08	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	-0,87	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él . A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004730

Nº de Referencia: A-17/004730-M1	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: V1-1450-E-250117	Fecha Fin: 17/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 μ S/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004731

Nº de Referencia: A-17/004731-M1	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción: 26/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 27/01/2017	Fecha Fin: 17/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: V1-290-250117		
Fecha/Hora Muestreo: 25/01/2017 13:30	Muestreado por: Cliente	

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 17/02/2017

OBSERVACIONES:

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004731

Nº de Referencia: A-17/004731-M1	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: V1-290-250117	Fecha Fin: 17/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	510	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	8,13	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06
Cationes +						
Calcio Disuelto	67,8	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	5,25	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	18,1	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26
* Suma de Cationes	4,61	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:48
*2 Alcalinidad bicarbonato	99,4	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:22
* Cloruros	1,1	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	1,24	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	124	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	4,63	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	0,19	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él . A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004731

Nº de Referencia: A-17/004731-M1	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: V1-290-250117	Fecha Fin: 17/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 μ S/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004732

Nº de Referencia: A-17/004732-M1	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción: 26/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 27/01/2017	Fecha Fin: 17/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: ELE-250117		

Fecha/Hora Muestreo: 25/01/2017 15:00	Muestreado por: Cliente
---------------------------------------	-------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 17/02/2017

OBSERVACIONES:

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004732

Nº de Referencia: A-17/004732-M1	Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Descripción: ELE-250117	Fecha Fin: 17/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	466	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	8,15	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06
Cationes +						
Calcio Disuelto	64,3	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	7,33	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	2,68	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	6,44	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26
* Suma de Cationes	4,18	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:31
*2 Alcalinidad bicarbonato	72,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:21
* Cloruros	4,42	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	0,908	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	130	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	4,29	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	1,35	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él . A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004732

Nº de Referencia: A-17/004732-M1
Descripción: ELE-250117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Fecha Fin: 17/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,500 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004733

Nº de Referencia: A-17/004733-M1	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción: 26/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 27/01/2017	Fecha Fin: 17/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: RV-250117		

Fecha/Hora Muestreo: 25/01/2017 15:20	Muestreado por: Cliente
---------------------------------------	-------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 17/02/2017

OBSERVACIONES:

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004733

Nº de Referencia: A-17/004733-M1	Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Descripción: RV-250117	Fecha Fin: 17/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	1.034	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	8,00	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06
Cationes +						
Calcio Disuelto	159	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	8,53	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	14,2	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26
* Suma de Cationes	9,26	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:31
*2 Alcalinidad bicarbonato	69,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:21
* Cloruros	23,7	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	0,784	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	415	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	10,7	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	7,24	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él . A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004733

Nº de Referencia: A-17/004733-M1

Descripción: RV-250117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL

Fecha Fin: 17/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,500 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia:	A-17/004734	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis:	A-2589-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción:	26/01/2017	Contrato:	CL16-4376-MAM
Fecha Inicio:	27/01/2017	Fecha Fin:	13/02/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	RM-250117				

Fecha/Hora Muestreo:	25/01/2017 15:50	Muestreado por:	Cliente	Coordenadas x,y:	20,68188376781 -103,906606433906
----------------------	------------------	-----------------	---------	------------------	-------------------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 13/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/004734	Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Descripción: RM-250117	Fecha Fin: 13/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
* Balance Iónico	< -10,0	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Parámetros Físico-Químicos

Conductividad Eléctrica	326	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	8,33	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06

Cationes +

* Suma de Cationes	3,01	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
--------------------	------	---	------	--	------------------	------------------

Aniones -

*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:31
*2 Alcalinidad bicarbonato	75,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:21
* Cloruros	0,704	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	0,698	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
Sulfatos	63,9	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	1,36	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Metales Disueltos

Calcio Disuelto	46,6	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	6,81	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	2,61	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/004734
Descripción: RM-250117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Fecha Fin: 13/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
* ² Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
* ² Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,500 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Metales Disueltos				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004735

Nº de Referencia:	A-17/004735-M1	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis:	A-2589-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción:	26/01/2017	Contrato:	CL16-4376-MAM
Fecha Inicio:	27/01/2017	Fecha Fin:	17/02/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	M1-250117				

Fecha/Hora Muestreo:	25/01/2017 16:40	Muestreado por:	Cliente
-------------------------	------------------	-----------------	---------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 17/02/2017

OBSERVACIONES:

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004735

Nº de Referencia: A-17/004735-M1	Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Descripción: M1-250117	Fecha Fin: 17/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	1.496	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	7,71	-			02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:40
Cationes +						
Calcio Disuelto	155	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	13,0	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	2,95	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	82,7	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26
* Suma de Cationes	12,5	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:31
*2 Alcalinidad bicarbonato	75,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:21
* Cloruros	162	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	1,47	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	394	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	14,3	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	6,64	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él . A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004735

Nº de Referencia: A-17/004735-M1

Descripción: M1-250117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL

Fecha Fin: 17/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,500 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia: A-17/004994	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción: 27/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 30/01/2017	Fecha Fin: 15/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: MANZANO -260117		

Fecha/Hora Muestreo:	26/01/2017 08:10	Muestreado por:	Cliente
----------------------	------------------	-----------------	---------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 21/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/004994
Descripción: MANZANO -260117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Fecha Fin: 15/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	156	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:48
pH	7,78	-			02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:40
Cationes +						
Calcio Disuelto	12,8	-	mg/L		08/02/2017 08:00	13/02/2017 03:05
Magnesio Disuelto	3,47	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:07
Potasio Disuelto	2,37	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:09
Sodio Disuelto	15,4	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:10
* Suma de Cationes	1,66	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:48
*2 Alcalinidad bicarbonato	50,5	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:22
* Cloruros	2,82	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	0,517	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	14,2	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	1,39	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	-8,73	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/004994
Descripción: MANZANO -260117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Fecha Fin: 15/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,500 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004995

Nº de Referencia: A-17/004995-M1	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción: 27/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 30/01/2017	Fecha Fin: 17/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: VA4-560-260117		
Fecha/Hora Muestreo: 26/01/2017 11:15	Muestreado por: Cliente	

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 17/02/2017

OBSERVACIONES:

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004995

Nº de Referencia: A-17/004995-M1	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: VA4-560-260117	Fecha Fin: 17/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	878	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:48
pH	7,84	-			02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:40
Cationes +						
Calcio Disuelto	177	-	mg/L		08/02/2017 08:00	13/02/2017 03:05
Magnesio Disuelto	6,90	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:07
Potasio Disuelto	2,09	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:09
Sodio Disuelto	18,5	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:10
* Suma de Cationes	10,3	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
* ² Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO ₃		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:48
* ² Alcalinidad bicarbonato	70,8	-	mg/L CaCO ₃		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:22
* Cloruros	1,2	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	0,452	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	351	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	8,77	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	-7,93	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él . A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004995

