Estudio de Linea de Base - Calidad de Agua Superficial

Proyecto San Jorge (PSJ)

Mendoza - Argentina

Preparado para: **Proyecto San Jorge (PSJ)**

Preparado por: **GT Ingeniería SA**

Proyecto N°: 210312 - 033 - Rev00

Diciembre 2022

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

CUELLO BORIOLO Mario Alberto
Firmado digitalmente por CUELLO BORIOLO Mario Alberto
DN: SERIALNUMBER=CUIL 20132305297, C=AR, CN=CUELLO BORIOLO Mario Alberto
Razón: el motivo de su firma aquí
Ubicación: la ubicación de su firma aquí
Fecha: 2025.01.09 14:06:24-03'00'
Foxit PhantomPDF Versión: 10.1.1

Límites y excepciones

Este documento se limita a reportar las condiciones identificadas en y cerca del Proyecto, tal como eran al momento de confeccionarlo y las conclusiones alcanzadas en función de la información recopilada y lo asumido durante el proceso de estudio y se limita al alcance de los trabajos oportunamente solicitados, acordados con el cliente y ejecutados hasta el momento de emitir el presente informe.

Las conclusiones alcanzadas representan el buen arte y juicio profesional basado en la información analizada en el transcurso de este estudio ambiental.

Todas las tareas desarrolladas para la confección del documento se han ejecutado de acuerdo con las reglas del buen arte y prácticas profesionales aceptadas y ejecutadas por consultores experimentados en condiciones similares. No se otorga ningún otro tipo de garantía, explicita ni implícita.

Este informe sólo debe utilizarse en forma completa y ha sido elaborado para uso exclusivo de Proyecto San Jorge no estando ninguna otra persona u organización autorizada para difundir, ni basarse en ninguna de sus partes sin el previo consentimiento por escrito de Proyecto San Jorge, puede ceder o autorizar la disponibilidad de una o la totalidad de las partes del presente informe, por ello, todo tercero que utilice o se base en este informe sin el permiso de Proyecto San Jorge expreso por escrito, acuerda y conviene que no tendrá derecho legal alguno contra Proyecto San Jorge, GT Ingeniería S.A., ni contra sus consultores y subcontratistas y se compromete en mantenerlos indemne de y contra toda demanda que pudiera surgir.

Tabla 00: Control de Revisiones

Nombre y Apellido	N° de Revisión	Fecha	Aprobación Nombre y Apellido	Fecha Aprobación
Mariana Gutiérrez	00	23/12/2022	Armando Albin	30/12/2022

Tabla de contenidos

I. Resumen Ejecutivo 1
II. Información General....3
1. Nombre del Proyecto 3
1.1. Datos del cliente 3
1.2. Actividad principal de la empresa....3
2. Nombre de los responsables técnicos del informe 3
2.1. Profesionales intervinientes 3
3. Domicilio real y legal del responsable técnico. Teléfonos 3
3.1. Domicilio Real....3
3.2. Domicilio Legal 3
III. Introducción 4
3.1.1. Vías de acceso 6
3.2. Objetivos....8
3.3. Alcance 8
3.4. Área de Estudio 8
3.4.1. Hidrología 8
3.4.2. Hidrogeología 9
IV. Monitoreos de Calidad de Agua Superficial 11
4. Plan de Monitoreo de Línea de Base.... 11
4.1. Monitoreo de Agua Superficial en el Proyecto 11
4.1.1. Puntos de monitoreo 11
4.1.2. Metodología de medición y muestreo 14
V. Análisis de Resultados de Monitoreos de Calidad de Agua Superficial 32
5. Análisis Hidrológico 32
5.1. Sector 1- Cuenca Yalguaraz: Arroyo El Tigre 32
5.1.1. Medición de caudal.... 33
5.1.2. Medición de parámetros fisicoquímicos in situ.... 36
5.1.3. Medición de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de laboratorio 43
5.2. Sector 2 - Cuenca Yalguaraz: Ciénaga y Estancia Yalguaraz.... 79
5.2.1. Medición de caudal.... 79
5.2.2. Medición de parámetros fisicoquímicos in situ.... 80
5.2.3. Medición de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de laboratorio 87
5.3. Sector 3 – Cuenca Uspallata.... 133
5.3.1. Medición de caudal.... 133
5.3.2. Medición de parámetros fisicoquímicos in situ.... 134
5.3.3. Medición de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de laboratorio 137
6. Análisis Hidroquímico.... 159
6.1. Diagramas Stiff 159
6.2. Piper 159
6.2.1. Sector 1- Cuenca Yalguaraz: Arroyo El Tigre 160
6.2.2. Sector 2 - Cuenca Yalguaraz: Ciénaga y Estancia Yalguaraz.... 166

