

Informe de Análisis: ES14-01050



Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta / LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005 (Excluido punto 5.7)"

Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

Atención a:	RODRIGO CORREA	Fecha Muestreo:	10-01-2014 13:36
Nro de Muestras:	1	Fecha Ingreso:	10-01-2014 21:32
Material / Producto:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Inicio:	10-01-2014 23:45
Lugar de Muestreo:	AC-22	Fecha termino	16-01-2014 17:29
Plan de Muestreo:	LISTA 2 + BI		
Preservante:	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
Muestreado por:			
Notas:	Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA. Muestras con presencia de sedimentos.		

Métodos de Ensayo

Análisis	Metodología
----------	-------------

Alcalinidad Total (CaCO ₃)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Aniones	Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica.Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.
ICP Optico	Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B, EPA 200.7 , 1994 (Sn).- Espectroscopia por Emisión de Plasma.
Balance Iónico Disuelto	Cálculo.
Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
Arsénico/Selenio	Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-01050

Métodos de Ensayo

Análisis

Metodología

RESULTADOS DE ANALISIS

MUESTRA

ANALISIS	UNIDAD	LD	AC-22 / Juncal antes de Río Blanco
Aluminio	mg/l	0.05	6.66
Aluminio Disuelto	mg/l	0.05	0.06
Arsénico	mg/l	0.001	0.009
Balance Iónico	%		1.02
Bicarbonatos	mg/l	0.2	84
Calcio	mg/l	0.01	56.2
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cinc	mg/l	0.01	<0.01
Cloruro	mg/l	5	11
Cobre	mg/l	0.01	0.07
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	330
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	6.47
Magnesio	mg/l	0.01	7.48
Manganeso	mg/l	0.01	0.23
Nitrato	mg/l	0.01	0.50
pH 25°C Laboratorio	UpH	0.1	7.16
Potasio	mg/l	0.01	1.78
Sodio	mg/l	0.01	7.45
Sulfato	mg/l	10	85
T° de medición PH	°C		22

FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	16-01-2014 16:42	16-01-2014 17:17
Aluminio Disuelto	16-01-2014 16:42	16-01-2014 17:17
Arsénico	16-01-2014 16:14	16-01-2014 16:21
Balance Iónico	15-01-2014 03:10	16-01-2014 17:29
Bicarbonatos	10-01-2014 23:47	15-01-2014 13:48
Calcio	16-01-2014 16:42	16-01-2014 17:17
Carbonatos	10-01-2014 23:47	15-01-2014 13:48
Cinc	16-01-2014 16:42	16-01-2014 17:17
Cloruro	11-01-2014 13:18	14-01-2014 17:00
Cobre	16-01-2014 16:42	16-01-2014 17:17
Conductividad a 25 °C	10-01-2014 23:48	14-01-2014 15:17
Hidróxido	10-01-2014 23:47	15-01-2014 13:48
Hierro	16-01-2014 16:42	16-01-2014 17:17
Magnesio	16-01-2014 16:42	16-01-2014 17:17
Manganeso	16-01-2014 16:42	16-01-2014 17:17
Nitrato	11-01-2014 13:18	14-01-2014 17:00
pH 25°C Laboratorio	10-01-2014 23:45	14-01-2014 15:17
Potasio	16-01-2014 16:42	16-01-2014 17:17
Sodio	16-01-2014 16:42	16-01-2014 17:17
Sulfato	11-01-2014 13:18	14-01-2014 17:00
T° de medición PH	10-01-2014 23:45	14-01-2014 15:17

LD (límite de detección)

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (**)

Santiago 17 de Enero de 2014



Jaime Fernandez
Jefe de Laboratorio Environmental

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-02340



Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta / LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005 (Excluido punto 5.7)"

Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

Atención a:	RODRIGO CORREA	Fecha Muestreo:	21-01-2014 13:30
Nro de Muestras:	1	Fecha Ingreso:	21-01-2014 20:06
Material / Producto:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Inicio:	21-01-2014 20:56
Lugar de Muestreo:	AC-22	Fecha termino	30-01-2014 15:05
Plan de Muestreo:	LISTA 1 + BI		
Preservante:	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
Muestreado por:			
Notas:	Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA. Muestras con sedimentos.		

Métodos de Ensayo

Análisis	Metodología
----------	-------------

Alcalinidad Total (CaCO ₃)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Aniones	Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica.Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.
Elementos	Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B, EPA 200.7 ,1994 (Sn).- Espectroscopía por Emisión de Plasma.
Balance Iónico Disuelto	Cálculo.
Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
Sólidos Totales Disueltos	Std.Methods. Ed.21 2005, 2540 C-Gravimetría.
Cromo Hexavalente	Std.Methods Ed. 21 2005, 3111 C -Extracción-Absorción Atómica.
Cianuro	Std.Methods Ed.21 2005, 4500 CN - C, F-Electrodo Especifico.
Metales (Preconcentración)	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B .Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac , N-Ac (Preconcentración).
Mercurio	Std.Methods Ed.21 2005, 3112 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica-Generación de Vapor Frío.
Coliformes Fecales	Std. Methods.Ed 21,2005. 9221E. NMP en medio EC.
Arsénico/Selenio	Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.
Cálculos	Std.Methods Ed.21 2005,2340 B, 3111 B, 3111 D.Cálculos.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-02340

Métodos de Ensayo
Análisis
Metodología

RESULTADOS DE ANALISIS

MUESTRA

ANALISIS	UNIDAD	LD	AC-22 / Juncal antes de río Blanco
Aluminio	mg/l	0.05	0.49
Aluminio Disuelto	mg/l	0.05	<0.05
Arsénico	mg/l	0.001	0.004
Balance Iónico	%		3.73
Bario	mg/l	0.01	<0.01
Berilio	mg/l	0.01	<0.01
Bicarbonatos	mg/l	0.2	106
Boro	mg/l	0.01	0.14
Cadmio	mg/l	0.001	<0.001
Calcio	mg/l	0.01	49.8
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cianuro	mg/l	0.02	<0.02
Cinc	mg/l	0.01	<0.01
Cloruro	mg/l	5	16
Cobalto	mg/l	0.01	<0.01
Cobre	mg/l	0.01	<0.01
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	1.8	350
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	316
Cromo Hexavalente	mg/l	0.005	<0.005
Fluoruro	mg/l	0.5	<0.5
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	0.53
Litio	mg/l	0.01	<0.01
Magnesio	mg/l	0.01	4.89
Manganeso	mg/l	0.01	<0.01
Mercurio	mg/l	0.0005	<0.0005
Molibdeno	mg/l	0.001	<0.001
Niquel	mg/l	0.01	<0.01
Nitrato	mg/l	0.01	1.15
pH 25°C Laboratorio	UpH	0.1	7.35
Plata	mg/l	0.01	<0.01
Plomo	mg/l	0.01	<0.01
Potasio	mg/l	0.01	0.52
Selenio	mg/l	0.001	<0.001
Sodio	mg/l	0.01	10.5
Sodio Porcentual	%		14
Sólidos Totales Disueltos	mg/l	5	213
Sulfato	mg/l	10	58
T° de medición PH	°C		22
Vanadio	mg/l	0.05	<0.05

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-02340

FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	29-01-2014 18:29	30-01-2014 14:59
Aluminio Disuelto	29-01-2014 18:29	30-01-2014 14:59
Arsénico	27-01-2014 21:39	30-01-2014 09:42
Balance Iónico	29-01-2014 14:10	30-01-2014 15:05
Bario	29-01-2014 18:29	30-01-2014 14:59
Berilio	29-01-2014 18:29	30-01-2014 14:59
Bicarbonatos	22-01-2014 08:41	28-01-2014 10:39
Boro	29-01-2014 18:29	30-01-2014 14:59
Cadmio	25-01-2014 02:49	28-01-2014 00:23
Calcio	29-01-2014 18:29	30-01-2014 14:59
Carbonatos	22-01-2014 08:41	28-01-2014 10:39
Cianuro	22-01-2014 15:54	24-01-2014 08:42
Cinc	29-01-2014 18:29	30-01-2014 14:59
Cloruro	23-01-2014 15:29	24-01-2014 16:38
Cobalto	29-01-2014 18:29	30-01-2014 14:59
Cobre	29-01-2014 18:29	30-01-2014 14:59
Coliformes Fecales	21-01-2014 20:56	27-01-2014 13:12
Conductividad a 25 °C	22-01-2014 08:43	27-01-2014 15:45
Cromo Hexavalente	22-01-2014 19:28	23-01-2014 08:31
Fluoruro	23-01-2014 15:29	24-01-2014 16:38
Hidróxido	22-01-2014 08:41	28-01-2014 10:39
Hierro	29-01-2014 18:29	30-01-2014 14:59
Litio	29-01-2014 18:29	30-01-2014 14:59
Magnesio	29-01-2014 18:29	30-01-2014 14:59
Manganeso	29-01-2014 18:29	30-01-2014 14:59
Mercurio	29-01-2014 18:19	30-01-2014 08:27
Molibdeno	25-01-2014 02:49	28-01-2014 00:23
Niquel	29-01-2014 18:29	30-01-2014 14:59
Nitrato	23-01-2014 15:29	24-01-2014 16:38
pH 25°C Laboratorio	21-01-2014 23:27	28-01-2014 17:01
Plata	29-01-2014 18:29	30-01-2014 14:59
Plomo	29-01-2014 18:29	30-01-2014 14:59
Potasio	29-01-2014 18:29	30-01-2014 14:59
Selenio	27-01-2014 21:39	30-01-2014 09:42
Sodio	29-01-2014 18:29	30-01-2014 14:59
Sodio Porcentual	30-01-2014 14:43	30-01-2014 15:05
Sólidos Totales Disueltos	22-01-2014 00:56	24-01-2014 04:37
Sulfato	23-01-2014 15:29	24-01-2014 16:38
T ° de medición PH	21-01-2014 23:27	28-01-2014 17:01
Vanadio	25-01-2014 02:49	28-01-2014 00:23

LD (límite de detección)

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (**)

Santiago 30 de Enero de 2014



Jaime Fernandez
Jefe de Laboratorio Ambiental

Informe de Análisis: ES14-03952



Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta / LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005 (Excluido punto 5.7)"

Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

Atención a:	RODRIGO CORREA	Fecha Muestreo:	04-02-2014 10:52
Nro de Muestras:	1	Fecha Ingreso:	04-02-2014 21:29
Material / Producto:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Inicio:	05-02-2014 08:40
Lugar de Muestreo:	AC-22	Fecha termino	13-02-2014 12:26
Plan de Muestreo:	LISTA 2 + BI		
Preservante:	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
Muestreado por:			
Notas:	Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA.		

Métodos de Ensayo

Análisis	Metodología
----------	-------------

Alcalinidad Total (CaCO ₃)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Aniones	Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica.Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.
Elementos	Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B, EPA 200.7 ,1994 (Sn).- Espectroscopía por Emisión de Plasma.
Balance Iónico Disuelto	Cálculo.
Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
Arsénico/Selenio	Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-03952

Métodos de Ensayo
Análisis
Metodología

RESULTADOS DE ANALISIS

MUESTRA

ANALISIS	UNIDAD	LD	AC-22 / Juncal Antes de Río Blanco
Aluminio	mg/l	0.05	0.83
Aluminio Disuelto	mg/l	0.05	<0.05
Arsénico	mg/l	0.001	0.003
Balance Iónico	%		2.59
Bicarbonatos	mg/l	0.2	97
Calcio	mg/l	0.01	60.2
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cinc	mg/l	0.01	<0.01
Cloruro	mg/l	5	15
Cobre	mg/l	0.01	0.03
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	364
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	0.70
Magnesio	mg/l	0.01	4.96
Manganeso	mg/l	0.01	0.03
Nitrato	mg/l	0.01	0.84
pH 25°C Laboratorio	UpH	0.1	7.55
Potasio	mg/l	0.01	0.78
Sodio	mg/l	0.01	8.10
Sulfato	mg/l	10	86
T° de medición PH	°C		23

FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	10-02-2014 14:13	11-02-2014 10:19
Aluminio Disuelto	10-02-2014 14:13	11-02-2014 10:19
Arsénico	11-02-2014 15:28	11-02-2014 16:28
Balance Iónico	10-02-2014 14:13	13-02-2014 12:26
Bicarbonatos	05-02-2014 11:55	11-02-2014 06:15
Calcio	10-02-2014 14:13	11-02-2014 10:19
Carbonatos	05-02-2014 11:55	11-02-2014 06:15
Cinc	10-02-2014 14:13	11-02-2014 10:19
Cloruro	05-02-2014 11:28	13-02-2014 11:33
Cobre	10-02-2014 14:13	11-02-2014 10:19
Conductividad a 25 °C	05-02-2014 08:40	11-02-2014 09:54
Hidróxido	05-02-2014 11:55	11-02-2014 06:15
Hierro	10-02-2014 14:13	11-02-2014 10:19
Magnesio	10-02-2014 14:13	11-02-2014 10:19
Manganeso	10-02-2014 14:13	11-02-2014 10:19
Nitrato	05-02-2014 11:28	13-02-2014 11:33
pH 25°C Laboratorio	05-02-2014 08:43	11-02-2014 10:17
Potasio	10-02-2014 14:13	11-02-2014 10:19
Sodio	10-02-2014 14:13	11-02-2014 10:19
Sulfato	05-02-2014 11:28	13-02-2014 11:33
T° de medición PH	05-02-2014 08:43	11-02-2014 10:17

LD (límite de detección)

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (**).

Santiago 13 de Febrero de 2014



Jaime Fernandez
Jefe de Laboratorio Ambiental

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-06837



Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta / LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005 (Excluido punto 5.7)"

Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

Atención a:	RODRIGO CORREA	Fecha Muestreo:	27-02-2014 09:47
Nro de Muestras:	1	Fecha Ingreso:	27-02-2014 21:25
Material / Producto:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Inicio:	28-02-2014 08:55
Lugar de Muestreo:	AC-22	Fecha termino	07-03-2014 17:23
Plan de Muestreo:	LISTA 1 + BI		
Preservante:	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
Muestreado por:			
Notas:	Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA.		