Nº de Referencia: A-17/004995-M1	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: VA4-560-260117	Fecha Fin: 17/02/2017

ANEXO TECNICO				
Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004996

Nº de Referencia: A-17/004996-M1	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción: 27/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 30/01/2017	Fecha Fin: 17/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: VA4-185-260117		

Fecha/Hora Muestreo: 26/01/2017 12:10	Muestreado por: Cliente
---------------------------------------	-------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 17/02/2017

OBSERVACIONES:

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004996

Nº de Referencia: A-17/004996-M1	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: VA4-185-260117	Fecha Fin: 17/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	369	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:48
pH	7,96	-			02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:40
Cationes +						
Calcio Disuelto	47,6	-	mg/L		08/02/2017 08:00	13/02/2017 03:05
Magnesio Disuelto	11,5	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:07
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:09
Sodio Disuelto	11,2	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:10
* Suma de Cationes	3,83	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:48
*2 Alcalinidad bicarbonato	82,6	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:22
* Cloruros	9,7	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	1,03	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	58,2	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	3,15	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	-9,65	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él . A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004996

Nº de Referencia: A-17/004996-M1	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: VA4-185-260117	Fecha Fin: 17/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 μ S/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004997

Nº de Referencia: A-17/004997-M1	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción: 27/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 30/01/2017	Fecha Fin: 17/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: SAM04-260117		
Fecha/Hora Muestreo: 26/01/2017 12:45	Muestreado por: Cliente	

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 17/02/2017

OBSERVACIONES:

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004997

Nº de Referencia: A-17/004997-M1	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: SAM04-260117	Fecha Fin: 17/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	437	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:48
pH	7,95	-			02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:40
Cationes +						
Calcio Disuelto	60,4	-	mg/L		08/02/2017 08:00	13/02/2017 03:05
Magnesio Disuelto	12,3	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:07
Potasio Disuelto	3,24	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:09
Sodio Disuelto	8,50	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:10
* Suma de Cationes	4,50	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:31
*2 Alcalinidad bicarbonato	106	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:21
* Cloruros	35	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	7,46	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	33,7	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	3,92	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	-6,87	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él . A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004997

Nº de Referencia: A-17/004997-M1	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: SAM04-260117	Fecha Fin: 17/02/2017

ANEXO TECNICO				
Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia: A-17/004998	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción: 27/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 30/01/2017	Fecha Fin: 15/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: EM-260117		

Fecha/Hora: 26/01/2017 13:45	Muestreado por: Cliente
Muestreo:	

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 17/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/004998	Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Descripción: EM-260117	Fecha Fin: 15/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	190	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:48
pH	8,43	-			02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:40
Cationes +						
Calcio Disuelto	27,7	-	mg/L		08/02/2017 08:00	13/02/2017 03:05
Magnesio Disuelto	4,23	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:07
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:09
Sodio Disuelto	4,12	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:10
* Suma de Cationes	1,91	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:31
*2 Alcalinidad bicarbonato	41,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:21
* Cloruros	1,75	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	0,510	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	28,2	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	1,58	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	-9,44	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/004998
Descripción: EM-260117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Fecha Fin: 15/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO_3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO_3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,500 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia:	A-17/004999	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis:	A-2589-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción:	27/01/2017	Contrato:	CL16-4376-MAM
Fecha Inicio:	30/01/2017	Fecha Fin:	15/02/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	DEM-260117				

Fecha/Hora Muestreo:	26/01/2017 14:00	Muestreado por:	Cliente
----------------------	------------------	-----------------	---------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 21/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/004999	Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Descripción: DEM-260117	Fecha Fin: 15/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	192	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:48
pH	8,50	-			02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:40
Cationes +						
Calcio Disuelto	26,2	-	mg/L		08/02/2017 08:00	13/02/2017 03:05
Magnesio Disuelto	4,02	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:07
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:09
Sodio Disuelto	3,92	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:10
* Suma de Cationes	1,81	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:31
*2 Alcalinidad bicarbonato	48,0	-	mg/L CaCO3		14/02/2017 09:43	14/02/2017 09:44
* Cloruros	1,38	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	0,497	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	28,3	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	1,64	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	-5,14	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/004999
Descripción: DEM-260117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Fecha Fin: 15/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,500 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia: A-17/005000	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción: 27/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 30/01/2017	Fecha Fin: 15/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: RY1-260117		

Fecha/Hora Muestreo: 26/01/2017 15:45	Muestreado por: Cliente
---------------------------------------	-------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 17/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/005000

Descripción: RY1-260117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL

Fecha Fin: 15/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	1.074	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:48
pH	7,82	-			02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:40
Cationes +						
Calcio Disuelto	195	-	mg/L		03/02/2017 03:08	15/02/2017 02:23
Magnesio Disuelto	17,2	-	mg/L		03/02/2017 03:08	15/02/2017 02:35
Potasio Disuelto	5,63	-	mg/L		03/02/2017 03:08	15/02/2017 02:40
Sodio Disuelto	32,9	-	mg/L		03/02/2017 03:08	15/02/2017 02:44
* Suma de Cationes	12,7	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:31
*2 Alcalinidad bicarbonato	69,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:21
* Cloruros	35,7	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	1,36	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	413	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	11,0	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	-7,25	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/005000

Descripción: RY1-260117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL

Fecha Fin: 15/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,500 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/005001

Nº de Referencia: A-17/005001-M1	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción: 27/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 30/01/2017	Fecha Fin: 17/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: EY-260117		

Fecha/Hora Muestreo: 26/01/2017 16:15	Muestreado por: Cliente
---------------------------------------	-------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 17/02/2017

OBSERVACIONES:

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/005001

Nº de Referencia: A-17/005001-M1	Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Descripción: EY-260117	Fecha Fin: 17/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	1.218	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:48
pH	8,08	-			02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:40
Cationes +						
Calcio Disuelto	202	-	mg/L		08/02/2017 08:00	13/02/2017 03:05
Magnesio Disuelto	18,3	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:07
Potasio Disuelto	3,33	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:09
Sodio Disuelto	39,7	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:10
* Suma de Cationes	13,4	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:48
*2 Alcalinidad bicarbonato	67,8	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:22
* Cloruros	51,5	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	1,29	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	457	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	12,3	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	-4,24	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él . A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/005001

Nº de Referencia: A-17/005001-M1
Descripción: EY-260117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Fecha Fin: 17/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,500 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia: A-17/005002	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción: 27/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 30/01/2017	Fecha Fin: 15/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: VRY-260117		

Fecha/Hora: 26/01/2017 16:40	Muestreado por: Cliente
Muestreo:	

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 21/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/005002