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

6.2.3. Sector 3 – Cuenca Uspallata 170
VI. Conclusiones 173
7. Análisis hidrológico 173
7.2. Sector 1- Cuenca Yalguaraz: Arroyo El Tigre 175
7.3. Sector 2 - Cuenca Yalguaraz: Ciénaga y Estancia Yalguaraz 179
7.4. Sector 3 – Cuenca Uspallata 182
8. Análisis Hidroquímico 185
8.1. Sector 1- Cuenca Yalguaraz: Arroyo El Tigre 185
8.2. Sector 2 - Cuenca Yalguaraz: Ciénaga y Estancia Yalguaraz 185
8.3. Sector 3 – Cuenca Uspallata 185
VII. Recomendaciones 186
VIII. Anexos I
Anexo I. Mapas y Figuras II
Anexo II. Protocolos III

Mapas

Mapa 4.1 Puntos de Monitoreo de Calidad de Agua Superficial – Plan de Monitoreo de Línea de Base. 14

Figuras

Figura 3.1 Ubicación y acceso principal al PSJ 4

Gráficas

Gráfica 6.1. Diagrama Piper 160
Gráfica 6.2. Sector 1 - AETArriba - Diagrama de Piper y de Stiff 161
Gráfica 6.3. Sector 1 - VerTAET - Diagrama de Piper y de Stiff 162
Gráfica 6.4. Sector 1 - AET - Diagrama de Piper y de Stiff 163
Gráfica 6.5. Sector 1 - AfAET - Diagrama de Piper y de Stiff 164
Gráfica 6.6. Sector 1 - AETAbajo - Diagrama de Piper y de Stiff 165
Gráfica 6.7. Sector 2 – VBY1 - Diagrama de Piper y de Stiff 166
Gráfica 6.8. Sector 2 – VBY2 - Diagrama de Piper y de Stiff 167
Gráfica 6.9. Sector 2 – VEY - Diagrama de Piper y de Stiff 168
Gráfica 6.10. Sector 2 - CY - Diagrama de Piper y de Stiff 169
Gráfica 6.11. Sector 3 - ACh - Diagrama de Piper y de Stiff 170
Gráfica 6.12.Sector 3 - AT - Diagrama de Piper y de Stiff 171
Gráfica 6.13.Sector 3 - AT - Diagrama de Piper y de Stiff 172

Tablas

Tabla 2-1 Profesionales Intervinientes 3

Tabla 4-1 Puntos de monitoreo de calidad de agua superficial – Plan de Monitoreo de Línea de Base PSJ (periodo: 2007/2008, 2018 y 2021/2022) 12

Tabla 4-2 Clasificación del agua respecto a valores de pH 15

Tabla 4-3 Mineralización del agua respecto a la CE 16

Tabla 4-4 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos analizados en laboratorio– Plan de Monitoreo de Línea de Base PSJ (campañas: 2007, 2008, 2018, 2021 y 2022) 17

Tabla 4-5 Límites de Detección/Cuantificación de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos analizados en laboratorio– Plan de Monitoreo de Línea de Base PSJ (campañas: 2007, 2008, 2018, 2021 y 2022) 24