Métodos de Ensayo

Análisis

Metodología

Alcalinidad Total (CaCO ₃)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Aniones	Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica.Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.
Elementos	Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B, EPA 200.7 ,1994 (Sn).- Espectroscopía por Emisión de Plasma.
Balance Iónico Disuelto	Cálculo.
Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
Sólidos Totales Disueltos	Std.Methods. Ed.21 2005, 2540 C-Gravimetría.
Cromo Hexavalente	Std.Methods Ed. 21 2005, 3111 C -Extracción-Absorción Atómica.
Cianuro	Std.Methods Ed.21 2005, 4500 CN - C, F-Electrodo Especifico.
Metales (Preconcentración)	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B .Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac , N-Ac (Preconcentración).
Mercurio	Std.Methods Ed.21 2005, 3112 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica-Generación de Vapor Frío.
Coliformes Fecales	Std. Methods.Ed 21,2005. 9221E. NMP en medio EC.
Arsénico/Selenio	Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.
Cálculos	Std.Methods Ed.21 2005,2340 B, 3111 B, 3111 D.Cálculos.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-06837

Métodos de Ensayo
Análisis
Metodología

RESULTADOS DE ANALISIS

MUESTRA

ANALISIS	UNIDAD	LD	AC-22 / Juncal antes de Río Blanco
Aluminio	mg/l	0.05	1.20
Aluminio Disuelto	mg/l	0.05	0.59
Arsénico	mg/l	0.001	0.005
Balance Iónico	%		1.14
Bario	mg/l	0.01	<0.01
Berilio	mg/l	0.01	<0.01
Bicarbonatos	mg/l	0.2	97
Boro	mg/l	0.01	0.19
Cadmio	mg/l	0.001	<0.001
Calcio	mg/l	0.01	78.0
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cianuro	mg/l	0.02	<0.02
Cinc	mg/l	0.01	<0.01
Cloruro	mg/l	5	16
Cobalto	mg/l	0.01	<0.01
Cobre	mg/l	0.01	<0.01
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	1.8	14
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	375
Cromo Hexavalente	mg/l	0.005	<0.005
Fluoruro	mg/l	0.5	<0.5
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	0.98
Litio	mg/l	0.01	<0.01
Magnesio	mg/l	0.01	6.03
Manganeso	mg/l	0.01	0.05
Mercurio	mg/l	0.0005	<0.0005
Molibdeno	mg/l	0.001	<0.001
Niquel	mg/l	0.01	<0.01
Nitrato	mg/l	0.01	0.98
pH 25°C Laboratorio	UpH	0.1	7.89
Plata	mg/l	0.01	<0.01
Plomo	mg/l	0.01	<0.01
Potasio	mg/l	0.01	0.31
Selenio	mg/l	0.001	<0.001
Sodio	mg/l	0.01	10.4
Sodio Porcentual	%		9.3
Sólidos Totales Disueltos	mg/l	5	264
Sulfato	mg/l	10	93
T° de medición PH	°C		22
Vanadio	mg/l	0.05	<0.05

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

www.sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-06837

FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	05-03-2014 17:02	06-03-2014 08:51
Aluminio Disuelto	05-03-2014 17:02	06-03-2014 08:51
Arsénico	05-03-2014 15:15	05-03-2014 21:48
Balance Iónico	05-03-2014 17:02	06-03-2014 08:51
Bario	05-03-2014 17:02	06-03-2014 08:51
Berilio	05-03-2014 17:02	06-03-2014 08:51
Bicarbonatos	28-03-2014 09:16	05-03-2014 19:15
Boro	05-03-2014 17:02	06-03-2014 08:51
Cadmio	04-03-2014 18:23	07-03-2014 09:18
Calcio	05-03-2014 17:02	06-03-2014 08:51
Carbonatos	28-03-2014 09:16	05-03-2014 19:15
Cianuro	04-03-2014 07:22	04-03-2014 11:46
Cinc	05-03-2014 17:02	06-03-2014 08:51
Cloruro	28-03-2014 09:24	05-03-2014 16:02
Cobalto	05-03-2014 17:02	06-03-2014 08:51
Cobre	05-03-2014 17:02	06-03-2014 08:51
Coliformes Fecales	28-02-2014 08:55	04-03-2014 18:37
Conductividad a 25 °C	01-03-2014 10:42	04-03-2014 15:54
Cromo Hexavalente	27-03-2014 09:28	04-03-2014 21:42
Fluoruro	28-03-2014 09:24	05-03-2014 16:02
Hidróxido	28-03-2014 09:16	05-03-2014 19:15
Hierro	05-03-2014 17:02	06-03-2014 08:51
Litio	05-03-2014 17:02	06-03-2014 08:51
Magnesio	05-03-2014 17:02	06-03-2014 08:51
Manganeso	05-03-2014 17:02	06-03-2014 08:51
Mercurio	07-03-2014 13:28	07-03-2014 13:43
Molibdeno	04-03-2014 18:23	07-03-2014 09:18
Niquel	05-03-2014 17:02	06-03-2014 08:51
Nitrato	28-03-2014 09:24	05-03-2014 16:02
pH 25°C Laboratorio	28-02-2014 08:57	04-03-2014 15:54
Plata	05-03-2014 17:02	06-03-2014 08:51
Plomo	05-03-2014 17:02	06-03-2014 08:51
Potasio	05-03-2014 17:02	06-03-2014 08:51
Selenio	05-03-2014 15:15	05-03-2014 21:48
Sodio	05-03-2014 17:02	06-03-2014 08:51
Sodio Porcentual	06-03-2014 16:45	06-03-2014 08:51
Sólidos Totales Disueltos	03-03-2014 09:29	04-03-2014 16:14
Sulfato	28-03-2014 09:24	05-03-2014 16:02
T ° de medición PH	28-02-2014 08:57	04-03-2014 15:54
Vanadio	04-03-2014 18:23	07-03-2014 09:18

LD (límite de detección)

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (**)

Santiago 07 de Marzo de 2014



Jaime Fernandez
Jefe de Laboratorio Ambiental

Informe de Análisis: ES14-08013



Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta / LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005 (Excluido punto 5.7)"

Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

Atención a:	RODRIGO CORREA	Fecha Muestreo:	10-03-2014 16:35
Nro de Muestras:	1	Fecha Ingreso:	10-03-2014 21:17
Material / Producto:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Inicio:	10-03-2014 23:39
Lugar de Muestreo:	AC-22	Fecha termino	17-03-2014 16:30
Plan de Muestreo:	LISTA 2 + BI		
Preservante:	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
Muestreado por:			
Notas:	Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA. Muestra con presencia de sedimentos		

Métodos de Ensayo

Análisis	Metodología
----------	-------------

Alcalinidad Total (CaCO ₃)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Aniones	Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica.Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.
Elementos	Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B, EPA 200.7 ,1994 (Sn).- Espectroscopía por Emisión de Plasma.
Balance Iónico Disuelto	Cálculo.
Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
Arsénico/Selenio	Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-08013

Métodos de Ensayo

Análisis

Metodología

RESULTADOS DE ANALISIS

MUESTRA

ANALISIS	UNIDAD	LD	AC-22 / Juncal antes de Río Blanco
Aluminio	mg/l	0.05	3.24
Aluminio Disuelto	mg/l	0.05	<0.05
Arsénico	mg/l	0.001	0.007
Balance Iónico	%		3.58
Bicarbonatos	mg/l	0.2	107
Calcio	mg/l	0.01	57.2
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cinc	mg/l	0.01	<0.01
Cloruro	mg/l	5	18
Cobre	mg/l	0.01	<0.01
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	359
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	2.48
Magnesio	mg/l	0.01	7.26
Manganeso	mg/l	0.01	0.09
Nitrato	mg/l	0.01	1.03
pH 25°C Laboratorio	UpH	0.1	7.31
Potasio	mg/l	0.01	1.47
Sodio	mg/l	0.01	11.6
Sulfato	mg/l	10	67
T° de medición PH	°C		22

FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	16-03-2014 09:11	17-03-2014 13:12
Aluminio Disuelto	16-03-2014 09:11	17-03-2014 13:12
Arsénico	17-03-2014 16:30	17-03-2014 16:30
Balance Iónico	16-03-2014 09:11	17-03-2014 13:13
Bicarbonatos	11-03-2014 06:46	12-03-2014 07:16
Calcio	16-03-2014 09:11	17-03-2014 13:12
Carbonatos	11-03-2014 06:46	12-03-2014 07:16
Cinc	16-03-2014 09:11	17-03-2014 13:12
Cloruro	11-03-2014 15:11	14-03-2014 15:04
Cobre	16-03-2014 09:11	17-03-2014 13:12
Conductividad a 25 °C	11-03-2014 16:26	15-03-2014 07:08
Hidróxido	11-03-2014 06:46	12-03-2014 07:16
Hierro	16-03-2014 09:11	17-03-2014 13:12
Magnesio	16-03-2014 09:11	17-03-2014 13:12
Manganeso	16-03-2014 09:11	17-03-2014 13:12
Nitrato	11-03-2014 15:11	14-03-2014 15:04
pH 25°C Laboratorio	10-03-2014 23:39	15-03-2014 13:02
Potasio	16-03-2014 09:11	17-03-2014 13:12
Sodio	16-03-2014 09:11	17-03-2014 13:12
Sulfato	11-03-2014 15:11	14-03-2014 15:04
T° de medición PH	10-03-2014 23:39	15-03-2014 13:02

LD (límite de detección)

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (**)

Santiago 18 de Marzo de 2014



Jaime Fernandez
Jefe de Laboratorio Environmental

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-09517



Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta / LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005 (Excluido punto 5.7)"

Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

Atención a:	DIANA ESPINOZA	Fecha Muestreo:	20-03-2014 14:15
Nro de Muestras:	1	Fecha Ingreso:	20-03-2014 20:50
Material / Producto:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Inicio:	21-03-2014 08:22
Lugar de Muestreo:	AC-22	Fecha termino	27-03-2014 17:04
Plan de Muestreo:	LISTA 1+BI		
Preservante:	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
Muestreado por:			
Notas:	Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA. Muestra con presencia de sedimentos		

Métodos de Ensayo

Análisis

Metodología

Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
Sólidos Totales Disueltos	Std.Methods. Ed.21 2005, 2540 C-Gravimetría.
Cromo Hexavalente	Std.Methods Ed. 21 2005, 3111 C -Extracción-Absorción Atómica.
Cianuro	Std.Methods Ed.21 2005, 4500 CN - C, F-Electrodo Especifico.
Metales (Preconcentración)	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B .Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac , N-Ac (Preconcentración).
Elementos	Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B, EPA 200.7 ,1994 (Sn).- Espectroscopía por Emisión de Plasma.
Mercurio	Std.Methods Ed.21 2005, 3112 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica-Generación de Vapor Frío.
Coliformes Fecales	Std. Methods.Ed 21,2005. 9221E. NMP en medio EC.
Aniones	Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica.Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.
Arsénico/Selenio	Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.
Cálculos	Std.Methods Ed.21 2005,2340 B, 3111 B, 3111 D.Cálculos.
Alcalinidad Total (CaCO3)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Balance Iónico Disuelto	Cálculo.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-09517

Métodos de Ensayo
Análisis
Metodología

RESULTADOS DE ANALISIS

MUESTRA

ANALISIS	UNIDAD	LD	AC-22 / Juncal antes de Río Blanco
Aluminio	mg/l	0.05	5.97
Aluminio Disuelto	mg/l	0.05	<0.05
Arsénico	mg/l	0.001	0.008
Balance Iónico	%		3.32
Bario	mg/l	0.01	<0.01
Berilio	mg/l	0.01	<0.01
Bicarbonatos	mg/l	0.2	103
Boro	mg/l	0.01	0.13
Cadmio	mg/l	0.001	0.003
Calcio	mg/l	0.01	69.7
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cianuro	mg/l	0.02	<0.02
Cinc	mg/l	0.01	<0.01
Cloruro	mg/l	5	18
Cobalto	mg/l	0.01	<0.01
Cobre	mg/l	0.01	<0.01
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	1.8	>1600
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	413
Cromo Hexavalente	mg/l	0.005	<0.005
Fluoruro	mg/l	0.5	<0.5
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	5.63
Litio	mg/l	0.01	<0.01
Magnesio	mg/l	0.01	10.7
Manganeso	mg/l	0.01	0.25
Mercurio	mg/l	0.0005	<0.0005
Molibdeno	mg/l	0.001	<0.001
Niquel	mg/l	0.01	<0.01
Nitrato	mg/l	0.01	0.85
pH 25°C Laboratorio	UpH	0.1	7.27
Plata	mg/l	0.01	<0.01
Plomo	mg/l	0.01	<0.01
Potasio	mg/l	0.01	2.39
Selenio	mg/l	0.001	<0.001
Sodio	mg/l	0.01	12.6
Sodio Porcentual	%		11
Sólidos Totales Disueltos	mg/l	5	272
Sulfato	mg/l	10	102
T° de medición PH	°C		23
Vanadio	mg/l	0.05	<0.05

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

www.sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-09517

FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	27-03-2014 10:06	27-03-2014 10:18
Aluminio Disuelto	27-03-2014 10:06	27-03-2014 10:18
Arsénico	25-03-2014 16:08	26-03-2014 16:24
Balance Iónico	27-03-2014 10:07	27-03-2014 10:18
Bario	27-03-2014 10:06	27-03-2014 10:18
Berilio	27-03-2014 10:06	27-03-2014 10:18
Bicarbonatos	21-03-2014 08:22	26-03-2014 08:47
Boro	27-03-2014 10:06	27-03-2014 10:18
Cadmio	25-03-2014 03:30	26-03-2014 10:24
Calcio	27-03-2014 10:06	27-03-2014 10:18
Carbonatos	21-03-2014 08:22	26-03-2014 08:47
Cianuro	26-03-2014 09:21	26-03-2014 15:39
Cinc	27-03-2014 10:06	27-03-2014 10:18
Cloruro	21-03-2014 07:49	24-03-2014 14:20
Cobalto	27-03-2014 10:06	27-03-2014 10:18
Cobre	27-03-2014 10:06	27-03-2014 10:18
Coliformes Fecales	21-03-2014 08:51	25-03-2014 19:01
Conductividad a 25 °C	21-03-2014 09:36	26-03-2014 15:05
Cromo Hexavalente	21-03-2014 12:57	23-03-2014 09:14
Fluoruro	21-03-2014 07:49	24-03-2014 14:20
Hidróxido	21-03-2014 08:22	26-03-2014 08:47
Hierro	27-03-2014 10:06	27-03-2014 10:18
Litio	27-03-2014 10:06	27-03-2014 10:18
Magnesio	27-03-2014 10:06	27-03-2014 10:18
Manganeso	27-03-2014 10:06	27-03-2014 10:18
Mercurio	27-03-2014 17:02	27-03-2014 17:04
Molibdeno	25-03-2014 03:30	26-03-2014 10:24
Niquel	27-03-2014 10:06	27-03-2014 10:18
Nitrato	21-03-2014 07:49	24-03-2014 14:20
pH 25°C Laboratorio	21-03-2014 09:31	26-03-2014 15:36
Plata	27-03-2014 10:06	27-03-2014 10:18
Plomo	27-03-2014 10:06	27-03-2014 10:18
Potasio	27-03-2014 10:06	27-03-2014 10:18
Selenio	25-03-2014 16:08	26-03-2014 16:24
Sodio	27-03-2014 10:06	27-03-2014 10:18
Sodio Porcentual	27-03-2014 10:07	27-03-2014 10:18
Sólidos Totales Disueltos	21-03-2014 12:27	25-03-2014 16:41
Sulfato	21-03-2014 07:49	24-03-2014 14:20
T ° de medición PH	21-03-2014 09:31	26-03-2014 15:36
Vanadio	25-03-2014 03:30	26-03-2014 10:24

LD (límite de detección)

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (**)

Santiago 31 de Marzo de 2014



Jaime Fernandez
Jefe de Laboratorio Ambiental

Informe de Análisis: ES14-11083



Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta / LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005 (Excluido punto 5.7)"

Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

Atención a:	DIANA ESPINOZA	Fecha Muestreo:	02-04-2014 09:00
Nro de Muestras:	1	Fecha Ingreso:	02-04-2014 21:32
Material / Producto:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Inicio:	02-04-2014 21:53
Lugar de Muestreo:	AC-22	Fecha termino	08-04-2014 15:59
Plan de Muestreo:	LISTA 2+ BI		
Preservante:	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
Muestreado por:			
Notas:	Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA.		