Descripción: VRY-260117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL

Fecha Fin: 15/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	404	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:48
pH	8,31	-			02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:40
Cationes +						
Calcio Disuelto	54,8	-	mg/L		08/02/2017 08:00	13/02/2017 03:05
Magnesio Disuelto	16,7	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:07
Potasio Disuelto	3,84	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:09
Sodio Disuelto	4,91	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:10
* Suma de Cationes	4,45	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:31
*2 Alcalinidad bicarbonato	166	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:21
* Cloruros	1,39	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	1,24	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	28,9	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	4,10	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	-4,04	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/005002

Descripción: VRY-260117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL

Fecha Fin: 15/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,500 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia: A-17/005003	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción: 27/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 30/01/2017	Fecha Fin: 20/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: RY2-260117		

Fecha/Hora Muestreo: 26/01/2017 17:20	Muestreado por: Cliente
---------------------------------------	-------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 21/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/005003
Descripción: RY2-260117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Fecha Fin: 20/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	1.085	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:48
pH	7,96	-			02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:40
Cationes +						
Calcio Disuelto	132	-	mg/L		19/02/2017 08:00	20/02/2017 02:21
Magnesio Disuelto	14,6	-	mg/L		19/02/2017 08:00	20/02/2017 02:21
Potasio Disuelto	2,53	-	mg/L		19/02/2017 08:00	20/02/2017 02:22
Sodio Disuelto	26,2	-	mg/L		19/02/2017 08:00	20/02/2017 02:22
* Suma de Cationes	9,01	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:48
*2 Alcalinidad bicarbonato	68,7	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:22
* Cloruros	45,5	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	0,756	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	370	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	10,4	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	7,01	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/005003

Descripción: RY2-260117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL

Fecha Fin: 20/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,500 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia: A-17/005004	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción: 27/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 30/01/2017	Fecha Fin: 20/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: SAM12-270117		

Fecha/Hora Muestreo: 27/01/2017 09:00	Muestreado por: Cliente
---------------------------------------	-------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 21/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/005004
Descripción: SAM12-270117

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 20/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	1.133	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:48
pH	7,23	-			02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:40
Cationes +						
Calcio Disuelto	123	-	mg/L		19/02/2017 08:00	20/02/2017 02:21
Magnesio Disuelto	10,6	-	mg/L		19/02/2017 08:00	20/02/2017 02:21
Potasio Disuelto	4,15	-	mg/L		19/02/2017 08:00	20/02/2017 02:22
Sodio Disuelto	64,8	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:10
* Suma de Cationes	9,95	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:48
*2 Alcalinidad bicarbonato	82,1	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:22
* Cloruros	75	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	12,2	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	318	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	10,6	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	3,07	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/005004
Descripción: SAM12-270117

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 20/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia:	A-17/005005	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis:	A-2589-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción:	27/01/2017	Contrato:	CL16-4376-MAM
Fecha Inicio:	30/01/2017	Fecha Fin:	20/02/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	VVL4-270117				

Fecha/Hora Muestreo:	27/01/2017 09:00	Muestreado por:	Cliente
----------------------	------------------	-----------------	---------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 21/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/005005
Descripción: VVL4-270117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Fecha Fin: 20/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	334	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:48
pH	7,76	-			02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:40
Cationes +						
Calcio Disuelto	27,0	-	mg/L		19/02/2017 08:00	20/02/2017 02:21
Magnesio Disuelto	2,55	-	mg/L		19/02/2017 08:00	20/02/2017 02:21
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		19/02/2017 08:00	20/02/2017 02:22
Sodio Disuelto	33,1	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:10
* Suma de Cationes	3,00	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:48
*2 Alcalinidad bicarbonato	97,3	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:22
* Cloruros	14,1	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	5,75	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	15,4	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	2,76	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	-4,25	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/005005
Descripción: VVL4-270117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Fecha Fin: 20/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,500 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/005006

Nº de Referencia: A-17/005006-M1	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción: 27/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 30/01/2017	Fecha Fin: 17/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: RM2-270117		

Fecha/Hora Muestreo: 27/01/2017 12:00	Muestreado por: Cliente
---------------------------------------	-------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 17/02/2017

OBSERVACIONES:

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/005006

Nº de Referencia: A-17/005006-M1	Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Descripción: RM2-270117	Fecha Fin: 17/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	1.240	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:48
pH	7,79	-			02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:40
Cationes +						
Calcio Disuelto	206	-	mg/L		08/02/2017 08:00	13/02/2017 03:05
Magnesio Disuelto	14,5	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:07
Potasio Disuelto	3,84	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:09
Sodio Disuelto	81,5	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:10
* Suma de Cationes	15,2	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:31
*2 Alcalinidad bicarbonato	88,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:21
* Cloruros	101	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	1,41	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	420	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	13,4	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	-6,20	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él . A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/005006

Nº de Referencia: A-17/005006-M1

Descripción: RM2-270117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL

Fecha Fin: 17/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,500 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

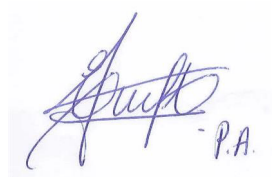
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia:	A-17/012345	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis:	A-2589-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra:	AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción:	03/03/2017	Contrato:	CL16-4376-MAM
Fecha Inicio:	03/03/2017	Fecha Fin:	06/03/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	LLPH-39A-030317				

Fecha/Hora Muestreo:	03/03/2017 12:25	Muestreado por:	Cliente
----------------------	------------------	-----------------	---------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 06/03/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/012345
Descripción: LLPH-39A-030317

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 06/03/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	249	-	µS/cm a 25°C		03/03/2017 04:55	03/03/2017 05:02
pH	9,63	-			03/03/2017 04:55	03/03/2017 05:03
Cationes +						
Calcio Disuelto	< 2,50	-	mg/L		06/03/2017 10:35	06/03/2017 10:41
Magnesio Disuelto	< 0,30	-	mg/L		06/03/2017 10:35	06/03/2017 10:40
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		06/03/2017 10:35	06/03/2017 10:40
Sodio Disuelto	49,4	-	mg/L		06/03/2017 10:35	06/03/2017 10:39
* Suma de Cationes	2,15	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	56,3	-	mg/L CaCO3		03/03/2017 05:32	03/03/2017 05:38
*2 Alcalinidad bicarbonato	19,0	-	mg/L CaCO3		03/03/2017 05:32	03/03/2017 05:38
* Cloruros	29	-	ppm		05/03/2017 08:00	06/03/2017 11:41
* Nitratos	0,460	-	mg/L		05/03/2017 08:00	06/03/2017 11:41
* Sulfatos	4,13	-	mg/L		05/03/2017 08:00	06/03/2017 11:42
* Suma de Aniones	2,40	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	5,47	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/012345
Descripción: LLPH-39A-030317

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 06/03/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004716

Nº de Referencia:	A-17/004716-M1	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis:	A-2589-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra:	AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción:	26/01/2017	Contrato:	CL16-4376-MAM
Fecha Inicio:	27/01/2017	Fecha Fin:	17/02/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	VL4-A1-50-240117				

Fecha/Hora Muestreo:	24/01/2017 14:55	Muestreado por:	Cliente
-------------------------	------------------	-----------------	---------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.