Tabla 5-1 Estimación de Caudal. (Periodo 2007 – 2008) 35

Tabla 5-2 Estimación de Caudal. (Periodo dic. 2021 – sep. 2022) 35

Tabla 5-3 Valores de temperaturas registrados en Sector 1. 36

Tabla 5-4 Valores de pH registrados en Sector 1. 38

Tabla 5-5 Valores de Conductividad Eléctrica registrados en Sector 1. 40

Tabla 5-6 Valores de OD (Oxígeno Disuelto) registrados en Sector 1. 41

Tabla 5-7 Valores de Turbidez registrados en Sector 1. 42

Tabla 5-8 Parámetros fisicoquímicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados y Niveles Guía de la Ley N° 24.585. (Parte 1) 44

Tabla 5-9 Parámetros fisicoquímicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados y Niveles Guía de la Ley N° 24.585. (Parte 2) 46

Tabla 5-10 Parámetros fisicoquímicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados y Niveles Guía de la Ley N° 24.585. (Parte 3) 48

Tabla 5-11 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados con NG Art. 982 CAA (Parte 1) 61

Tabla 5-12 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados con NG Art. 982 CAA (Parte 2) 63

Tabla 5-13 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados con NG Art. 982 CAA (Parte 3) 65

Tabla 5-14 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Comparativa de valores registrados en monitoreos realizados y Niveles Guía IFC. (Parte 1) 74

Tabla 5-15 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Comparativa de valores registrados en monitoreos realizados y Niveles Guía IFC. (Parte 2) 76

Tabla 5-16 Valores de temperaturas registrados en Sector 2. 80

Tabla 5-17 Valores de pH registrados en Sector 2. 82

Tabla 5-18 Valores de Conductividad Eléctrica registrados en Sector 2. 84

Tabla 5-19 Valores de OD (Oxígeno Disuelto) registrados en Sector 2. 85

Tabla 5-20 Valores de Turbidez registrados en Sector 2. 86

Tabla 5-21 Parámetros fisicoquímicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados y Niveles Guía de la Ley N° 24.585. (Parte 1) 88

Tabla 5-22 Parámetros fisicoquímicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados y Niveles Guía de la Ley N° 24.585. (Parte 2) 90

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Tabla 5-23 Parámetros fisicoquímicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados y Niveles Guía de la Ley N° 24.585. (Parte 3) 92

Tabla 5-24 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados con NG Art. 982 CAA (Parte 1) 110

Tabla 5-25 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados con NG Art. 982 CAA (Parte 2) 112

Tabla 5-26 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados con NG Art. 982 CAA (Parte 3) 114

Tabla 5-27 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Comparativa de valores registrados en monitoreos realizados y Niveles Guía IFC. (Parte 1) 126

Tabla 5-28 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Comparativa de valores registrados en monitoreos realizados y Niveles Guía IFC. (Parte 2) 128

Tabla 5-29 Caudales medidos en arroyo de Cuenca Uspallata 134

Tabla 5-30 Temperaturas registradas en Sector 3. (Dic-2007 a Ago-2008) 135

Tabla 5-31 Valores de pH registrados en Sector 3. (Dic-2007 a Ago-2008) 135

Tabla 5-32 Valores de Conductividad Eléctrica registrados en Sector 3. (Abr-2008 a Ago-2008) 136

Tabla 5-33 Parámetros fisicoquímicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados y Niveles Guía de la Ley N° 24.585. (Parte 1) 138

Tabla 5-34 Parámetros fisicoquímicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados y Niveles Guía de la Ley N° 24.585. (Parte 2) 139

Tabla 5-35 Parámetros fisicoquímicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados y Niveles Guía de la Ley N° 24.585. (Parte 3) 140

Tabla 5-36 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Comparativa de valores registrados en monitoreos realizados con NG Art. 982 CAA (Parte 1) 147

Tabla 5-37 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados con NG Art. 982 CAA (Parte 2) 148

Tabla 5-38 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados con NG Art. 982 CAA (Parte 3) 149

Tabla 5-39 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Comparativa de valores registrados en monitoreos realizados y Niveles Guía IFC. (Parte 1) 155

Tabla 5-40 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Comparativa de valores registrados en monitoreos realizados y Niveles Guía IFC. (Parte 2) 156

30 de diciembre de 2022

Estimado Marcelo Cortés

R: Proyecto San Jorge, Estudio de Línea de Base – Calidad de Agua Superficial y Subterránea, Mendoza, Argentina.