Métodos de Ensayo

Análisis	Metodología
----------	-------------

Alcalinidad Total (CaCO ₃)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Aniones	Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica.Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.
Elementos	Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B, EPA 200.7 ,1994 (Sn).- Espectroscopía por Emisión de Plasma.
Balance Iónico Disuelto	Cálculo.
Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
Arsénico/Selenio	Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-11083

Métodos de Ensayo

Análisis

Metodología

RESULTADOS DE ANALISIS

MUESTRA

ANALISIS	UNIDAD	LD	AC-22 / Juncal Antes de Río Blanco
Aluminio	mg/l	0.05	0.40
Aluminio Disuelto	mg/l	0.05	<0.05
Arsénico	mg/l	0.001	0.005
Balance Iónico	%		5.04
Bicarbonatos	mg/l	0.2	104
Calcio	mg/l	0.01	62.3
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cinc	mg/l	0.01	<0.01
Cloruro	mg/l	5	13.2
Cobre	mg/l	0.01	<0.01
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	425
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	0.44
Magnesio	mg/l	0.01	6.53
Manganeso	mg/l	0.01	<0.01
Nitrato	mg/l	0.01	0.50
pH 25°C Laboratorio	UpH	0.1	6.84
Potasio	mg/l	0.01	0.96
Sodio	mg/l	0.01	11.3
Sulfato	mg/l	10	72
T° de medición PH	°C		23

FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	08-04-2014 14:17	08-04-2014 15:59
Aluminio Disuelto	08-04-2014 14:17	08-04-2014 15:59
Arsénico	08-04-2014 05:28	08-04-2014 09:38
Balance Iónico	08-04-2014 14:18	08-04-2014 15:59
Bicarbonatos	02-04-2014 21:53	05-04-2014 10:01
Calcio	08-04-2014 14:17	08-04-2014 15:59
Carbonatos	02-04-2014 21:53	05-04-2014 10:01
Cinc	08-04-2014 14:17	08-04-2014 15:59
Cloruro	03-04-2014 07:03	07-04-2014 13:32
Cobre	08-04-2014 14:17	08-04-2014 15:59
Conductividad a 25 °C	02-04-2014 21:55	07-04-2014 11:12
Hidróxido	02-04-2014 21:53	05-04-2014 10:01
Hierro	08-04-2014 14:17	08-04-2014 15:59
Magnesio	08-04-2014 14:17	08-04-2014 15:59
Manganeso	08-04-2014 14:17	08-04-2014 15:59
Nitrato	03-04-2014 07:03	07-04-2014 13:32
pH 25°C Laboratorio	02-04-2014 21:56	04-04-2014 13:47
Potasio	08-04-2014 14:17	08-04-2014 15:59
Sodio	08-04-2014 14:17	08-04-2014 15:59
Sulfato	03-04-2014 07:03	07-04-2014 13:32
T° de medición PH	02-04-2014 21:56	04-04-2014 13:47

LD (límite de detección)

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (**)

Santiago 09 de Abril de 2014



Jaime Fernandez
Jefe de Laboratorio Environmental

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-13621



Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta / LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005 (Excluido punto 5.7)"

Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

Atención a:	DIANA ESPINOZA	Fecha Muestreo:	22-04-2014 12:46
Nro de Muestras:	1	Fecha Ingreso:	23-04-2014 09:27
Material / Producto:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Inicio:	23-04-2014 09:45
Lugar de Muestreo:	AC-22	Fecha termino	02-05-2014 13:05
Plan de Muestreo:	LISTA 1 + BI		
Preservante:	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
Muestreado por:			
Notas:	Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA.		

Métodos de Ensayo

Análisis

Metodología

Alcalinidad Total (CaCO3)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Aniones	Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica.Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.
Elementos	Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B, EPA 200.7 ,1994 (Sn).- Espectroscopía por Emisión de Plasma.
Balance Iónico Disuelto	Cálculo.
Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
Sólidos Totales Disueltos	Std.Methods. Ed.21 2005, 2540 C-Gravimetría.
Cromo Hexavalente	Std.Methods Ed. 21 2005, 3111 C -Extracción-Absorción Atómica.
Cianuro	Std.Methods Ed.21 2005, 4500 CN - C, F-Electrodo Especifico.
Metales (Preconcentración)	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B .Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac , N-Ac (Preconcentración).
Mercurio	Std.Methods Ed.21 2005, 3112 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica-Generación de Vapor Frío.
Coliformes Fecales	Std. Methods.Ed 21,2005. 9221E. NMP en medio EC.
Arsénico/Selenio	Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.
Cálculos	Std.Methods Ed.21 2005,2340 B, 3111 B, 3111 D.Cálculos.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-13621

Métodos de Ensayo
Análisis
Metodología

RESULTADOS DE ANALISIS

MUESTRA

ANALISIS	UNIDAD	LD	AC-22 / Juncal antes de Río Blanco
Aluminio	mg/l	0.05	0.28
Aluminio Disuelto	mg/l	0.05	<0.05
Arsénico	mg/l	0.001	0.005
Balance Iónico	%		8.00
Bario	mg/l	0.01	<0.01
Berilio	mg/l	0.01	<0.01
Bicarbonatos	mg/l	0.2	102
Boro	mg/l	0.01	0.20
Cadmio	mg/l	0.001	<0.001
Calcio	mg/l	0.01	70.4
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cianuro	mg/l	0.02	<0.02
Cinc	mg/l	0.01	<0.01
Cloruro	mg/l	5	23
Cobalto	mg/l	0.01	<0.01
Cobre	mg/l	0.01	<0.01
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	1.8	31
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	422
Cromo Hexavalente	mg/l	0.005	<0.005
Fluoruro	mg/l	0.5	<0.5
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	0.38
Litio	mg/l	0.01	<0.01
Magnesio	mg/l	0.01	5.68
Manganeso	mg/l	0.01	<0.01
Mercurio	mg/l	0.0005	<0.0005
Molibdeno	mg/l	0.001	<0.001
Niquel	mg/l	0.01	<0.01
Nitrato	mg/l	0.01	0.79
pH 25°C Laboratorio	UpH	0.1	7.27
Plata	mg/l	0.01	<0.01
Plomo	mg/l	0.01	<0.01
Potasio	mg/l	0.01	0.68
Selenio	mg/l	0.001	<0.001
Sodio	mg/l	0.01	9.5
Sodio Porcentual	%		9.3
Sólidos Totales Disueltos	mg/l	5	278
Sulfato	mg/l	10	127
T° de medición PH	°C		22
Vanadio	mg/l	0.05	<0.05

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-13621

FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	29-04-2014 18:36	29-04-2014 18:36
Aluminio Disuelto	29-04-2014 18:36	29-04-2014 18:36
Arsénico	30-04-2014 20:57	01-05-2014 10:07
Balance Iónico	29-04-2014 18:36	30-04-2014 09:42
Bario	29-04-2014 18:36	29-04-2014 18:36
Berilio	29-04-2014 18:36	29-04-2014 18:36
Bicarbonatos	23-04-2014 09:56	25-04-2014 09:13
Boro	29-04-2014 18:36	29-04-2014 18:36
Cadmio	25-04-2014 12:17	28-04-2014 08:47
Calcio	29-04-2014 18:36	29-04-2014 18:36
Carbonatos	23-04-2014 09:56	25-04-2014 09:13
Cianuro	25-04-2014 15:29	25-04-2014 19:51
Cinc	29-04-2014 18:36	29-04-2014 18:36
Cloruro	23-04-2014 11:45	28-04-2014 12:27
Cobalto	29-04-2014 18:36	29-04-2014 18:36
Cobre	29-04-2014 18:36	29-04-2014 18:36
Coliformes Fecales	23-04-2014 09:45	29-04-2014 16:30
Conductividad a 25 °C	23-04-2014 09:58	25-04-2014 09:37
Cromo Hexavalente	23-04-2014 11:58	25-04-2014 12:59
Fluoruro	23-04-2014 11:45	28-04-2014 12:27
Hidróxido	23-04-2014 09:56	25-04-2014 09:13
Hierro	29-04-2014 18:36	29-04-2014 18:36
Litio	29-04-2014 18:36	29-04-2014 18:36
Magnesio	29-04-2014 18:36	29-04-2014 18:36
Manganeso	29-04-2014 18:36	29-04-2014 18:36
Mercurio	30-04-2014 02:47	30-04-2014 09:39
Molibdeno	25-04-2014 12:17	28-04-2014 08:47
Niquel	29-04-2014 18:36	29-04-2014 18:36
Nitrato	23-04-2014 11:45	28-04-2014 12:27
pH 25°C Laboratorio	23-04-2014 10:00	25-04-2014 09:43
Plata	29-04-2014 18:36	29-04-2014 18:36
Plomo	29-04-2014 18:36	29-04-2014 18:36
Potasio	29-04-2014 18:36	29-04-2014 18:36
Selenio	30-04-2014 20:57	01-05-2014 10:07
Sodio	29-04-2014 18:36	29-04-2014 18:36
Sodio Porcentual	30-04-2014 09:42	30-04-2014 09:42
Sólidos Totales Disueltos	25-04-2014 17:40	28-04-2014 14:10
Sulfato	23-04-2014 11:45	28-04-2014 12:27
T ° de medición PH	23-04-2014 10:00	25-04-2014 09:43
Vanadio	25-04-2014 12:17	28-04-2014 08:47

LD (límite de detección)

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (**)

Santiago 02 de Mayo de 2014



Jaime Fernandez
Jefe de Laboratorio Ambiental

Informe de Análisis: ES14-15437



Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta / LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005 (Excluido punto 5.7)"

Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

Atención a:	DIANA ESPINOZA	Fecha Muestreo:	08-05-2014 12:58
Nro de Muestras:	1	Fecha Ingreso:	08-05-2014 21:25
Material / Producto:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Inicio:	08-05-2014 22:55
Lugar de Muestreo:	AC-22	Fecha termino	19-05-2014 19:34
Plan de Muestreo:	LISTA 2 + BI		
Preservante:	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
Muestreado por:			
Notas:	Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA.		

Métodos de Ensayo

Análisis	Metodología
----------	-------------

Alcalinidad Total (CaCO ₃)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Aniones	Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica.Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.
Elementos	Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B, EPA 200.7 ,1994 (Sn).- Espectroscopía por Emisión de Plasma.
Balance Iónico Disuelto	Cálculo.
Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
Arsénico/Selenio	Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-15437

Métodos de Ensayo

Análisis

Metodología

RESULTADOS DE ANALISIS

MUESTRA

ANALISIS	UNIDAD	LD	AC-22 / Juncal antes de Río Blanco
Aluminio	mg/l	0.05	0.75
Aluminio Disuelto	mg/l	0.05	<0.05
Arsénico	mg/l	0.001	0.008
Balance Iónico	%		9.9
Bicarbonatos	mg/l	0.2	106
Calcio	mg/l	0.01	50.4
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cinc	mg/l	0.01	<0.01
Cloruro	mg/l	5	20
Cobre	mg/l	0.01	<0.01
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	351
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	0.82
Magnesio	mg/l	0.01	5.69
Manganeso	mg/l	0.01	<0.01
Nitrato	mg/l	0.01	1.04
pH 25°C Laboratorio	UpH	0.1	8.13
Potasio	mg/l	0.01	1.68
Sodio	mg/l	0.01	10.5
Sulfato	mg/l	10	74
T° de medición PH	°C		23

FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	14-05-2014 21:46	15-05-2014 08:58
Aluminio Disuelto	14-05-2014 21:46	15-05-2014 08:58
Arsénico	19-05-2014 19:34	19-05-2014 19:34
Balance Iónico	14-05-2014 21:47	15-05-2014 08:58
Bicarbonatos	09-05-2014 08:15	15-05-2014 12:04
Calcio	14-05-2014 21:46	15-05-2014 08:58
Carbonatos	09-05-2014 08:15	15-05-2014 12:04
Cinc	14-05-2014 21:46	15-05-2014 08:58
Cloruro	09-05-2014 08:53	14-05-2014 15:19
Cobre	14-05-2014 21:46	15-05-2014 08:58
Conductividad a 25 °C	08-05-2014 22:55	13-05-2014 10:41
Hidróxido	09-05-2014 08:15	15-05-2014 12:04
Hierro	14-05-2014 21:46	15-05-2014 08:58
Magnesio	14-05-2014 21:46	15-05-2014 08:58
Manganeso	14-05-2014 21:46	15-05-2014 08:58
Nitrato	09-05-2014 08:53	14-05-2014 15:19
pH 25°C Laboratorio	08-05-2014 22:57	13-05-2014 10:52
Potasio	14-05-2014 21:46	15-05-2014 08:58
Sodio	14-05-2014 21:46	15-05-2014 08:58
Sulfato	09-05-2014 08:53	14-05-2014 15:19
T° de medición PH	08-05-2014 22:57	13-05-2014 10:52

LD (límite de detección)

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (**)

Santiago 20 de Mayo de 2014



Jaime Fernandez
Jefe de Laboratorio Ambiental

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-17341



Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta / LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005 (Excluido punto 5.7)"

Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

Atención a:	DIANA ESPINOZA	Fecha Muestreo:	23-05-2014 15:10
Nro de Muestras:	1	Fecha Ingreso:	24-05-2014 09:22
Material / Producto:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Inicio:	24-05-2014 12:52
Lugar de Muestreo:	AC-22	Fecha termino	03-06-2014 03:14
Plan de Muestreo:	LISTA 1 + BI		
Preservante:	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
Muestreado por:			
Notas:	Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA.		