P.A.

Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/02/2017

OBSERVACIONES:

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004716

Nº de Referencia: A-17/004716-M1	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: VL4-A1-50-240117	Fecha Fin: 17/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	338	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	9,62	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06
Cationes +						
Calcio Disuelto	< 2,50	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	< 0,30	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	52,4	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26
* Suma de Cationes	2,28	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	28,2	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:48
*2 Alcalinidad bicarbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		02/02/2017 08:00	03/02/2017 04:47
* Cloruros	49	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	0,449	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	28,4	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	2,53	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	5,22	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él . A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Anula y sustituye a la versión anterior : A-17/004716

Nº de Referencia: A-17/004716-M1
Descripción: VL4-A1-50-240117

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 17/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia:	A-17/005007	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis:	A-2589-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción:	27/01/2017	Contrato:	CL16-4376-MAM
Fecha Inicio:	30/01/2017	Fecha Fin:	20/02/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	BM-270117				

Fecha/Hora Muestreo:	27/01/2017 14:00	Muestreado por:	Cliente
----------------------	------------------	-----------------	---------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/02/2017

OBSERVACIONES:

Resultados de lectura menor a Límite de cuantificación

Nº de Referencia: A-17/005007
Descripción: BM-270117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Fecha Fin: 20/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	< 10,0	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:48
pH	6,26	-			02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:40
Cationes +						
Calcio Disuelto	< 2,50	-	mg/L		12/02/2017 08:00	20/02/2017 02:25
Magnesio Disuelto	< 0,30	-	mg/L		12/02/2017 08:00	20/02/2017 02:25
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		12/02/2017 08:00	20/02/2017 02:26
Sodio Disuelto	< 2,50	-	mg/L		12/02/2017 08:00	20/02/2017 02:26
* Suma de Cationes	0,00	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO ₃		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:48
*2 Alcalinidad bicarbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO ₃		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:22
* Cloruros	< 0,500	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	< 0,050	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Sulfatos	< 0,50	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	0,00	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	< -10,0	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/005007

Descripción: BM-270117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL

Fecha Fin: 20/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,500 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia: A-17/006627	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción: 06/02/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 07/02/2017	Fecha Fin: 21/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: V5-13188-030217		

Fecha/Hora Muestreo: 03/02/2017 12:00	Muestreado por: Cliente
---------------------------------------	-------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 21/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/006627
Descripción: V5-13188-030217

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 21/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	503	-	µS/cm a 25°C		07/02/2017 02:57	07/02/2017 06:19
pH	7,98	-			07/02/2017 11:24	07/02/2017 05:53
Cationes +						
Calcio Disuelto	31,4	-	mg/L		09/02/2017 10:40	20/02/2017 04:10
Magnesio Disuelto	18,8	-	mg/L		09/02/2017 10:40	20/02/2017 04:12
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		09/02/2017 10:40	20/02/2017 04:19
Sodio Disuelto	30,7	-	mg/L		09/02/2017 10:40	20/02/2017 04:26
* Suma de Cationes	4,47	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		07/02/2017 11:24	07/02/2017 05:45
*2 Alcalinidad bicarbonato	216	-	mg/L CaCO3		07/02/2017 11:24	07/02/2017 05:49
* Cloruros	4,5	-	ppm		16/02/2017 10:02	21/02/2017 05:21
* Nitratos	0,528	-	mg/L		16/02/2017 10:02	21/02/2017 05:24
* Sulfatos	20,1	-	mg/L		16/02/2017 10:02	21/02/2017 05:28
* Suma de Aniones	4,87	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	4,25	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/006627

Descripción: V5-13188-030217

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA

Fecha Fin: 21/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia: A-17/006628	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción: 06/02/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 07/02/2017	Fecha Fin: 21/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: V5-13965-030217		

Fecha/Hora Muestreo: 03/02/2017 12:30	Muestreado por: Cliente
---------------------------------------	-------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 21/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/006628

Descripción: V5-13965-030217

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA

Fecha Fin: 21/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	426	-	µS/cm a 25°C		07/02/2017 02:57	07/02/2017 06:19
pH	7,86	-			07/02/2017 11:24	07/02/2017 05:53
Cationes +						
Calcio Disuelto	29,4	-	mg/L		09/02/2017 10:40	20/02/2017 04:10
Magnesio Disuelto	19,6	-	mg/L		09/02/2017 10:40	20/02/2017 04:12
Potasio Disuelto	2,17	-	mg/L		09/02/2017 10:40	20/02/2017 04:19
Sodio Disuelto	11,8	-	mg/L		09/02/2017 10:40	20/02/2017 04:26
* Suma de Cationes	3,67	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		07/02/2017 11:24	07/02/2017 05:45
*2 Alcalinidad bicarbonato	188	-	mg/L CaCO3		07/02/2017 11:24	07/02/2017 05:49
* Cloruros	2,1	-	ppm		16/02/2017 10:02	21/02/2017 05:21
* Nitratos	0,430	-	mg/L		16/02/2017 10:02	21/02/2017 05:24
* Sulfatos	9,73	-	mg/L		16/02/2017 10:02	21/02/2017 05:28
* Suma de Aniones	4,02	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	4,48	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/006628

Descripción: V5-13965-030217

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA

Fecha Fin: 21/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia:	A-17/006629	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis:	A-2589-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra:	AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción:	06/02/2017	Contrato:	CL16-4376-MAM
Fecha Inicio:	07/02/2017	Fecha Fin:	21/02/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	V5-14065-030217				

Fecha/Hora Muestreo:	03/02/2017 12:50	Muestreado por:	Cliente
----------------------	------------------	-----------------	---------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 21/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/006629

Descripción: V5-14065-030217

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA

Fecha Fin: 21/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	347	-	µS/cm a 25°C		07/02/2017 02:57	07/02/2017 06:19
pH	8,21	-			07/02/2017 11:24	07/02/2017 05:53
Cationes +						
Calcio Disuelto	35,8	-	mg/L		09/02/2017 10:40	20/02/2017 04:10
Magnesio Disuelto	11,6	-	mg/L		09/02/2017 10:40	20/02/2017 04:12
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		09/02/2017 10:40	20/02/2017 04:19
Sodio Disuelto	10,8	-	mg/L		09/02/2017 10:40	20/02/2017 04:26
* Suma de Cationes	3,23	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		07/02/2017 11:24	07/02/2017 05:45
*2 Alcalinidad bicarbonato	153	-	mg/L CaCO3		07/02/2017 11:24	07/02/2017 05:49
* Cloruros	1,8	-	ppm		16/02/2017 10:02	21/02/2017 05:21
* Nitratos	2,01	-	mg/L		16/02/2017 10:02	21/02/2017 05:24
* Sulfatos	10,2	-	mg/L		16/02/2017 10:02	21/02/2017 05:28
* Suma de Aniones	3,36	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	1,99	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/006629