Métodos de Ensayo

Análisis	Metodología
----------	-------------

Alcalinidad Total (CaCO3)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Aniones	Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica.Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.
Elementos	Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B, EPA 200.7 ,1994 (Sn).- Espectroscopía por Emisión de Plasma.
Balance Iónico Disuelto	Cálculo.
Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
Sólidos Totales Disueltos	Std.Methods. Ed.21 2005, 2540 C-Gravimetría.
Cromo Hexavalente	Std.Methods Ed. 21 2005, 3111 C -Extracción-Absorción Atómica.
Cianuro	Std.Methods Ed.21 2005, 4500 CN - C, F-Electrodo Especifico.
Metales (Preconcentración)	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B .Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac , N-Ac (Preconcentración).
Mercurio	Std.Methods Ed.21 2005, 3112 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica-Generación de Vapor Frío.
Coliformes Fecales	Std. Methods.Ed 21,2005. 9221E. NMP en medio EC.
Arsénico/Selenio	Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.
Cálculos	Std.Methods Ed.21 2005,2340 B, 3111 B, 3111 D.Cálculos.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-17341

Métodos de Ensayo
Análisis
Metodología

RESULTADOS DE ANALISIS

MUESTRA

ANALISIS	UNIDAD	LD	AC-22 / Juncal Antes de Río Blanco
Aluminio	mg/l	0.05	0.84
Aluminio Disuelto	mg/l	0.05	<0.05
Arsénico	mg/l	0.001	0.004
Balance Iónico	%		2.66
Bario	mg/l	0.01	<0.01
Berilio	mg/l	0.01	<0.01
Bicarbonatos	mg/l	0.2	107
Boro	mg/l	0.01	0.13
Cadmio	mg/l	0.001	<0.001
Calcio	mg/l	0.01	50.5
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cianuro	mg/l	0.02	<0.02
Cinc	mg/l	0.01	<0.01
Cloruro	mg/l	5	20
Cobalto	mg/l	0.01	<0.01
Cobre	mg/l	0.01	<0.01
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	1.8	240
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	353
Cromo Hexavalente	mg/l	0.005	<0.005
Fluoruro	mg/l	0.5	<0.5
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	0.82
Litio	mg/l	0.01	<0.01
Magnesio	mg/l	0.01	5.57
Manganeso	mg/l	0.01	<0.01
Mercurio	mg/l	0.0005	<0.0005
Molibdeno	mg/l	0.001	0.002
Niquel	mg/l	0.01	<0.01
Nitrato	mg/l	0.01	0.98
pH 25°C Laboratorio	UpH	0.1	7.85
Plata	mg/l	0.01	<0.01
Plomo	mg/l	0.01	<0.01
Potasio	mg/l	0.01	1.71
Selenio	mg/l	0.001	<0.001
Sodio	mg/l	0.01	16.5
Sodio Porcentual	%		19
Sólidos Totales Disueltos	mg/l	5	210
Sulfato	mg/l	10	69
T° de medición PH	°C		24
Vanadio	mg/l	0.05	<0.05

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-17341

FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	30-05-2014 18:12	31-05-2014 11:30
Aluminio Disuelto	30-05-2014 18:12	31-05-2014 11:30
Arsénico	02-06-2014 17:13	03-06-2014 03:14
Balance Iónico	31-05-2014 11:13	31-05-2014 11:30
Bario	30-05-2014 18:12	31-05-2014 11:30
Berilio	30-05-2014 18:12	31-05-2014 11:30
Bicarbonatos	24-05-2014 15:01	29-05-2014 13:53
Boro	30-05-2014 18:12	31-05-2014 11:30
Cadmio	28-05-2014 11:35	30-05-2014 09:15
Calcio	30-05-2014 18:12	31-05-2014 11:30
Carbonatos	24-05-2014 15:01	29-05-2014 13:53
Cianuro	26-05-2014 17:19	28-05-2014 09:21
Cinc	30-05-2014 18:12	31-05-2014 11:30
Cloruro	24-05-2014 14:59	30-05-2014 12:38
Cobalto	30-05-2014 18:12	31-05-2014 11:30
Cobre	30-05-2014 18:12	31-05-2014 11:30
Coliformes Fecales	24-05-2014 12:52	29-05-2014 13:12
Conductividad a 25 °C	24-05-2014 14:58	28-05-2014 17:07
Cromo Hexavalente	24-05-2014 14:45	28-05-2014 16:42
Fluoruro	24-05-2014 14:59	30-05-2014 12:38
Hidróxido	24-05-2014 15:01	29-05-2014 13:53
Hierro	30-05-2014 18:12	31-05-2014 11:30
Litio	30-05-2014 18:12	31-05-2014 11:30
Magnesio	30-05-2014 18:12	31-05-2014 11:30
Manganeso	30-05-2014 18:12	31-05-2014 11:30
Mercurio	29-05-2014 19:42	29-05-2014 19:42
Molibdeno	28-05-2014 11:35	30-05-2014 09:15
Niquel	30-05-2014 18:12	31-05-2014 11:30
Nitrato	24-05-2014 14:59	30-05-2014 12:38
pH 25°C Laboratorio	24-05-2014 15:00	29-05-2014 10:30
Plata	30-05-2014 18:12	31-05-2014 11:30
Plomo	30-05-2014 18:12	31-05-2014 11:30
Potasio	30-05-2014 18:12	31-05-2014 11:30
Selenio	02-06-2014 17:13	03-06-2014 03:14
Sodio	30-05-2014 18:12	31-05-2014 11:30
Sodio Porcentual	31-05-2014 11:13	31-05-2014 11:30
Sólidos Totales Disueltos	27-05-2014 15:25	30-05-2014 05:55
Sulfato	24-05-2014 14:59	30-05-2014 12:38
T ° de medición PH	24-05-2014 15:00	29-05-2014 10:30
Vanadio	28-05-2014 11:35	30-05-2014 09:15

LD (límite de detección)

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (**)

Santiago 03 de Junio de 2014



Jaime Fernandez
Jefe de Laboratorio Ambiental

Informe de Análisis: ES14-20803



Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta / LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005 (Excluido punto 5.7)"

Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

Atención a:	DIANA ESPINOZA	Fecha Muestreo:	21-06-2014 11:00
Nro de Muestras:	1	Fecha Ingreso:	21-06-2014 09:05
Material / Producto:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Inicio:	21-06-2014 10:08
Lugar de Muestreo:	AC-22	Fecha termino	30-06-2014 18:26
Plan de Muestreo:	LISTA 2 + BI		
Preservante:	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
Muestreado por:			
Notas:	Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA.		

Métodos de Ensayo

Análisis	Metodología
----------	-------------

Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
Aniones	Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica.Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.
Elementos	Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B, EPA 200.7 ,1994 (Sn).- Espectroscopía por Emisión de Plasma.
Arsénico/Selenio	Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.
Alcalinidad Total (CaCO3)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Balance Iónico Disuelto	Cálculo.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-20803

Métodos de Ensayo

Análisis

Metodología

RESULTADOS DE ANALISIS

MUESTRA

ANALISIS	UNIDAD	LD	AC.22 / Juncal Antes de Río Blanco
Aluminio	mg/l	0.05	0.69
Aluminio Disuelto	mg/l	0.05	<0.05
Arsénico	mg/l	0.001	0.003
Balance Iónico	%		5.12
Bicarbonatos	mg/l	0.2	99
Calcio	mg/l	0.01	42.6
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cinc	mg/l	0.01	<0.01
Cloruro	mg/l	5	13.5
Cobre	mg/l	0.01	0.07
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	291
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	0.58
Magnesio	mg/l	0.01	4.12
Manganeso	mg/l	0.01	<0.01
Nitrato	mg/l	0.01	1.82
pH 25°C Laboratorio	UpH	0.1	7.72
Potasio	mg/l	0.01	0.60
Sodio	mg/l	0.01	8.76
Sulfato	mg/l	10	46
T° de medición PH	°C		22

FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	27-06-2014 09:59	27-06-2014 19:13
Aluminio Disuelto	27-06-2014 09:59	27-06-2014 19:13
Arsénico	30-06-2014 18:26	30-06-2014 18:26
Balance Iónico	27-06-2014 19:13	28-06-2014 09:50
Bicarbonatos	23-06-2014 14:56	27-06-2014 09:51
Calcio	27-06-2014 09:59	27-06-2014 19:13
Carbonatos	23-06-2014 14:56	27-06-2014 09:51
Cinc	27-06-2014 09:59	27-06-2014 19:13
Cloruro	21-06-2014 10:18	26-06-2014 16:35
Cobre	27-06-2014 09:59	27-06-2014 19:13
Conductividad a 25 °C	23-06-2014 14:59	26-06-2014 17:23
Hidróxido	23-06-2014 14:56	27-06-2014 09:51
Hierro	27-06-2014 09:59	27-06-2014 19:13
Magnesio	27-06-2014 09:59	27-06-2014 19:13
Manganeso	27-06-2014 09:59	27-06-2014 19:13
Nitrato	21-06-2014 10:18	26-06-2014 16:35
pH 25°C Laboratorio	21-06-2014 10:08	26-06-2014 17:40
Potasio	27-06-2014 09:59	27-06-2014 19:13
Sodio	27-06-2014 09:59	27-06-2014 19:13
Sulfato	21-06-2014 10:18	26-06-2014 16:35
T° de medición PH	21-06-2014 10:08	26-06-2014 17:40

LD (límite de detección)

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (**)

Santiago 01 de Julio de 2014



Jaime Fernandez
Jefe de Laboratorio Environmental

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-21687



Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta / LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005 (Excluido punto 5.7)"

Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

Atención a:	DIANA ESPINOZA	Fecha Muestreo:	30-06-2014 10:20
Nro de Muestras:	1	Fecha Ingreso:	30-06-2014 21:51
Material / Producto:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Inicio:	30-06-2014 22:42
Lugar de Muestreo:	AC-22	Fecha termino	08-07-2014 03:55
Plan de Muestreo:	LISTA 1 + BI		
Preservante:	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
Muestreado por:			
Notas:	Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA.		

Métodos de Ensayo

Análisis

Metodología

Alcalinidad Total (CaCO ₃)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Aniones	Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica.Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.
Elementos	Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B, EPA 200.7 ,1994 (Sn).- Espectroscopía por Emisión de Plasma.
Balance Iónico Disuelto	Cálculo.
Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
Sólidos Totales Disueltos	Std.Methods. Ed.21 2005, 2540 C-Gravimetría.
Cromo Hexavalente	Std.Methods Ed. 21 2005, 3111 C -Extracción-Absorción Atómica.
Cianuro	Std.Methods Ed.21 2005, 4500 CN - C, F-Electrodo Especifico.
Metales (Preconcentración)	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B .Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac , N-Ac (Preconcentración).
Mercurio	Std.Methods Ed.21 2005, 3112 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica-Generación de Vapor Frío.
Coliformes Fecales	Std. Methods.Ed 21,2005. 9221E. NMP en medio EC.
Arsénico/Selenio	Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.
Cálculos	Std.Methods Ed.21 2005,2340 B, 3111 B, 3111 D.Cálculos.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-21687

Métodos de Ensayo
Análisis
Metodología

RESULTADOS DE ANALISIS

MUESTRA

ANALISIS	UNIDAD	LD	AC-22 / Juncal Antes de Río Blanco
Aluminio	mg/l	0.05	<0.05
Aluminio Disuelto	mg/l	0.05	<0.05
Arsénico	mg/l	0.001	0.004
Balance Iónico	%		2.27
Bario	mg/l	0.01	<0.01
Berilio	mg/l	0.01	<0.01
Bicarbonatos	mg/l	0.2	101
Boro	mg/l	0.01	0.19
Cadmio	mg/l	0.001	<0.001
Calcio	mg/l	0.01	46.9
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cianuro	mg/l	0.02	<0.02
Cinc	mg/l	0.01	<0.01
Cloruro	mg/l	5	12.5
Cobalto	mg/l	0.01	<0.01
Cobre	mg/l	0.01	<0.01
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	1.8	14
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	333
Cromo Hexavalente	mg/l	0.005	<0.005
Fluoruro	mg/l	0.5	<0.5
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	<0.01
Litio	mg/l	0.01	<0.01
Magnesio	mg/l	0.01	4.16
Manganeso	mg/l	0.01	<0.01
Mercurio	mg/l	0.0005	<0.0005
Molibdeno	mg/l	0.001	<0.001
Niquel	mg/l	0.01	<0.01
Nitrato	mg/l	0.01	1.79
pH 25°C Laboratorio	UpH	0.1	8.01
Plata	mg/l	0.01	<0.01
Plomo	mg/l	0.01	<0.01
Potasio	mg/l	0.01	0.34
Selenio	mg/l	0.001	<0.001
Sodio	mg/l	0.01	8.49
Sodio Porcentual	%		12
Sólidos Totales Disueltos	mg/l	5	203
Sulfato	mg/l	10	47
T° de medición PH	°C		22
Vanadio	mg/l	0.05	<0.05

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

www.sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-21687

FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	07-07-2014 11:57	07-07-2014 13:21
Aluminio Disuelto	07-07-2014 11:57	07-07-2014 13:21
Arsénico	05-07-2014 06:14	08-07-2014 03:55
Balance Iónico	07-07-2014 11:57	07-07-2014 13:21
Bario	07-07-2014 11:57	07-07-2014 13:21
Berilio	07-07-2014 11:57	07-07-2014 13:21
Bicarbonatos	01-07-2014 08:40	05-07-2014 11:23
Boro	07-07-2014 11:57	07-07-2014 13:21
Cadmio	03-07-2014 18:34	04-07-2014 08:39
Calcio	07-07-2014 11:57	07-07-2014 13:21
Carbonatos	01-07-2014 08:40	05-07-2014 11:23
Cianuro	03-07-2014 08:58	03-07-2014 17:02
Cinc	07-07-2014 11:57	07-07-2014 13:21
Cloruro	01-07-2014 08:45	05-07-2014 11:07
Cobalto	07-07-2014 11:57	07-07-2014 13:21
Cobre	07-07-2014 11:57	07-07-2014 13:21
Coliformes Fecales	01-07-2014 08:52	04-07-2014 18:48
Conductividad a 25 °C	01-07-2014 02:05	03-07-2014 20:03
Cromo Hexavalente	30-06-2014 22:42	04-07-2014 17:23
Fluoruro	01-07-2014 08:45	05-07-2014 11:07
Hidróxido	01-07-2014 08:40	05-07-2014 11:23
Hierro	07-07-2014 11:57	07-07-2014 13:21
Litio	07-07-2014 11:57	07-07-2014 13:21
Magnesio	07-07-2014 11:57	07-07-2014 13:21
Manganeso	07-07-2014 11:57	07-07-2014 13:21
Mercurio	03-07-2014 15:17	03-07-2014 15:17
Molibdeno	03-07-2014 18:34	04-07-2014 08:39
Niquel	07-07-2014 11:57	07-07-2014 13:21
Nitrato	01-07-2014 08:45	05-07-2014 11:07
pH 25°C Laboratorio	01-07-2014 02:06	03-07-2014 19:45
Plata	07-07-2014 11:57	07-07-2014 13:21
Plomo	07-07-2014 11:57	07-07-2014 13:21
Potasio	07-07-2014 11:57	07-07-2014 13:21
Selenio	05-07-2014 06:14	08-07-2014 03:55
Sodio	07-07-2014 11:57	07-07-2014 13:21
Sodio Porcentual	07-07-2014 13:16	07-07-2014 13:21
Sólidos Totales Disueltos	03-07-2014 11:00	04-07-2014 14:02
Sulfato	01-07-2014 08:45	05-07-2014 11:07
T ° de medición PH	01-07-2014 02:06	03-07-2014 19:45
Vanadio	03-07-2014 18:34	04-07-2014 08:39

LD (límite de detección)

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (**)

Santiago 08 de Julio de 2014



Jaime Fernandez
Jefe de Laboratorio Ambiental

Informe de Análisis: ES14-22356



Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta / LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005 (Excluido punto 5.7)"

Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

Atención a:	DIANA ESPINOZA	Fecha Muestreo:	04-07-2014 14:24
Nro de Muestras:	1	Fecha Ingreso:	04-07-2014 21:33
Material / Producto:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Inicio:	04-07-2014 21:59
Lugar de Muestreo:	AC-22	Fecha termino	11-07-2014 11:27
Plan de Muestreo:	LISTA 2 + BI		
Preservante:	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
Muestreado por:			
Notas:	Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA.		

Métodos de Ensayo

Análisis

Metodología

Alcalinidad Total (CaCO ₃)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Aniones	Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica.Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.
Elementos	Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B, EPA 200.7 ,1994 (Sn).- Espectroscopía por Emisión de Plasma.
Balance Iónico Disuelto	Cálculo.
Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
Arsénico/Selenio	Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-22356

Métodos de Ensayo

Análisis

Metodología

RESULTADOS DE ANALISIS

MUESTRA

ANALISIS	UNIDAD	LD	AC-22 / Juncal Antes de Río Blanco
Aluminio	mg/l	0.05	0.12
Aluminio Disuelto	mg/l	0.05	<0.05
Arsénico	mg/l	0.001	0.005
Balance Iónico	%		1.67
Bicarbonatos	mg/l	0.2	101
Calcio	mg/l	0.01	50.6
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cinc	mg/l	0.01	<0.01
Cloruro	mg/l	5	16.4
Cobre	mg/l	0.01	<0.01
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	339
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	0.17
Magnesio	mg/l	0.01	4.94
Manganeso	mg/l	0.01	<0.01
Nitrato	mg/l	0.01	1.34
pH 25°C Laboratorio	UpH	0.1	7.92
Potasio	mg/l	0.01	0.52
Sodio	mg/l	0.01	10.1
Sulfato	mg/l	10	55
T° de medición PH	°C		23

FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	10-07-2014 09:54	10-07-2014 17:02
Aluminio Disuelto	10-07-2014 09:54	10-07-2014 17:02
Arsénico	09-07-2014 15:29	09-07-2014 15:29
Balance Iónico	10-07-2014 09:54	10-07-2014 17:02
Bicarbonatos	05-07-2014 07:48	09-07-2014 08:43
Calcio	10-07-2014 09:54	10-07-2014 17:02
Carbonatos	05-07-2014 07:48	09-07-2014 08:43
Cinc	10-07-2014 09:54	10-07-2014 17:02
Cloruro	05-07-2014 14:57	09-07-2014 11:55
Cobre	10-07-2014 09:54	10-07-2014 17:02
Conductividad a 25 °C	04-07-2014 21:59	10-07-2014 13:32
Hidróxido	05-07-2014 07:48	09-07-2014 08:43
Hierro	10-07-2014 09:54	10-07-2014 17:02
Magnesio	10-07-2014 09:54	10-07-2014 17:02
Manganeso	10-07-2014 09:54	10-07-2014 17:02
Nitrato	05-07-2014 14:57	09-07-2014 11:55
pH 25°C Laboratorio	04-07-2014 22:07	09-07-2014 10:08
Potasio	10-07-2014 09:54	10-07-2014 17:02
Sodio	10-07-2014 09:54	10-07-2014 17:02
Sulfato	05-07-2014 14:57	09-07-2014 11:55
T° de medición PH	04-07-2014 22:07	09-07-2014 10:08

LD (límite de detección)

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (**)

Santiago 11 de Julio de 2014



Jaime Fernandez
Jefe de Laboratorio Ambiental

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-24814



Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta / LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005 (Excluido punto 5.7)"

Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

Atención a:	DIANA ESPINOZA	Fecha Muestreo:	25-07-2014 14:55
Nro de Muestras:	1	Fecha Ingreso:	25-07-2014 22:07
Material / Producto:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Inicio:	25-07-2014 22:20
Lugar de Muestreo:	AC-22	Fecha termino	03-08-2014 15:47
Plan de Muestreo:	LISTA 1 + BI		
Preservante:	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
Muestreado por:			
Notas:	Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA.		

Métodos de Ensayo

Análisis

Alcalinidad Total (CaCO₃)

Aniones

Elementos

Balance Iónico Disuelto

Conductividad

pH

Sólidos Totales Disueltos

Cromo Hexavalente

Cianuro

Metales (Preconcentración)

Mercurio

Coliformes Fecales

Arsénico/Selenio

Cálculos

Metodología

Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.

Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica.Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.

Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B, EPA 200.7 ,1994 (Sn).- Espectroscopía por Emisión de Plasma.

Cálculo.

Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.

Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.

Std.Methods. Ed.21 2005, 2540 C-Gravimetría.

Std.Methods Ed. 21 2005, 3111 C -Extracción-Absorción Atómica.

Std.Methods Ed.21 2005, 4500 CN - C, F-Electrodo Especifico.

Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B .Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac , N-Ac (Preconcentración).

Std.Methods Ed.21 2005, 3112 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica-Generación de Vapor Frío.

Std. Methods.Ed 21,2005. 9221E. NMP en medio EC.

Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.

Std.Methods Ed.21 2005,2340 B, 3111 B, 3111 D.Cálculos.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

www.sgs.com

Informe de Análisis: ES14-24814

RESULTADOS DE ANALISIS

MUESTRA

ANALISIS	UNIDAD	LD	AC-22 / Juncal antes de río Blanco
Aluminio	mg/l	0.05	0.24
Aluminio Disuelto	mg/l	0.05	<0.05
Arsénico	mg/l	0.001	0.007
Balance Iónico	%		1.36
Bario	mg/l	0.01	<0.01
Berilio	mg/l	0.01	<0.01
Bicarbonatos	mg/l	0.2	99
Boro	mg/l	0.01	0.33
Cadmio	mg/l	0.001	<0.001
Calcio	mg/l	0.01	101
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cianuro	mg/l	0.02	<0.02
Cinc	mg/l	0.01	<0.01
Cloruro	mg/l	5	15.5
Cobalto	mg/l	0.01	<0.01
Cobre	mg/l	0.01	<0.01
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	1.8	49
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	599
Cromo Hexavalente	mg/l	0.005	<0.005
Fluoruro	mg/l	0.5	<0.5
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	0.31
Litio	mg/l	0.01	<0.01
Magnesio	mg/l	0.01	8.04
Manganeso	mg/l	0.01	<0.01
Mercurio	mg/l	0.0005	<0.0005
Molibdeno	mg/l	0.001	0.003
Niquel	mg/l	0.01	<0.01
Nitrato	mg/l	0.01	0.62
pH 25°C Laboratorio	UpH	0.1	7.89
Plata	mg/l	0.01	<0.01
Plomo	mg/l	0.01	<0.01
Potasio	mg/l	0.01	0.60
Selenio	mg/l	0.001	<0.001
Sodio	mg/l	0.01	12.4
Sodio Porcentual	%		8.6
Sólidos Totales Disueltos	mg/l	5	444
Sulfato	mg/l	10	176
T° de medición PH	°C		22
Vanadio	mg/l	0.05	<0.05

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Informe de Análisis: ES14-24814

FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	29-07-2014 21:40	30-07-2014 16:26
Aluminio Disuelto	29-07-2014 21:40	30-07-2014 16:26
Arsénico	29-07-2014 16:47	30-07-2014 16:42
Balance Iónico	29-07-2014 21:41	30-07-2014 16:26
Bario	29-07-2014 21:40	30-07-2014 16:26
Berilio	29-07-2014 21:40	30-07-2014 16:26
Bicarbonatos	26-07-2014 03:23	30-07-2014 11:31
Boro	29-07-2014 21:40	30-07-2014 16:26
Cadmio	29-07-2014 12:00	03-08-2014 15:47
Calcio	29-07-2014 21:40	30-07-2014 16:26
Carbonatos	26-07-2014 03:23	30-07-2014 11:31
Cianuro	29-07-2014 15:05	30-07-2014 12:34
Cinc	29-07-2014 21:40	30-07-2014 16:26
Cloruro	26-07-2014 08:37	30-07-2014 16:28
Cobalto	29-07-2014 21:40	30-07-2014 16:26
Cobre	29-07-2014 21:40	30-07-2014 16:26
Coliformes Fecales	26-07-2014 08:46	30-07-2014 12:08
Conductividad a 25 °C	26-07-2014 08:26	30-07-2014 10:52
Cromo Hexavalente	25-07-2014 22:20	30-07-2014 13:55
Fluoruro	26-07-2014 08:37	30-07-2014 16:28
Hidróxido	26-07-2014 03:23	30-07-2014 11:31
Hierro	29-07-2014 21:40	30-07-2014 16:26
Litio	29-07-2014 21:40	30-07-2014 16:26
Magnesio	29-07-2014 21:40	30-07-2014 16:26
Manganeso	29-07-2014 21:40	30-07-2014 16:26
Mercurio	30-07-2014 20:45	30-07-2014 21:52
Molibdeno	29-07-2014 12:00	03-08-2014 15:47
Niquel	29-07-2014 21:40	30-07-2014 16:26
Nitrato	26-07-2014 08:37	30-07-2014 16:28
pH 25 °C Laboratorio	25-07-2014 22:27	30-07-2014 11:02
Plata	29-07-2014 21:40	30-07-2014 16:26
Plomo	29-07-2014 21:40	30-07-2014 16:26
Potasio	29-07-2014 21:40	30-07-2014 16:26
Selenio	29-07-2014 16:47	30-07-2014 16:42
Sodio	29-07-2014 21:40	30-07-2014 16:26
Sodio Porcentual	30-07-2014 10:14	30-07-2014 16:26
Sólidos Totales Disueltos	26-07-2014 13:16	29-07-2014 14:39
Sulfato	26-07-2014 08:37	30-07-2014 16:28
T ° de medición PH	25-07-2014 22:27	30-07-2014 11:02
Vanadio	29-07-2014 12:00	03-08-2014 15:47

LD (límite de detección)

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (**)



Jaime Fernandez
Jefe de Laboratorio Ambiental

Santiago 04 de Agosto de 2014

Informe de Análisis: ES14-26615



Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta / LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005 (Excluido punto 5.7)"

Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

Atención a:	DIANA ESPINOZA	Fecha Muestreo:	11-08-2014 13:25
Nro de Muestras:	1	Fecha Ingreso:	11-08-2014 21:09
Material / Producto:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Inicio:	11-08-2014 23:23
Lugar de Muestreo:	AC-22	Fecha termino	18-08-2014 14:49
Plan de Muestreo:	LISTA 2 + BI		
Preservante:	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
Muestreado por:			
Notas:	Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA.		

Métodos de Ensayo

Análisis

Metodología

Alcalinidad Total (CaCO3)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Aniones	Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica.Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.
Elementos	Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B, EPA 200.7 ,1994 (Sn).- Espectroscopía por Emisión de Plasma.
Balance Iónico Disuelto	Cálculo.
Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
Arsénico/Selenio	Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-26615

Métodos de Ensayo

Análisis

Metodología

RESULTADOS DE ANALISIS

MUESTRA

ANALISIS	UNIDAD	LD	AC-22 / Juncal antes de Río Blanco
Aluminio	mg/l	0.05	<0.05
Aluminio Disuelto	mg/l	0.05	<0.05
Arsénico	mg/l	0.001	0.005
Balance Iónico	%		5.95
Bicarbonatos	mg/l	0.2	102
Calcio	mg/l	0.01	48.0
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cinc	mg/l	0.01	<0.01
Cloruro	mg/l	5	15.2
Cobre	mg/l	0.01	<0.01
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	359
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	<0.01
Magnesio	mg/l	0.01	4.74
Manganeso	mg/l	0.01	<0.01
Nitrato	mg/l	0.01	0.57
pH 25°C Laboratorio	UpH	0.1	7.75
Potasio	mg/l	0.01	0.32
Sodio	mg/l	0.01	9.3
Sulfato	mg/l	10	54
T° de medición PH	°C		22

FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	18-08-2014 10:05	18-08-2014 10:12
Aluminio Disuelto	18-08-2014 10:05	18-08-2014 10:12
Arsénico	16-08-2014 12:26	18-08-2014 14:49
Balance Iónico	18-08-2014 10:06	18-08-2014 10:12
Bicarbonatos	11-08-2014 23:24	15-08-2014 09:19
Calcio	18-08-2014 10:05	18-08-2014 10:12
Carbonatos	11-08-2014 23:24	15-08-2014 09:19
Cinc	18-08-2014 10:05	18-08-2014 10:12
Cloruro	12-08-2014 08:19	15-08-2014 12:08
Cobre	18-08-2014 10:05	18-08-2014 10:12
Conductividad a 25 °C	12-08-2014 08:33	14-08-2014 17:00
Hidróxido	11-08-2014 23:24	15-08-2014 09:19
Hierro	18-08-2014 10:05	18-08-2014 10:12
Magnesio	18-08-2014 10:05	18-08-2014 10:12
Manganeso	18-08-2014 10:05	18-08-2014 10:12
Nitrato	12-08-2014 08:19	15-08-2014 12:08
pH 25°C Laboratorio	11-08-2014 23:23	16-08-2014 09:54
Potasio	18-08-2014 10:05	18-08-2014 10:12
Sodio	18-08-2014 10:05	18-08-2014 10:12
Sulfato	12-08-2014 08:19	15-08-2014 12:08
T° de medición PH	11-08-2014 23:23	16-08-2014 09:54

LD (límite de detección)

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (**)

Santiago 19 de Agosto de 2014



Jaime Fernandez
Jefe de Laboratorio Environmental

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-28779



Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta / LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005 (Excluido punto 5.7)"

Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

Atención a:	DIANA ESPINOZA	Fecha Muestreo:	29-08-2014 12:17
Nro de Muestras:	1	Fecha Ingreso:	29-08-2014 20:20
Material / Producto:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Inicio:	01-09-2014 08:14
Lugar de Muestreo:	AC-22	Fecha termino	06-09-2014 02:51
Plan de Muestreo:	LISTA 1 + BI		
Preservante:	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
Muestreado por:			
Notas:	Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA.		