Descripción: V5-14065-030217

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA

Fecha Fin: 21/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia: A-17/006631	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción: 06/02/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 07/02/2017	Fecha Fin: 21/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: SAM14-030217		

Fecha/Hora Muestreo: 03/02/2017 16:30	Muestreado por: Cliente
---------------------------------------	-------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 21/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/006631
Descripción: SAM14-030217

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 21/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	1.423	-	µS/cm a 25°C		07/02/2017 02:57	07/02/2017 06:19
pH	7,59	-			07/02/2017 11:24	07/02/2017 05:53
Cationes +						
Calcio Disuelto	192	-	mg/L		09/02/2017 10:40	20/02/2017 04:10
Magnesio Disuelto	23,6	-	mg/L		09/02/2017 10:40	20/02/2017 04:12
Potasio Disuelto	2,22	-	mg/L		09/02/2017 10:40	20/02/2017 04:19
Sodio Disuelto	15,3	-	mg/L		09/02/2017 10:40	20/02/2017 04:26
* Suma de Cationes	12,3	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		07/02/2017 11:24	07/02/2017 05:45
*2 Alcalinidad bicarbonato	87,5	-	mg/L CaCO3		07/02/2017 11:24	07/02/2017 05:49
* Cloruros	29	-	ppm		16/02/2017 10:02	21/02/2017 05:21
* Nitratos	471	-	mg/L		16/02/2017 10:02	21/02/2017 05:24
* Sulfatos	103	-	mg/L		16/02/2017 10:02	21/02/2017 05:28
* Suma de Aniones	12,3	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	0,00	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/006631
Descripción: SAM14-030217

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 21/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia:	A-17/006632	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis:	A-2589-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra:	AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción:	06/02/2017	Contrato:	CL16-4376-MAM
Fecha Inicio:	07/02/2017	Fecha Fin:	21/02/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	SAM10-030217				

Fecha/Hora Muestreo:	03/02/2017 16:30	Muestreado por:	Cliente
----------------------	------------------	-----------------	---------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.


P.A.

Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 21/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/006632
Descripción: SAM10-030217

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 21/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	1.819	-	µS/cm a 25°C		07/02/2017 02:57	07/02/2017 06:19
pH	7,04	-			07/02/2017 11:24	07/02/2017 05:53
Cationes +						
Calcio Disuelto	187	-	mg/L		09/02/2017 10:40	20/02/2017 04:10
Magnesio Disuelto	44,1	-	mg/L		09/02/2017 10:40	20/02/2017 04:12
Potasio Disuelto	2,90	-	mg/L		09/02/2017 10:40	20/02/2017 04:19
Sodio Disuelto	54,8	-	mg/L		09/02/2017 10:40	20/02/2017 04:26
* Suma de Cationes	15,5	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		07/02/2017 11:24	07/02/2017 05:45
*2 Alcalinidad bicarbonato	344	-	mg/L CaCO3		07/02/2017 11:24	07/02/2017 05:49
* Cloruros	57	-	ppm		16/02/2017 10:02	21/02/2017 05:21
* Nitratos	128	-	mg/L		16/02/2017 10:02	21/02/2017 05:24
* Sulfatos	368	-	mg/L		16/02/2017 10:02	21/02/2017 05:28
* Suma de Aniones	18,2	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Relaciones de Interés						
* Balance Iónico	8,06	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/006632
Descripción: SAM10-030217

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 21/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
* Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Relaciones de Interés				
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia:	A-17/004705	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis:	A-2589-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra:	AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción:	26/01/2017	Contrato:	CL16-4376-MAM
Fecha Inicio:	26/01/2017	Fecha Fin:	13/02/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	L1-220-230117				

Fecha/Hora Muestreo:	23/01/2017 11:10	Muestreado por:	Cliente	Coordenadas x,y:	20,68188376781 -103,906606433906
----------------------	------------------	-----------------	---------	------------------	-------------------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.


P.A.

Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 13/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/004705	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: L1-220-230117	Fecha Fin: 13/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
* Balance Iónico	< -10,0	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	468	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	8,00	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06
Cationes +						
* Suma de Cationes	4,06	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
* ² Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO ₃		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:48
* ² Alcalinidad bicarbonato	53,5	-	mg/L CaCO ₃		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:22
* Cloruros	23	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	2,03	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
Sulfatos	101	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	2,78	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Metales Disueltos						
Calcio Disuelto	58,5	-	mg/L		26/01/2017 02:35	31/01/2017 05:13
Magnesio Disuelto	6,68	-	mg/L		26/01/2017 02:35	31/01/2017 05:13
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		26/01/2017 02:35	31/01/2017 05:16
Sodio Disuelto	13,2	-	mg/L		26/01/2017 02:35	31/01/2017 04:29

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/004705
Descripción: L1-220-230117

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 13/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Metales Disueltos				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia:	A-17/004707	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis:	A-2589-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra:	AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción:	26/01/2017	Contrato:	CL16-4376-MAM
Fecha Inicio:	27/01/2017	Fecha Fin:	13/02/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	L1-110-230117				

Fecha/Hora Muestreo:	23/01/2017 11:50	Muestreado por:	Cliente	Coordenadas x,y:	20,68188376781 -103,906606433906
----------------------	------------------	-----------------	---------	------------------	-------------------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.


P.A.

Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 13/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/004707	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: L1-110-230117	Fecha Fin: 13/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
* Balance Iónico	< -10,0	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	116	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	9,21	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06
Cationes +						
* Suma de Cationes	1,12	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
* ² Alcalinidad al carbonato	18,8	-	mg/L CaCO ₃		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:48
* ² Alcalinidad bicarbonato	25,0	-	mg/L CaCO ₃		02/02/2017 08:00	03/02/2017 04:47
* Cloruros	0,83	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	1,15	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
Sulfatos	16,1	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	0,38	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Metales Disueltos						
Calcio Disuelto	11,4	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	< 0,30	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	12,7	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/004707
Descripción: L1-110-230117

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 13/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Metales Disueltos				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia:	A-17/004714	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis:	A-2589-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra:	AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción:	26/01/2017	Contrato:	CL16-4376-MAM
Fecha Inicio:	27/01/2017	Fecha Fin:	13/02/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	VL4-1745-240117				

Fecha/Hora Muestreo:	24/01/2017 14:30	Muestreado por:	Cliente	Coordenadas x,y:	20,68188376781 -103,906606433906
----------------------	------------------	-----------------	---------	------------------	-------------------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



P.A.

Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 13/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/004714	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: VL4-1745-240117	Fecha Fin: 13/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
* Balance Iónico	< -10,0	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Parámetros Físico-Químicos

Conductividad Eléctrica	538	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	9,50	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06

Cationes +

* Suma de Cationes	3,27	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
--------------------	------	---	------	--	------------------	------------------

Aniones -

*2 Alcalinidad al carbonato	25,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:31
*2 Alcalinidad bicarbonato	16,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:21
* Cloruros	105	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	0,437	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
Sulfatos	20,9	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	3,41	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Metales Disueltos

Calcio Disuelto	4,33	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	< 0,30	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	70,2	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/004714
Descripción: VL4-1745-240117

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 13/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
* ² Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
* ² Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Metales Disueltos				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia:	A-17/004715	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis:	A-2589-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra:	AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción:	26/01/2017	Contrato:	CL16-4376-MAM
Fecha Inicio:	27/01/2017	Fecha Fin:	13/02/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	DVL4-1745-240117				

Fecha/Hora Muestreo:	24/01/2017 14:40	Muestreado por:	Cliente	Coordenadas x,y:	20,68188376781 -103,906606433906
----------------------	------------------	-----------------	---------	------------------	-------------------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



P.A.

Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 13/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/004715
Descripción: DVL4-1745-240117

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 13/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
* Balance Iónico	< -10,0	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Parámetros Físico-Químicos

Conductividad Eléctrica	532	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	9,53	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06

Cationes +

* Suma de Cationes	3,30	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
--------------------	------	---	------	--	------------------	------------------

Aniones -

*2 Alcalinidad al carbonato	43,8	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:31
*2 Alcalinidad bicarbonato	19,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:21
* Cloruros	105	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	0,515	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
Sulfatos	20,8	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	3,40	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Metales Disueltos

Calcio Disuelto	4,39	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	< 0,30	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	70,8	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/004715
Descripción: DVL4-1745-240117

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 13/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
* ² Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
* ² Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Metales Disueltos				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia: A-17/004721	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción: 26/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 27/01/2017	Fecha Fin: 13/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: L1-727-230117		

Fecha/Hora Muestreo: 23/01/2017 13:10	Muestreado por: Cliente	Coordenadas x,y: 20,68188376781 -103,906606433906
---------------------------------------	-------------------------	--

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 13/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/004721	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: L1-727-230117	Fecha Fin: 13/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
* Balance Iónico	< -10,0	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	111	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	8,74	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06
Cationes +						
* Suma de Cationes	0,89	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:31
*2 Alcalinidad bicarbonato	34,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:21
* Cloruros	1,2	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	3,17	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
Sulfatos	2,13	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	0,13	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Metales Disueltos						
Calcio Disuelto	11,5	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	< 0,30	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	7,14	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/004721
Descripción: L1-727-230117

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 13/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
* ² Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO_3
* ² Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO_3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Metales Disueltos				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia: A-17/004722	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción: 26/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 27/01/2017	Fecha Fin: 13/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: VP-230117		

Fecha/Hora Muestreo: 23/01/2017 13:35	Muestreado por: Cliente	Coordenadas x,y: 20,68188376781 -103,906606433906
---------------------------------------	-------------------------	--

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



P.A.

Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 13/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/004722	Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Descripción: VP-230117	Fecha Fin: 13/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
* Balance Iónico	< -10,0	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Parámetros Físico-Químicos

Conductividad Eléctrica	1.154	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	7,33	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06

Cationes +

* Suma de Cationes	10,3	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
--------------------	------	---	------	--	------------------	------------------

Aniones -

*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:31
*2 Alcalinidad bicarbonato	78,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:21
* Cloruros	55,8	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	1,23	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
Sulfatos	392	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	9,76	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Metales Disueltos

Calcio Disuelto	147	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	19,3	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	2,32	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	28,7	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/004722
Descripción: VP-230117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Fecha Fin: 13/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,500 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Metales Disueltos				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia:	A-17/004723	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis:	A-2589-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción:	26/01/2017	Contrato:	CL16-4376-MAM
Fecha Inicio:	27/01/2017	Fecha Fin:	13/02/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	AA1-230117				

Fecha/Hora	23/01/2017 15:30	Muestreado por:	Cliente
Muestreo:			
Lugar de Muestreo:	RIO COLORADO		
Punto de Muestreo:	AGUAS ARRIBA RIO COLORADO		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.


P.A.

Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 13/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/004723
Descripción: AA1-230117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Fecha Fin: 13/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
* Balance Iónico	< -10,0	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Parámetros Físico-Químicos

Conductividad Eléctrica	879	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	7,28	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06

Cationes +

* Suma de Cationes	7,96	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
--------------------	------	---	------	--	------------------	------------------

Aniones -

*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:31
*2 Alcalinidad bicarbonato	69,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:21
* Cloruros	55,0	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	1,21	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
Sulfatos	248	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	6,74	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Metales Disueltos

Calcio Disuelto	111	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	12,2	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	2,41	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	30,0	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/004723
Descripción: AA1-230117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Fecha Fin: 13/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,500 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Metales Disueltos				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia:	A-17/004724	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis:	A-2589-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra:	AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción:	26/01/2017	Contrato:	CL16-4376-MAM
Fecha Inicio:	27/01/2017	Fecha Fin:	13/02/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	VA1-883-240117				

Fecha/Hora Muestreo:	24/01/2017 10:10	Muestreado por:	Cliente	Coordenadas x,y:	20,68188376781 -103,906606433906
----------------------	------------------	-----------------	---------	------------------	-------------------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.


P.A.

Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 13/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/004724
Descripción: VA1-883-240117

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 13/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
* Balance Iónico	< -10,0	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Parámetros Físico-Químicos

Conductividad Eléctrica	2.307	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	7,91	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06

Cationes +

* Suma de Cationes	15,9	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
--------------------	------	---	------	--	------------------	------------------

Aniones -

* ² Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO ₃		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:48
* ² Alcalinidad bicarbonato	57,5	-	mg/L CaCO ₃		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:22
* Cloruros	573	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	2,67	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
Sulfatos	20,2	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	16,6	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Metales Disueltos

Calcio Disuelto	132	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	5,29	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	204	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/004724
Descripción: VA1-883-240117

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 13/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Metales Disueltos				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia:	A-17/004725	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis:	A-2589-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra:	AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción:	26/01/2017	Contrato:	CL16-4376-MAM
Fecha Inicio:	27/01/2017	Fecha Fin:	13/02/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	VL7-762-240117				

Fecha/Hora Muestreo:	24/01/2017 10:50	Muestreado por:	Cliente	Coordenadas x,y:	20,68188376781 -103,906606433906
----------------------	------------------	-----------------	---------	------------------	-------------------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.