Métodos de Ensayo

Análisis

Metodología

Alcalinidad Total (CaCO ₃)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Aniones	Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica.Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.
Elementos	Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B, EPA 200.7 ,1994 (Sn).- Espectroscopía por Emisión de Plasma.
Balance Iónico Disuelto	Cálculo.
Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
Sólidos Totales Disueltos	Std.Methods. Ed.21 2005, 2540 C-Gravimetría.
Cromo Hexavalente	Std.Methods Ed. 21 2005, 3111 C -Extracción-Absorción Atómica.
Cianuro	Std.Methods Ed.21 2005, 4500 CN - C, F-Electrodo Específico.
Metales (Preconcentración)	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B .Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac , N-Ac (Preconcentración).
Mercurio	Std.Methods Ed.21 2005, 3112 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica-Generación de Vapor Frío.
Coliformes Fecales	Std. Methods.Ed 21,2005. 9221E. NMP en medio EC.
Arsénico/Selenio	Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.
Cálculos	Std.Methods Ed.21 2005,2340 B, 3111 B, 3111 D.Cálculos.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-28779

Métodos de Ensayo
Análisis
Metodología

RESULTADOS DE ANALISIS

MUESTRA

ANALISIS	UNIDAD	LD	AC-22 / Juncal Antes de Río Blanco
Aluminio	mg/l	0.05	<0.05
Aluminio Disuelto	mg/l	0.05	<0.05
Arsénico	mg/l	0.001	0.003
Balance Iónico	%		6.05
Bario	mg/l	0.01	<0.01
Berilio	mg/l	0.01	<0.01
Bicarbonatos	mg/l	0.2	98
Boro	mg/l	0.01	0.08
Cadmio	mg/l	0.001	<0.001
Calcio	mg/l	0.01	44.1
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cianuro	mg/l	0.02	<0.02
Cinc	mg/l	0.01	<0.01
Cloruro	mg/l	5	15
Cobalto	mg/l	0.01	<0.01
Cobre	mg/l	0.01	<0.01
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	1.8	17
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	333
Cromo Hexavalente	mg/l	0.005	<0.005
Fluoruro	mg/l	0.5	<0.5
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	<0.01
Litio	mg/l	0.01	<0.01
Magnesio	mg/l	0.01	4.54
Manganeso	mg/l	0.01	<0.01
Mercurio	mg/l	0.0005	<0.0005
Molibdeno	mg/l	0.001	<0.001
Niquel	mg/l	0.01	<0.01
Nitrato	mg/l	0.01	0.70
pH 25°C Laboratorio	UpH	0.1	7.60
Plata	mg/l	0.01	<0.01
Plomo	mg/l	0.01	<0.01
Potasio	mg/l	0.01	0.51
Selenio	mg/l	0.001	<0.001
Sodio	mg/l	0.01	8.94
Sodio Porcentual	%		13
Sólidos Totales Disueltos	mg/l	5	218
Sulfato	mg/l	10	55
T° de medición PH	°C		22
Vanadio	mg/l	0.05	<0.05

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-28779

FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	04-09-2014 14:59	05-09-2014 13:01
Aluminio Disuelto	04-09-2014 14:59	05-09-2014 13:01
Arsénico	05-09-2014 04:40	06-09-2014 02:51
Balance Iónico	04-09-2014 13:24	05-09-2014 13:01
Bario	04-09-2014 14:59	05-09-2014 13:01
Berilio	04-09-2014 14:59	05-09-2014 13:01
Bicarbonatos	01-09-2014 09:00	05-09-2014 12:39
Boro	04-09-2014 14:59	05-09-2014 13:01
Cadmio	02-09-2014 17:46	03-09-2014 17:04
Calcio	04-09-2014 14:59	05-09-2014 13:01
Carbonatos	01-09-2014 09:00	05-09-2014 12:39
Cianuro	03-09-2014 12:46	03-09-2014 13:22
Cinc	04-09-2014 14:59	05-09-2014 13:01
Cloruro	01-09-2014 08:14	02-09-2014 13:45
Cobalto	04-09-2014 14:59	05-09-2014 13:01
Cobre	04-09-2014 14:59	05-09-2014 13:01
Coliformes Fecales	02-09-2014 13:45	02-09-2014 13:46
Conductividad a 25 °C	01-09-2014 08:53	04-09-2014 13:24
Cromo Hexavalente	01-09-2014 08:34	03-09-2014 18:06
Fluoruro	01-09-2014 08:14	02-09-2014 13:45
Hidróxido	01-09-2014 09:00	05-09-2014 12:39
Hierro	04-09-2014 14:59	05-09-2014 13:01
Litio	04-09-2014 14:59	05-09-2014 13:01
Magnesio	04-09-2014 14:59	05-09-2014 13:01
Manganeso	04-09-2014 14:59	05-09-2014 13:01
Mercurio	05-09-2014 14:15	05-09-2014 14:15
Molibdeno	02-09-2014 17:46	03-09-2014 17:04
Niquel	04-09-2014 14:59	05-09-2014 13:01
Nitrato	01-09-2014 08:14	02-09-2014 13:45
pH 25°C Laboratorio	01-09-2014 15:40	04-09-2014 13:19
Plata	04-09-2014 14:59	05-09-2014 13:01
Plomo	04-09-2014 14:59	05-09-2014 13:01
Potasio	04-09-2014 14:59	05-09-2014 13:01
Selenio	05-09-2014 04:40	06-09-2014 02:51
Sodio	04-09-2014 14:59	05-09-2014 13:01
Sodio Porcentual	04-09-2014 15:00	05-09-2014 13:01
Sólidos Totales Disueltos	02-09-2014 14:08	03-09-2014 14:29
Sulfato	01-09-2014 08:14	02-09-2014 13:45
T° de medición PH	01-09-2014 15:40	04-09-2014 13:19
Vanadio	02-09-2014 17:46	03-09-2014 17:04

LD (límite de detección)

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (**)

Santiago 09 de septiembre de 2014



Jaime Fernandez
Jefe de Laboratorio Ambiental

Informe de Análisis: ES14-29532



Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta / LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005 (Excluido punto 5.7)"

Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

Atención a:	DIANA ESPINOZA	Fecha Muestreo:	05-09-2014 12:41
Nro de Muestras:	1	Fecha Ingreso:	05-09-2014 19:45
Material / Producto:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Inicio:	06-09-2014 08:34
Lugar de Muestreo:	AC-22	Fecha termino	14-09-2014 11:27
Plan de Muestreo:	LISTA 2 + BI		
Preservante:	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
Muestreado por:			
Notas:	Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA. Obs: Muestra con presencia de sedimentos.		

Métodos de Ensayo

Análisis

Metodología

Alcalinidad Total (CaCO ₃)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Aniones	Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica.Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.
Elementos	Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B, EPA 200.7 ,1994 (Sn).- Espectroscopía por Emisión de Plasma.
Balance Iónico Disuelto	Cálculo.
Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
Arsénico/Selenio	Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-29532

Métodos de Ensayo
Análisis
Metodología
RESULTADOS DE ANALISIS
MUESTRA

ANALISIS	UNIDAD	LD	AC-22 / Juncal Antes Río Blanco
Aluminio	mg/l	0.05	0.58
Aluminio Disuelto	mg/l	0.05	<0.05
Arsénico	mg/l	0.001	0.002
Balance Iónico	%		5.33
Bicarbonatos	mg/l	0.2	92
Calcio	mg/l	0.01	47.3
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cinc	mg/l	0.01	<0.01
Cloruro	mg/l	5	11
Cobre	mg/l	0.01	<0.01
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	294
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	0.38
Magnesio	mg/l	0.01	4.82
Manganeso	mg/l	0.01	<0.01
Nitrato	mg/l	0.01	1.09
pH 25°C Laboratorio	UpH	0.1	7.10
Potasio	mg/l	0.01	0.78
Sodio	mg/l	0.01	8.90
Sulfato	mg/l	10	42
T° de medición PH	°C		23

FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	11-09-2014 12:47	11-09-2014 12:56
Aluminio Disuelto	11-09-2014 12:47	11-09-2014 12:56
Arsénico	14-09-2014 11:27	14-09-2014 11:27
Balance Iónico	11-09-2014 12:47	11-09-2014 12:56
Bicarbonatos	06-09-2014 08:38	10-09-2014 07:55
Calcio	11-09-2014 12:47	11-09-2014 12:56
Carbonatos	06-09-2014 08:38	10-09-2014 07:55
Cinc	11-09-2014 12:47	11-09-2014 12:56
Cloruro	06-09-2014 10:22	10-09-2014 12:30
Cobre	11-09-2014 12:47	11-09-2014 12:56
Conductividad a 25 °C	06-09-2014 08:39	11-09-2014 11:16
Hidróxido	06-09-2014 08:38	10-09-2014 07:55
Hierro	11-09-2014 12:47	11-09-2014 12:56
Magnesio	11-09-2014 12:47	11-09-2014 12:56
Manganeso	11-09-2014 12:47	11-09-2014 12:56
Nitrato	06-09-2014 10:22	10-09-2014 12:30
pH 25°C Laboratorio	06-09-2014 08:34	11-09-2014 11:48
Potasio	11-09-2014 12:47	11-09-2014 12:56
Sodio	11-09-2014 12:47	11-09-2014 12:56
Sulfato	06-09-2014 10:22	10-09-2014 12:30
T° de medición PH	06-09-2014 08:34	11-09-2014 11:48

LD (límite de detección)

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (**).

Santiago 15 de septiembre de 2014



 Jaime Fernandez
 Jefe de Laboratorio Ambiental

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

 t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
 E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-30809



Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta / LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005 (Excluido punto 5.7)"

Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

Atención a:	DIANA ESPINOZA	Fecha Muestreo:	16-09-2014 14:20
Nro de Muestras:	1	Fecha Ingreso:	16-09-2014 21:00
Material / Producto:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Inicio:	16-09-2014 23:34
Lugar de Muestreo:	AC-22	Fecha termino	25-09-2014 04:13
Plan de Muestreo:	LISTA 1 + BI		
Preservante:	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
Muestreado por:			
Notas:	Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA		

Métodos de Ensayo

Análisis

Metodología

Alcalinidad Total (CaCO3)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Aniones	Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica.Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.
Elementos	Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B, EPA 200.7 ,1994 (Sn).- Espectroscopía por Emisión de Plasma.
Balance Iónico Disuelto	Cálculo.
Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
Sólidos Totales Disueltos	Std.Methods. Ed.21 2005, 2540 C-Gravimetría.
Cromo Hexavalente	Std.Methods Ed. 21 2005, 3111 C -Extracción-Absorción Atómica.
Cianuro	Std.Methods Ed.21 2005, 4500 CN - C, F-Electrodo Específico.
Metales (Preconcentración)	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B .Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac , N-Ac (Preconcentración).
Mercurio	Std.Methods Ed.21 2005, 3112 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica-Generación de Vapor Frío.
Coliformes Fecales	Std. Methods.Ed 21,2005. 9221E. NMP en medio EC.
Arsénico/Selenio	Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.
Cálculos	Std.Methods Ed.21 2005,2340 B, 3111 B, 3111 D.Cálculos.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-30809

Métodos de Ensayo
Análisis
Metodología

RESULTADOS DE ANALISIS

MUESTRA

ANALISIS	UNIDAD	LD	AC-22 / Juncal Antes de Rio Blanco
Aluminio	mg/l	0.05	0.13
Aluminio Disuelto	mg/l	0.05	<0.05
Arsénico	mg/l	0.001	0.007
Balance Iónico	%		1.35
Bario	mg/l	0.01	<0.01
Berilio	mg/l	0.01	<0.01
Bicarbonatos	mg/l	0.2	93
Boro	mg/l	0.01	0.11
Cadmio	mg/l	0.001	<0.001
Calcio	mg/l	0.01	44.8
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cianuro	mg/l	0.02	<0.02
Cinc	mg/l	0.01	<0.01
Cloruro	mg/l	5	12.4
Cobalto	mg/l	0.01	<0.01
Cobre	mg/l	0.01	<0.01
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	1.8	13
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	310
Cromo Hexavalente	mg/l	0.005	<0.005
Fluoruro	mg/l	0.5	<0.5
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	0.22
Litio	mg/l	0.01	<0.01
Magnesio	mg/l	0.01	4.35
Manganeso	mg/l	0.01	<0.01
Mercurio	mg/l	0.0005	<0.0005
Molibdeno	mg/l	0.001	<0.001
Niquel	mg/l	0.01	<0.01
Nitrato	mg/l	0.01	0.75
pH 25°C Laboratorio	UpH	0.1	8.12
Plata	mg/l	0.01	<0.01
Plomo	mg/l	0.01	<0.01
Potasio	mg/l	0.01	0.79
Selenio	mg/l	0.001	<0.001
Sodio	mg/l	0.01	9.0
Sodio Porcentual	%		13
Sólidos Totales Disueltos	mg/l	5	210
Sulfato	mg/l	10	44
T° de medición PH	°C		23
Vanadio	mg/l	0.05	<0.05

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-30809

FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	22-09-2014 10:00	22-09-2014 13:48
Aluminio Disuelto	22-09-2014 10:00	22-09-2014 13:48
Arsénico	21-09-2014 14:57	22-09-2014 14:40
Balance Iónico	22-09-2014 10:00	22-09-2014 17:05
Bario	22-09-2014 10:00	22-09-2014 13:48
Berilio	22-09-2014 10:00	22-09-2014 13:48
Bicarbonatos	17-09-2014 10:14	22-09-2014 17:02
Boro	22-09-2014 10:00	22-09-2014 13:48
Cadmio	23-09-2014 15:07	25-09-2014 04:13
Calcio	22-09-2014 10:00	22-09-2014 13:48
Carbonatos	17-09-2014 10:14	22-09-2014 17:02
Cianuro	22-09-2014 08:39	22-09-2014 09:31
Cinc	22-09-2014 10:00	22-09-2014 13:48
Cloruro	17-09-2014 08:01	22-09-2014 10:41
Cobalto	22-09-2014 10:00	22-09-2014 13:48
Cobre	22-09-2014 10:00	22-09-2014 13:48
Coliformes Fecales	17-09-2014 09:43	24-09-2014 11:02
Conductividad a 25 °C	18-09-2014 09:04	21-09-2014 11:06
Cromo Hexavalente	17-09-2014 07:16	22-09-2014 16:19
Fluoruro	17-09-2014 08:01	22-09-2014 10:41
Hidróxido	17-09-2014 10:14	22-09-2014 17:02
Hierro	22-09-2014 10:00	22-09-2014 13:48
Litio	22-09-2014 10:00	22-09-2014 13:48
Magnesio	22-09-2014 10:00	22-09-2014 13:48
Manganeso	22-09-2014 10:00	22-09-2014 13:48
Mercurio	23-09-2014 09:22	23-09-2014 09:22
Molibdeno	23-09-2014 15:07	25-09-2014 04:13
Niquel	22-09-2014 10:00	22-09-2014 13:48
Nitrato	17-09-2014 08:01	22-09-2014 10:41
pH 25°C Laboratorio	16-09-2014 23:34	21-09-2014 11:20
Plata	22-09-2014 10:00	22-09-2014 13:48
Plomo	22-09-2014 10:00	22-09-2014 13:48
Potasio	22-09-2014 10:00	22-09-2014 13:48
Selenio	21-09-2014 14:57	22-09-2014 14:40
Sodio	22-09-2014 10:00	22-09-2014 13:48
Sodio Porcentual	22-09-2014 11:08	22-09-2014 13:49
Sólidos Totales Disueltos	18-09-2014 09:01	22-09-2014 10:10
Sulfato	17-09-2014 08:01	22-09-2014 10:41
T° de medición PH	16-09-2014 23:34	21-09-2014 11:20
Vanadio	23-09-2014 15:07	25-09-2014 04:13

LD (límite de detección)

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (**)

Santiago 25 de septiembre de 2014



Jaime Fernandez
Jefe de Laboratorio Ambiental

Informe de Análisis: ES14-32234



Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta / LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005 (Excluido punto 5.7)"

Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

Atención a:	DIANA ESPINOZA	Fecha Muestreo:	01-10-2014 17:14
Nro de Muestras:	1	Fecha Ingreso:	01-10-2014 21:05
Material / Producto:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Inicio:	02-10-2014 08:40
Lugar de Muestreo:	AC-22.	Fecha termino	08-10-2014 09:10
Plan de Muestreo:	LISTA 2 + BI		
Preservante:	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
Muestreado por:			
Notas:	Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA. Obs: Muestra con sedimentos		

Métodos de Ensayo

Análisis	Metodología
----------	-------------

Alcalinidad Total (CaCO ₃)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Aniones	Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica.Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.
Elementos	Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B, EPA 200.7 ,1994 (Sn).- Espectroscopía por Emisión de Plasma.
Balance Iónico Disuelto	Cálculo.
Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
Arsénico/Selenio	Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-32234

Métodos de Ensayo
Análisis
Metodología

RESULTADOS DE ANALISIS

MUESTRA

ANALISIS	UNIDAD	LD	AC-22 / Juncal antes de Río Blanco
Aluminio	mg/l	0.05	9.5
Aluminio Disuelto	mg/l	0.05	0.07
Arsénico	mg/l	0.001	0.014
Balance Iónico	%		0.20
Bicarbonatos	mg/l	0.2	84
Calcio	mg/l	0.01	40.5
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cinc	mg/l	0.01	<0.01
Cloruro	mg/l	5	12.5
Cobre	mg/l	0.01	<0.01
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	255
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	8.30
Magnesio	mg/l	0.01	5.67
Manganeso	mg/l	0.01	0.30
Nitrato	mg/l	0.01	0.93
pH 25°C Laboratorio	UpH	0.1	7.61
Potasio	mg/l	0.01	2.04
Sodio	mg/l	0.01	8.73
Sulfato	mg/l	10	43
T° de medición PH	°C		25

FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	06-10-2014 12:55	08-10-2014 09:10
Aluminio Disuelto	06-10-2014 12:55	08-10-2014 09:10
Arsénico	07-10-2014 05:03	07-10-2014 05:03
Balance Iónico	05-10-2014 12:58	08-10-2014 09:10
Bicarbonatos	02-10-2014 08:41	07-10-2014 10:47
Calcio	06-10-2014 12:55	08-10-2014 09:10
Carbonatos	02-10-2014 08:41	07-10-2014 10:47
Cinc	06-10-2014 12:55	08-10-2014 09:10
Cloruro	02-10-2014 10:54	07-10-2014 13:27
Cobre	06-10-2014 12:55	08-10-2014 09:10
Conductividad a 25 °C	02-10-2014 08:43	04-10-2014 10:28
Hidróxido	02-10-2014 08:41	07-10-2014 10:47
Hierro	06-10-2014 12:55	08-10-2014 09:10
Magnesio	06-10-2014 12:55	08-10-2014 09:10
Manganeso	06-10-2014 12:55	08-10-2014 09:10
Nitrato	02-10-2014 10:54	07-10-2014 13:27
pH 25°C Laboratorio	02-10-2014 08:40	04-10-2014 10:50
Potasio	06-10-2014 12:55	08-10-2014 09:10
Sodio	06-10-2014 12:55	08-10-2014 09:10
Sulfato	02-10-2014 10:54	07-10-2014 13:27
T° de medición PH	02-10-2014 08:40	04-10-2014 10:50

LD (límite de detección)

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (**).

Santiago 15 de octubre de 2014



Jaime Fernandez
Jefe de Laboratorio Ambiental

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-35272



Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta / LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005 (Excluido punto 5.7)"

Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

Atención a:	DIANA ESPINOZA	Fecha Muestreo:	27-10-2014 14:41
Nro de Muestras:	1	Fecha Ingreso:	27-10-2014 21:16
Material / Producto:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Inicio:	27-10-2014 21:27
Lugar de Muestreo:	AC-22	Fecha termino	04-11-2014 12:15
Plan de Muestreo:	LISTA 1 + BI		
Preservante:	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
Muestreado por:			

Notas: Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA.
Muestras con sedimentos.

Métodos de Ensayo

Análisis

Alcalinidad Total (CaCO₃)

Aniones

Elementos

Balance Iónico Disuelto

Conductividad

pH

Sólidos Totales Disueltos

Cromo Hexavalente

Cianuro

Metales (Preconcentración)

Mercurio

Coliformes Fecales

Arsénico/Selenio

Cálculos

Metodología

Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.

Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica.Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.

Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B, EPA 200.7 ,1994 (Sn).- Espectroscopía por Emisión de Plasma.

Cálculo.

Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.

Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.

Std.Methods. Ed.21 2005, 2540 C-Gravimetría.

Std.Methods Ed. 21 2005, 3111 C -Extracción-Absorción Atómica.

Std.Methods Ed.21 2005, 4500 CN - C, F-Electrodo Específico.

Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B .Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac , N-Ac (Preconcentración).

Std.Methods Ed.21 2005, 3112 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica-Generación de Vapor Frío.

Std. Methods.Ed 21,2005. 9221E. NMP en medio EC.

Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.

Std.Methods Ed.21 2005,2340 B, 3111 B, 3111 D.Cálculos.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-35272

RESULTADOS DE ANALISIS

ANALISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA
			AC-22 / Juncal Antes de Río Blanco
Aluminio	mg/l	0.05	5.15
Aluminio Disuelto	mg/l	0.05	0.13
Arsénico	mg/l	0.001	0.006
Balance Iónico	%		0.70
Bario	mg/l	0.01	<0.01
Berilio	mg/l	0.01	<0.01
Bicarbonatos	mg/l	0.2	59
Boro	mg/l	0.01	0.12
Cadmio	mg/l	0.001	<0.001
Calcio	mg/l	0.01	21.5
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cianuro	mg/l	0.02	<0.02
Cinc	mg/l	0.01	0.03
Cloruro	mg/l	5	5.21
Cobalto	mg/l	0.01	<0.01
Cobre	mg/l	0.01	0.04
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	1.8	23
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	153
Cromo Hexavalente	mg/l	0.005	<0.005
Fluoruro	mg/l	0.5	<0.5
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	5.19
Litio	mg/l	0.01	<0.01
Magnesio	mg/l	0.01	4.33
Manganeso	mg/l	0.01	0.21
Mercurio	mg/l	0.0005	<0.0005
Molibdeno	mg/l	0.001	<0.001
Niquel	mg/l	0.01	<0.01
Nitrato	mg/l	0.01	1.05
pH 25°C Laboratorio	UpH	0.1	7.25
Plata	mg/l	0.01	<0.01
Plomo	mg/l	0.01	<0.01
Potasio	mg/l	0.01	1.47
Selenio	mg/l	0.001	<0.001
Sodio	mg/l	0.01	6.50
Sodio Porcentual	%		16
Sólidos Totales Disueltos	mg/l	5	120
Sulfato	mg/l	10	18
T° de medición PH	°C		22
Vanadio	mg/l	0.05	<0.05

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-35272

FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	03-11-2014 13:39	03-11-2014 13:47
Aluminio Disuelto	03-11-2014 13:39	03-11-2014 13:47
Arsénico	04-11-2014 05:37	04-11-2014 12:15
Balance Iónico	31-10-2014 00:21	03-11-2014 13:47
Bario	03-11-2014 13:39	03-11-2014 13:47
Berilio	03-11-2014 13:39	03-11-2014 13:47
Bicarbonatos	27-10-2014 23:30	01-11-2014 09:34
Boro	03-11-2014 13:39	03-11-2014 13:47
Cadmio	29-10-2014 13:32	30-10-2014 14:59
Calcio	03-11-2014 13:39	03-11-2014 13:47
Carbonatos	27-10-2014 23:30	01-11-2014 09:34
Cianuro	28-10-2014 09:07	29-10-2014 18:14
Cinc	03-11-2014 13:39	03-11-2014 13:47
Cloruro	27-10-2014 22:43	30-10-2014 10:26
Cobalto	03-11-2014 13:39	03-11-2014 13:47
Cobre	03-11-2014 13:39	03-11-2014 13:47
Coliformes Fecales	28-10-2014 08:43	03-11-2014 14:42
Conductividad a 25 °C	27-10-2014 23:37	01-11-2014 10:23
Cromo Hexavalente	27-10-2014 23:27	30-10-2014 17:12
Fluoruro	27-10-2014 22:43	30-10-2014 10:26
Hidróxido	27-10-2014 23:30	01-11-2014 09:34
Hierro	03-11-2014 13:39	03-11-2014 13:47
Litio	03-11-2014 13:39	03-11-2014 13:47
Magnesio	03-11-2014 13:39	03-11-2014 13:47
Manganeso	03-11-2014 13:39	03-11-2014 13:47
Mercurio	31-10-2014 01:58	31-10-2014 01:58
Molibdeno	29-10-2014 13:32	30-10-2014 14:59
Niquel	03-11-2014 13:39	03-11-2014 13:47
Nitrato	27-10-2014 22:43	30-10-2014 10:26
pH 25°C Laboratorio	27-10-2014 21:27	01-11-2014 10:23
Plata	03-11-2014 13:39	03-11-2014 13:47
Plomo	03-11-2014 13:39	03-11-2014 13:47
Potasio	03-11-2014 13:39	03-11-2014 13:47
Selenio	04-11-2014 05:37	04-11-2014 12:15
Sodio	03-11-2014 13:39	03-11-2014 13:47
Sodio Porcentual	03-11-2014 13:39	03-11-2014 13:47
Sólidos Totales Disueltos	28-10-2014 00:21	02-11-2014 22:38
Sulfato	27-10-2014 22:43	30-10-2014 10:26
T° de medición PH	27-10-2014 21:27	01-11-2014 10:23
Vanadio	29-10-2014 13:32	30-10-2014 14:59

LD (límite de detección)

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (**)



Jaime Fernandez
Jefe de Laboratorio Ambiental

Santiago 05 de noviembre de 2014

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-36158



Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta / LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005 (Excluido punto 5.7)"

Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

Atención a:	DIANA ESPINOZA	Fecha Muestreo:	05-11-2014 16:15
Nro de Muestras:	1	Fecha Ingreso:	05-11-2014 20:55
Material / Producto:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Inicio:	05-11-2014 21:00
Lugar de Muestreo:	AC-22	Fecha termino	11-11-2014 20:48
Plan de Muestreo:	LISTA 2 + BI		
Preservante:	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
Muestreado por:			
Notas:	Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA..		

Métodos de Ensayo

Análisis

Alcalinidad Total (CaCO₃)

Aniones

Elementos

Balance Iónico Disuelto

Conductividad

pH

Arsénico/Selenio

Metodología

Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.

Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica.Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.

Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B, EPA 200.7 ,1994 (Sn).- Espectroscopía por Emisión de Plasma.

Cálculo.

Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.

Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.

Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

www.sgs.com

Informe de Análisis: ES14-36158

RESULTADOS DE ANALISIS

ANALISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA
			AC-22 / Juncal antes de río Blanco
Aluminio	mg/l	0.05	0.43
Aluminio Disuelto	mg/l	0.05	0.14
Arsénico	mg/l	0.001	<0.001
Balance Iónico	%		2.65
Bicarbonatos	mg/l	0.2	75
Calcio	mg/l	0.01	29.8
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cinc	mg/l	0.01	<0.01
Cloruro	mg/l	5	10.0
Cobre	mg/l	0.01	<0.01
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	223
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	0.14
Magnesio	mg/l	0.01	4.10
Manganeso	mg/l	0.01	<0.01
Nitrato	mg/l	0.01	0.59
pH 25°C Laboratorio	UpH	0.1	8.01
Potasio	mg/l	0.01	0.63
Sodio	mg/l	0.01	8.79
Sulfato	mg/l	10	36
T° de medición PH	°C		23

FECHAS EJECUCION ANALISIS

Análisis	Fecha Inicio	Fecha Terminó
Aluminio	11-11-2014 11:47	11-11-2014 20:48
Aluminio Disuelto	11-11-2014 11:47	11-11-2014 20:48
Arsénico	08-11-2014 07:27	08-11-2014 07:27
Balance Iónico	11-11-2014 00:52	11-11-2014 20:48
Bicarbonatos	05-11-2014 21:00	11-11-2014 00:31
Calcio	11-11-2014 11:47	11-11-2014 20:48
Carbonatos	05-11-2014 21:00	11-11-2014 00:31
Cinc	11-11-2014 11:47	11-11-2014 20:48
Cloruro	05-11-2014 21:50	10-11-2014 16:46
Cobre	11-11-2014 11:47	11-11-2014 20:48
Conductividad a 25 °C	05-11-2014 23:00	11-11-2014 02:29
Hidróxido	05-11-2014 21:00	11-11-2014 00:31
Hierro	11-11-2014 11:47	11-11-2014 20:48
Magnesio	11-11-2014 11:47	11-11-2014 20:48
Manganeso	11-11-2014 11:47	11-11-2014 20:48
Nitrato	05-11-2014 21:50	10-11-2014 16:46
pH 25°C Laboratorio	05-11-2014 23:00	11-11-2014 00:52
Potasio	11-11-2014 11:47	11-11-2014 20:48
Sodio	11-11-2014 11:47	11-11-2014 20:48
Sulfato	05-11-2014 21:50	10-11-2014 16:46
T° de medición PH	05-11-2014 23:00	11-11-2014 00:52

LD (límite de detección)

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (**)



Jaime Fernandez
Jefe de Laboratorio Ambiental

Santiago 12 de noviembre de 2014

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

www.sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-39159



Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta / LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005 (Excluido punto 5.7)"

Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

Atención a:	DIANA ESPINOZA	Fecha Muestreo:	26-11-2014 16:22
Nro de Muestras:	1	Fecha Ingreso:	26-11-2014 20:40
Material / Producto:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Inicio:	27-11-2014 08:23
Lugar de Muestreo:	AC-22	Fecha termino	03-12-2014 12:48
Plan de Muestreo:	LISTA 1+BI		
Preservante:	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
Muestreado por:			
Notas:	Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA..		

Métodos de Ensayo

Análisis

Alcalinidad Total (CaCO₃)

Aniones

Elementos

Balance Iónico Disuelto

Conductividad

pH

Sólidos Totales Disueltos

Cromo Hexavalente

Cianuro

Metales (Preconcentración)

Mercurio

Coliformes Fecales

Arsénico/Selenio

Cálculos

Metodología

Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.

Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica.Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.

Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B, EPA 200.7 ,1994 (Sn).- Espectroscopía por Emisión de Plasma.

Cálculo.

Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.

Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.

Std.Methods. Ed.21 2005, 2540 C-Gravimetría.

Std.Methods Ed. 21 2005, 3111 C -Extracción-Absorción Atómica.

Std.Methods Ed.21 2005, 4500 CN - C, F-Electrodo Específico.

Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B .Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac , N-Ac (Preconcentración).

Std.Methods Ed.21 2005, 3112 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica-Generación de Vapor Frío.

Std. Methods.Ed 21,2005. 9221E. NMP en medio EC.

Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.