P.A.

Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 13/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/004725
Descripción: VL7-762-240117

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 13/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
* Balance Iónico	< -10,0	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Parámetros Físico-Químicos

Conductividad Eléctrica	272	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	8,06	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06

Cationes +

* Suma de Cationes	2,48	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
--------------------	------	---	------	--	------------------	------------------

Aniones -

* ² Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO ₃		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:48
* ² Alcalinidad bicarbonato	101	-	mg/L CaCO ₃		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:22
* Cloruros	1,8	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	2,81	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
Sulfatos	9,21	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	0,29	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Metales Disueltos

Calcio Disuelto	21,5	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	4,24	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	24,1	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/004725
Descripción: VL7-762-240117

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 13/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Metales Disueltos				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia: A-17/004728	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción: 26/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 27/01/2017	Fecha Fin: 13/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: RC-250117		

Fecha/Hora: 25/01/2017 08:30	Muestreado por: Cliente	
Muestreo:		
Lugar de Muestreo: RIO COLORADO		Coordenadas x,y: 20,68188376781 -103,906606433906

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 13/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/004728	Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Descripción: RC-250117	Fecha Fin: 13/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
* Balance Iónico	< -10,0	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	715	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	7,98	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06
Cationes +						
* Suma de Cationes	6,68	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:31
*2 Alcalinidad bicarbonato	69,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:21
* Cloruros	24,7	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	1,06	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
Sulfatos	220	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	5,30	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Metales Disueltos						
Calcio Disuelto	99,4	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	11,8	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	2,33	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	15,4	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/004728
Descripción: RC-250117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Fecha Fin: 13/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
* ² Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
* ² Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,500 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Metales Disueltos				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia: A-17/004732	Registrada en: AGQ Chile	Cliente: SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis: A-2589-CH	Centro Análisis: AGQ Chile	Domicilio: VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción: 26/01/2017	Contrato: CL16-4376-MAM
Fecha Inicio: 27/01/2017	Fecha Fin: 13/02/2017	Cliente 3º: ----
Descripción: ELE-250117		

Fecha/Hora Muestreo: 25/01/2017 15:00	Muestreado por: Cliente	Coordenadas x,y: 20,68188376781 -103,906606433906
---------------------------------------	-------------------------	--

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



P.A.

Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 13/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/004732
Descripción: ELE-250117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Fecha Fin: 13/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
* Balance Iónico	< -10,0	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Parámetros Físico-Químicos

Conductividad Eléctrica	466	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	8,15	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06

Cationes +

* Suma de Cationes	4,18	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
--------------------	------	---	------	--	------------------	------------------

Aniones -

*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:31
*2 Alcalinidad bicarbonato	72,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:21
* Cloruros	4,42	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	0,908	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
Sulfatos	130	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	2,85	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Metales Disueltos

Calcio Disuelto	64,3	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	7,33	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	2,68	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	6,44	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/004732
Descripción: ELE-250117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Fecha Fin: 13/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
* ² Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
* ² Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO ₃
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,500 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Metales Disueltos				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia:	A-17/004733	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis:	A-2589-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción:	26/01/2017	Contrato:	CL16-4376-MAM
Fecha Inicio:	27/01/2017	Fecha Fin:	13/02/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	RV-250117				

Fecha/Hora Muestreo:	25/01/2017 15:20	Muestreado por:	Cliente	Coordenadas x,y:	20,68188376781 -103,906606433906
----------------------	------------------	-----------------	---------	------------------	-------------------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.


P.A.

Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 13/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/004733

Descripción: RV-250117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL

Fecha Fin: 13/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
* Balance Iónico	< -10,0	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Parámetros Físico-Químicos

Conductividad Eléctrica	1.034	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	8,00	-			02/02/2017 08:56	02/02/2017 02:06

Cationes +

* Suma de Cationes	9,26	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
--------------------	------	---	------	--	------------------	------------------

Aniones -

* ² Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO ₃		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:31
* ² Alcalinidad bicarbonato	69,0	-	mg/L CaCO ₃		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:21
* Cloruros	23,7	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	0,784	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
Sulfatos	415	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	9,33	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Metales Disueltos

Calcio Disuelto	159	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	8,53	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	< 2,00	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	14,2	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/004733

Descripción: RV-250117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL

Fecha Fin: 13/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,500 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Metales Disueltos				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia:	A-17/004735	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis:	A-2589-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción:	26/01/2017	Contrato:	CL16-4376-MAM
Fecha Inicio:	27/01/2017	Fecha Fin:	13/02/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	M1-250117				

Fecha/Hora Muestreo:	25/01/2017 16:40	Muestreado por:	Cliente	Coordenadas x,y:	20,68188376781 -103,906606433906
----------------------	------------------	-----------------	---------	------------------	-------------------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 13/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/004735	Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Descripción: M1-250117	Fecha Fin: 13/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
* Balance Iónico	100	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	1.496	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 08:56	02/02/2017 01:58
pH	7,71	-			02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:40
Cationes +						
* Suma de Cationes	12,5	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:31
*2 Alcalinidad bicarbonato	75,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:21
* Cloruros	162	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	1,47	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
Sulfatos	394	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	12,8	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Metales Disueltos						
Calcio Disuelto	155	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:11
Magnesio Disuelto	13,0	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:14
Potasio Disuelto	2,95	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:20
Sodio Disuelto	82,7	-	mg/L		27/01/2017 01:11	31/01/2017 02:26

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/004735
Descripción: M1-250117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Fecha Fin: 13/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,500 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Metales Disueltos				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia:	A-17/004995	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis:	A-2589-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra:	AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción:	27/01/2017	Contrato:	CL16-4376-MAM
Fecha Inicio:	30/01/2017	Fecha Fin:	13/02/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	VA4-560-260117				

Fecha/Hora Muestreo:	26/01/2017 11:15	Muestreado por:	Cliente	Coordenadas x,y:	20,68188376781 -103,906606433906
----------------------	------------------	-----------------	---------	------------------	-------------------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.


P.A.

Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 13/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/004995	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: VA4-560-260117	Fecha Fin: 13/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
* Balance Iónico	< -10,0	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	878	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:48
pH	7,84	-			02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:40
Cationes +						
* Suma de Cationes	10,3	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
*2 Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:48
*2 Alcalinidad bicarbonato	70,8	-	mg/L CaCO3		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:22
* Cloruros	1,2	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	0,452	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
Sulfatos	351	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	7,35	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Metales Disueltos						
Calcio Disuelto	177	-	mg/L		08/02/2017 08:00	13/02/2017 03:05
Magnesio Disuelto	6,90	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:07
Potasio Disuelto	2,09	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:09
Sodio Disuelto	18,5	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:10

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/004995
Descripción: VA4-560-260117

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 13/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Metales Disueltos				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia:	A-17/004997	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis:	A-2589-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra:	AGUA SUBTERRANEA	Fecha Recepción:	27/01/2017	Contrato:	CL16-4376-MAM
Fecha Inicio:	30/01/2017	Fecha Fin:	13/02/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	SAM04-260117				

Fecha/Hora Muestreo:	26/01/2017 12:45	Muestreado por:	Cliente	Coordenadas x,y:	20,68188376781 -103,906606433906
----------------------	------------------	-----------------	---------	------------------	-------------------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.


P.A.

Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 13/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/004997	Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Descripción: SAM04-260117	Fecha Fin: 13/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS						
Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
* Balance Iónico	< -10,0	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Parámetros Físico-Químicos						
Conductividad Eléctrica	437	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:48
pH	7,95	-			02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:40
Cationes +						
* Suma de Cationes	4,50	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Aniones -						
* ² Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO ₃		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:31
* ² Alcalinidad bicarbonato	106	-	mg/L CaCO ₃		01/02/2017 08:00	02/02/2017 05:21
* Cloruros	35	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	7,46	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
Sulfatos	33,7	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	1,80	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
Metales Disueltos						
Calcio Disuelto	60,4	-	mg/L		08/02/2017 08:00	13/02/2017 03:05
Magnesio Disuelto	12,3	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:07
Potasio Disuelto	3,24	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:09
Sodio Disuelto	8,50	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:10

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/004997
Descripción: SAM04-260117

Tipo Muestra: AGUA SUBTERRANEA
Fecha Fin: 13/02/2017

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Metales Disueltos				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Nº de Referencia:	A-17/005001	Registrada en:	AGQ Chile	Cliente:	SRK CONSULTING CHILE S.A.
Análisis:	A-2589-CH	Centro Análisis:	AGQ Chile	Domicilio:	VITACURA 2939, PISO 5
Tipo Muestra:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Recepción:	27/01/2017	Contrato:	CL16-4376-MAM
Fecha Inicio:	30/01/2017	Fecha Fin:	13/02/2017	Cliente 3º:	----
Descripción:	EY-260117				

Fecha/Hora Muestreo:	26/01/2017 16:15	Muestreado por:	Cliente	Coordenadas x,y:	20,68188376781 -103,906606433906
----------------------	------------------	-----------------	---------	------------------	-------------------------------------

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.


P.A.

Guadalupe Guindo Molina
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 13/02/2017

OBSERVACIONES:

Nº de Referencia: A-17/005001

Descripción: EY-260117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL

Fecha Fin: 13/02/2017

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA	Fecha/Hora Inicio	Fecha/Hora Fin
* Balance Iónico	< -10,0	-	%		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Parámetros Físico-Químicos

Conductividad Eléctrica	1.218	-	µS/cm a 25°C		02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:48
pH	8,08	-			02/02/2017 02:13	02/02/2017 05:40

Cationes +

* Suma de Cationes	13,4	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00
--------------------	------	---	------	--	------------------	------------------

Aniones -

* ² Alcalinidad al carbonato	< 10,0	-	mg/L CaCO ₃		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:48
* ² Alcalinidad bicarbonato	67,8	-	mg/L CaCO ₃		01/02/2017 12:43	03/02/2017 04:22
* Cloruros	51,5	-	ppm		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:59
* Nitratos	1,29	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
Sulfatos	457	-	mg/L		06/02/2017 08:28	13/02/2017 05:58
* Suma de Aniones	11,0	-	mg/L		30/12/1899 12:00	30/12/1899 12:00

Metales Disueltos

Calcio Disuelto	202	-	mg/L		08/02/2017 08:00	13/02/2017 03:05
Magnesio Disuelto	18,3	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:07
Potasio Disuelto	3,33	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:09
Sodio Disuelto	39,7	-	mg/L		01/02/2017 03:56	13/02/2017 03:10

Nota: L.D.T.: Límite de Determinación. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no están incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado N/L: No Legislado.

(2) Parameter accredited by IAS

Nº de Referencia: A-17/005001
Descripción: EY-260117

Tipo Muestra: AGUA SUPERFICIAL
Fecha Fin: 13/02/2017

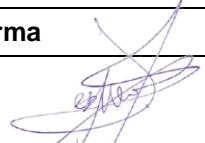
ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
* Balance Iónico	PE-000			-10,0 - 10,0 %
Parámetros Físico-Químicos				
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B Ed.22	Electrometría		10,0 - 30.000 µS/cm a 25°C
pH	SM 4500 H	Electrometría		0,10 - 14,0
Cationes +				
* Suma de Cationes	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Aniones -				
*2 Alcalinidad al carbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
*2 Alcalinidad bicarbonato	SM 2330B Ed.22	Volumetría		10,0 - 1.000 mg/L CaCO3
* Cloruros	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,500 - 3.000 ppm
* Nitratos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,050 - 500 mg/L
Sulfatos	EPA 300.1	Cromatog Iónica		0,50 - 3.000 mg/L
* Suma de Aniones	PE-2080_A	Calculado		0,00 - 0,00 mg/L
Metales Disueltos				
Calcio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 1.000 mg/L
Magnesio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		0,30 - 1.000 mg/L
Potasio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,00 - 1.000 mg/L
Sodio Disuelto	SM 3120 B Ed.22	Espect ICP-OES		2,50 - 10.000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

SRK Registro de Distribución

No. de Informe	02-2354-04
Revisión	2
Emitido Para	Aprobación
No. de Copia	Digital

Nombre/Cargo	Empresa	Copia(s)	Fecha	Elaborado por	Firma
	AESG	Digital	05-07-2017	José M. García	
Archivo	SRK	1	05-07-2017		

Revisión Técnica:

Osamu Suzuki

Jefe de Área:

Beatriz Labarca


Firma de Aprobación para envío a Cliente:

Esteban Hormazabal

Este informe está protegido por derecho de autor por parte de SRK Consulting. Prohibida su reproducción o transmisión en cualquier forma o por cualquier medio a cualquier persona sin previa autorización escrita de SRK Consulting.

Control de Cambios

No. de Proyecto	02-2354-04
No. de Copia	Digital

Fecha	Rev.	Cambio(s)	Elaborado por	Firma
5-07-2017	2	Comentarios de Cliente	José M. García	
13-06-2017	1	Debido al cambio en la localización de las muestras en túnel V5 se modifican algunas figuras y capítulo 10.	José M. García	
06-06-2017	0	Comentarios del Cliente.	José M. García	
17-04-2017	A	-	José M. García	

Firma de Aprobación:

Esteban Hormazabal