Std.Methods Ed.21 2005,2340 B, 3111 B, 3111 D.Cálculos.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

www.sgs.com

Informe de Análisis: ES14-39159

RESULTADOS DE ANALISIS

MUESTRA

ANALISIS	UNIDAD	LD	AC-22 / Juncal Antes de Rio Blanco
Aluminio	mg/l	0.05	1.56
Aluminio Disuelto	mg/l	0.05	<0.05
Arsénico	mg/l	0.001	0.004
Balance Iónico	%		2.83
Bario	mg/l	0.01	<0.01
Berilio	mg/l	0.01	<0.01
Bicarbonatos	mg/l	0.2	89
Boro	mg/l	0.01	0.15
Cadmio	mg/l	0.001	<0.001
Calcio	mg/l	0.01	80.0
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cianuro	mg/l	0.02	<0.02
Cinc	mg/l	0.01	<0.01
Cloruro	mg/l	5	11.3
Cobalto	mg/l	0.01	<0.01
Cobre	mg/l	0.01	<0.01
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	1.8	130
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	456
Cromo Hexavalente	mg/l	0.005	<0.005
Fluoruro	mg/l	0.5	<0.5
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	1.83
Litio	mg/l	0.01	<0.01
Magnesio	mg/l	0.01	6.62
Manganeso	mg/l	0.01	<0.01
Mercurio	mg/l	0.0005	<0.0005
Molibdeno	mg/l	0.001	<0.001
Niquel	mg/l	0.01	<0.01
Nitrato	mg/l	0.01	0.34
pH 25°C Laboratorio	UpH	0.1	7.86
Plata	mg/l	0.01	<0.01
Plomo	mg/l	0.01	<0.01
Potasio	mg/l	0.01	0.93
Selenio	mg/l	0.001	<0.001
Sodio	mg/l	0.01	8.86
Sodio Porcentual	%		7.8
Sólidos Totales Disueltos	mg/l	5	252
Sulfato	mg/l	10	145
T° de medición PH	°C		22
Vanadio	mg/l	0.05	<0.05

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-39159

FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	02-12-2014 16:03	03-12-2014 10:33
Aluminio Disuelto	02-12-2014 16:03	03-12-2014 10:33
Arsénico	29-11-2014 07:30	02-12-2014 02:15
Balance Iónico	02-12-2014 16:04	03-12-2014 10:35
Bario	02-12-2014 16:03	03-12-2014 10:33
Berilio	02-12-2014 16:03	03-12-2014 10:33
Bicarbonatos	27-11-2014 08:42	02-12-2014 11:09
Boro	02-12-2014 16:03	03-12-2014 10:33
Cadmio	01-12-2014 17:43	03-12-2014 12:48
Calcio	02-12-2014 16:03	03-12-2014 10:33
Carbonatos	27-11-2014 08:42	02-12-2014 11:09
Cianuro	27-11-2014 15:55	29-11-2014 14:56
Cinc	02-12-2014 16:03	03-12-2014 10:33
Cloruro	27-11-2014 09:24	02-12-2014 12:55
Cobalto	02-12-2014 16:03	03-12-2014 10:33
Cobre	02-12-2014 16:03	03-12-2014 10:33
Coliformes Fecales	27-11-2014 09:12	01-12-2014 11:51
Conductividad a 25 °C	27-11-2014 08:47	02-12-2014 09:32
Cromo Hexavalente	27-11-2014 08:23	03-12-2014 09:35
Fluoruro	27-11-2014 09:24	02-12-2014 12:55
Hidróxido	27-11-2014 08:42	02-12-2014 11:09
Hierro	02-12-2014 16:03	03-12-2014 10:33
Litio	02-12-2014 16:03	03-12-2014 10:33
Magnesio	02-12-2014 16:03	03-12-2014 10:33
Manganeso	02-12-2014 16:03	03-12-2014 10:33
Mercurio	30-11-2014 13:04	30-11-2014 13:04
Molibdeno	01-12-2014 17:43	03-12-2014 12:48
Niquel	02-12-2014 16:03	03-12-2014 10:33
Nitrato	27-11-2014 09:24	02-12-2014 12:55
pH 25°C Laboratorio	27-11-2014 08:55	02-12-2014 09:38
Plata	02-12-2014 16:03	03-12-2014 10:33
Plomo	02-12-2014 16:03	03-12-2014 10:33
Potasio	02-12-2014 16:03	03-12-2014 10:33
Selenio	29-11-2014 07:30	02-12-2014 02:15
Sodio	02-12-2014 16:03	03-12-2014 10:33
Sodio Porcentual	03-12-2014 10:22	03-12-2014 10:35
Sólidos Totales Disueltos	29-11-2014 10:24	01-12-2014 12:12
Sulfato	27-11-2014 09:24	02-12-2014 12:55
T° de medición PH	27-11-2014 08:55	02-12-2014 09:38
Vanadio	01-12-2014 17:43	03-12-2014 12:48

LD (límite de detección)

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (**)



Jaime Fernandez
Jefe de Laboratorio Ambiental

Santiago 09 de diciembre de 2014

Informe de Análisis: ES14-40196



Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta / LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005 (Excluido punto 5.7)"

Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

Atención a:	DIANA ESPINOZA	Fecha Muestreo:	03-12-2014 14:45
Nro de Muestras:	1	Fecha Ingreso:	04-12-2014 09:33
Material / Producto:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Inicio:	04-12-2014 09:45
Lugar de Muestreo:	AC-22	Fecha termino	10-12-2014 17:43
Plan de Muestreo:	LISTA 2 + BI		
Preservante:	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
Muestreado por:			
Notas:	Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA.		

Métodos de Ensayo

Análisis

Alcalinidad Total (CaCO₃)

Aniones

Elementos

Balance Iónico Disuelto

Conductividad

pH

Arsénico/Selenio

Metodología

Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.

Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica.Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.

Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B, EPA 200.7 ,1994 (Sn).- Espectroscopía por Emisión de Plasma.

Cálculo.

Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.

Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.

Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

www.sgs.com

Informe de Análisis: ES14-40196

RESULTADOS DE ANALISIS

ANALISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA
			AC-22 / Juncal antes de río Blanco
Aluminio	mg/l	0.05	<0.05
Aluminio Disuelto	mg/l	0.05	<0.05
Arsénico	mg/l	0.001	<0.001
Balance Iónico	%		5.58
Bicarbonatos	mg/l	0.2	93
Calcio	mg/l	0.01	53.6
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cinc	mg/l	0.01	<0.01
Cloruro	mg/l	5	16.1
Cobre	mg/l	0.01	<0.01
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	332
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	<0.01
Magnesio	mg/l	0.01	5.19
Manganeso	mg/l	0.01	<0.01
Nitrato	mg/l	0.01	0.51
pH 25°C Laboratorio	UpH	0.1	8.50
Potasio	mg/l	0.01	0.43
Sodio	mg/l	0.01	11.2
Sulfato	mg/l	10	55
T° de medición PH	°C		22

FECHAS EJECUCION ANALISIS

Analisis	Fecha Inicio	Fecha Termino
Aluminio	10-12-2014 10:34	10-12-2014 17:43
Aluminio Disuelto	10-12-2014 10:34	10-12-2014 17:43
Arsénico	10-12-2014 06:47	10-12-2014 06:47
Balance Iónico	10-12-2014 10:35	10-12-2014 17:43
Bicarbonatos	04-12-2014 09:53	10-12-2014 09:16
Calcio	10-12-2014 10:34	10-12-2014 17:43
Carbonatos	04-12-2014 09:53	10-12-2014 09:16
Cinc	10-12-2014 10:34	10-12-2014 17:43
Cloruro	04-12-2014 09:45	09-12-2014 16:41
Cobre	10-12-2014 10:34	10-12-2014 17:43
Conductividad a 25 °C	05-12-2014 08:49	10-12-2014 15:16
Hidróxido	04-12-2014 09:53	10-12-2014 09:16
Hierro	10-12-2014 10:34	10-12-2014 17:43
Magnesio	10-12-2014 10:34	10-12-2014 17:43
Manganeso	10-12-2014 10:34	10-12-2014 17:43
Nitrato	04-12-2014 09:45	09-12-2014 16:41
pH 25°C Laboratorio	04-12-2014 09:54	10-12-2014 16:17
Potasio	10-12-2014 10:34	10-12-2014 17:43
Sodio	10-12-2014 10:34	10-12-2014 17:43
Sulfato	04-12-2014 09:45	09-12-2014 16:41
T° de medición PH	04-12-2014 09:54	10-12-2014 16:17

LD (límite de detección)

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (**)



Jaime Fernández
Jefe de Laboratorio Ambiental

Santiago 11 de diciembre de 2014

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. | Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

www.sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-42372



Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

"Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 057 de Santiago " / "LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta / LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025. Of 2005 (Excluido punto 5.7)"

Análisis solicitado por: CODELCO CHILE - DIVISION ANDINA

Av. Santa Teresa 513, Los Andes

Atención a:	DIANA ESPINOZA	Fecha Muestreo:	18-12-2014 10:25
Nro de Muestras:	1	Fecha Ingreso:	19-12-2014 08:12
Material / Producto:	AGUA SUPERFICIAL	Fecha Inicio:	19-12-2014 08:37
Lugar de Muestreo:	AC-22	Fecha termino	29-12-2014 10:12
Plan de Muestreo:	LISTA 1 + BI		
Preservante:	Tipo de preservante utilizado corresponde al requerido por la normativa vigente para los diferentes parámetros.		
Muestreado por:			

Notas: Monitoreo realizado por personal autorizado de CENMA.

Métodos de Ensayo

Análisis	Metodología
Conductividad	Std.Methods Ed.21 2005, 2510 B-Método Laboratorio.
pH	Std.Methods Ed. 21 2005, 4500-H B-Método Electrométrico.
Sólidos Totales Disueltos	Std.Methods. Ed.21 2005, 2540 C-Gravimetría.
Cromo Hexavalente	Std.Methods Ed. 21 2005, 3111 C -Extracción-Absorción Atómica.
Cianuro	Std.Methods Ed.21 2005, 4500 CN - C, F-Electrodo Especifico.
Metales (Preconcentración)	Std. Methods Ed. 21 2005, 3111 B .Espectrofotometría de Absorción Atómica con Llama A-Ac , N-Ac (Preconcentración).
Elementos	Std.Methods Ed. 21 2005 ,3120 B, EPA 200.7 ,1994 (Sn).- Espectroscopía por Emisión de Plasma.
Mercurio	Std.Methods Ed.21 2005, 3112 B - Espectrofotometría de Absorción Atómica-Generación de Vapor Frío.
Coliformes Fecales	Std. Methods.Ed 21,2005. 9221E. NMP en medio EC.
Aniones	Std.Methods Ed 21 2005 ,Método 4110 B.Cromatografía Ionica.Valor Informado como LD corresponde a Limite de Cuantificación.
Arsénico/Selenio	Std.Methods Ed 21 2005, 3114 B - Absorción Atómica - Generación de Hidruros.
Cálculos	Std.Methods Ed.21 2005,2340 B, 3111 B, 3111 D.Cálculos.
Alcalinidad Total (CaCO3)	Std.Methods Ed.21 2005, 2320 B- Volumetría.
Balance Iónico Disuelto	Cálculo.

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-42372

RESULTADOS DE ANALISIS

ANALISIS	UNIDAD	LD	MUESTRA
			AC-22 / Juncal antes de río Blanco
Aluminio	mg/l	0.05	<0.05
Aluminio Disuelto	mg/l	0.05	<0.05
Arsénico	mg/l	0.001	0.004
Balance Iónico	%		2.41
Bario	mg/l	0.01	<0.01
Berilio	mg/l	0.01	<0.01
Bicarbonatos	mg/l	0.2	107
Boro	mg/l	0.01	0.06
Cadmio	mg/l	0.001	<0.001
Calcio	mg/l	0.01	52.4
Carbonatos	mg/l	0.2	<0.2
Cianuro	mg/l	0.02	<0.02
Cinc	mg/l	0.01	<0.01
Cloruro	mg/l	5	18.5
Cobalto	mg/l	0.01	<0.01
Cobre	mg/l	0.01	<0.01
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	1.8	17
Conductividad a 25 °C	us/Cm	1	369
Cromo Hexavalente	mg/l	0.005	<0.005
Fluoruro	mg/l	0.5	<0.5
Hidróxido	mg/l	0.2	<0.2
Hierro	mg/l	0.01	<0.01
Litio	mg/l	0.01	<0.01
Magnesio	mg/l	0.01	5.28
Manganeso	mg/l	0.01	<0.01
Mercurio	mg/l	0.0005	<0.0005
Molibdeno	mg/l	0.001	<0.001
Niquel	mg/l	0.01	<0.01
Nitrato	mg/l	0.01	0.87
pH 25°C Laboratorio	UpH	0.1	8.11
Plata	mg/l	0.01	<0.01
Plomo	mg/l	0.01	<0.01
Potasio	mg/l	0.01	0.67
Selenio	mg/l	0.001	<0.001
Sodio	mg/l	0.01	11.1
Sodio Porcentual	%		14
Sólidos Totales Disueltos	mg/l	5	249
Sulfato	mg/l	10	60
T° de medición PH	°C		22
Vanadio	mg/l	0.05	<0.05

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. Santiago: Puerto Madero #130, Pudahuel / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: ximena.parra@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

Informe de Análisis: ES14-42372

FECHAS EJECUCION ANALISIS

Análisis	Fecha Inicio	Fecha Terminó
Aluminio	23-12-2014 11:40	23-12-2014 19:17
Aluminio Disuelto	23-12-2014 11:40	23-12-2014 19:17
Arsénico	26-12-2014 07:58	29-12-2014 10:12
Balance Iónico	21-12-2014 17:57	23-12-2014 19:17
Bario	23-12-2014 11:40	23-12-2014 19:17
Berilio	23-12-2014 11:40	23-12-2014 19:17
Bicarbonatos	19-12-2014 08:37	21-12-2014 17:57
Boro	23-12-2014 11:40	23-12-2014 19:17
Cadmio	21-12-2014 13:09	24-12-2014 13:32
Calcio	23-12-2014 11:40	23-12-2014 19:17
Carbonatos	19-12-2014 08:37	21-12-2014 17:57
Cianuro	19-12-2014 11:09	24-12-2014 10:40
Cinc	23-12-2014 11:40	23-12-2014 19:17
Cloruro	19-12-2014 08:59	22-12-2014 14:05
Cobalto	23-12-2014 11:40	23-12-2014 19:17
Cobre	23-12-2014 11:40	23-12-2014 19:17
Coliformes Fecales	19-12-2014 09:15	26-12-2014 03:38
Conductividad a 25 °C	19-12-2014 08:59	22-12-2014 15:58
Cromo Hexavalente	19-12-2014 08:37	23-12-2014 16:53
Fluoruro	19-12-2014 08:59	22-12-2014 14:05
Hidróxido	19-12-2014 08:37	21-12-2014 17:57
Hierro	23-12-2014 11:40	23-12-2014 19:17
Litio	23-12-2014 11:40	23-12-2014 19:17
Magnesio	23-12-2014 11:40	23-12-2014 19:17
Manganeso	23-12-2014 11:40	23-12-2014 19:17
Mercurio	24-12-2014 10:27	24-12-2014 10:27
Molibdeno	21-12-2014 13:09	24-12-2014 13:32
Niquel	23-12-2014 11:40	23-12-2014 19:17
Nitrato	19-12-2014 08:59	22-12-2014 14:05
pH 25°C Laboratorio	19-12-2014 09:06	22-12-2014 15:58
Plata	23-12-2014 11:40	23-12-2014 19:17
Plomo	23-12-2014 11:40	23-12-2014 19:17
Potasio	23-12-2014 11:40	23-12-2014 19:17
Selenio	26-12-2014 07:58	29-12-2014 10:12
Sodio	23-12-2014 11:40	23-12-2014 19:17
Sodio Porcentual	23-12-2014 19:14	23-12-2014 19:17
Sólidos Totales Disueltos	20-12-2014 11:40	24-12-2014 11:05
Sulfato	19-12-2014 08:59	22-12-2014 14:05
T° de medición PH	19-12-2014 09:06	22-12-2014 15:58
Vanadio	21-12-2014 13:09	24-12-2014 13:32

LD (límite de detección)

Ensayos realizados en Laboratorio SGS Santiago, a excepción de los ensayos Subcontratados (**)



Jaime Fernandez
Jefe de Laboratorio Ambiental

Santiago 29 de diciembre de 2014