GT Ingeniería S.A. ha sido contratada por Proyecto San Jorge (PSJ) para el desarrollo del Estudio de Línea de Base (ELB) de Calidad de Agua Superficial. El Proyecto San Jorge se ubica en el departamento de Las Heras, provincia de Mendoza, Argentina.

Para el desarrollo del presente Informe, se tomó en consideración los resultados de los monitoreos de calidad de agua superficial realizados durante el periodo 2007 a 2022 en el Área de Influencia Directa e Indirecta de PSJ.

Atentamente,

Mario Cuello

Gerente General

GT Ingeniería S.A.
T: +54 261 6184217

I. Resumen Ejecutivo

GT Ingeniería S.A. ha sido contratada por Proyecto San Jorge (en adelante PSJ) para el desarrollo de la Línea de Base Ambiental. El presente Informe corresponde al estudio de calidad de agua superficial, en el cual se ha integrado toda la información desde los comienzos del PSJ.

Para la elaboración de este "Informe Integrador de Calidad de Agua Superficial" se ha procedido a recopilar toda la información disponible y entregada por el Titular de PSJ, la cual, desde el punto de vista temporal, se presenta en tres periodos o momentos de monitoreo de los recursos hídricos superficiales en el área de Impacto Directo e Indirecto para el Proyecto. A continuación, se detallan los periodos de monitoreos ejecutados por PSJ;

- El primer periodo de monitoreo inicia en diciembre de 2007 (campaña de primavera 2007) y finaliza en otoño de 2008 (campaña invierno 2008). A partir de esta última fecha, los monitoreos son discontinuados.
- El segundo periodo de monitoreo corresponde a la campaña de invierno de 2018 realizada en el mes de agosto del mismo año.
- El tercer periodo de monitoreo inicia en abril de 2021 correspondiente a la campaña de monitoreo de otoño 2021 dando continuidad en los monitoreos estacionales totalizando 5 monitoreos consecutivos, otoño y primavera 2021 y verano, otoño e invierno 2022.

La ubicación y cantidad de sitios de monitoreo fueron evolucionando en el tiempo y acotando los mismos al Área de Impacto Directo del Proyecto. Durante el primer periodo y como es característico en etapas tempranas de proyecto, los monitoreos fueron planificados contemplando no solo el Área de Impacto Directo del Proyecto (Arroyo El Tigre y Sector de Ciénega Yalguaraz), sino también el Área de Impacto Indirecto, por ello se monitorearon además de los sitios antes mencionados los Arroyo Chiquero, Arroyo Tambillos y arroyos Canal Uspallata y San Alberto.

Considerando la ubicación los sitios de monitoreo estudiados y del Proyecto para un mejor análisis e interpretación de los resultados, estos se han agrupado en sectores los cuales se describen a continuación;

- **Sector 1. Cuenca Yalguaraz. Arroyo El Tigre.** Este Sector considera los sitios de monitoreo ubicados sobre el Arroyo El Tigre. Por la ubicación de estos en relación al Proyecto, se considera como Área de Impacto Directo e incluye un total de 5 sitios de monitoreo identificados como; "Arroyo El Tigre Arriba", "Vertiente Tributario Arroyo El Tigre", "Arroyo El Tigre", "Aforador Arroyo El Tigre" y "Arroyo El Tigre Abajo". Adicionalmente se ha incluido para este Sector la muestra identificada como "Arroyo El Tigre fuera de AE", sitio cuyos monitoreos han sido discontinuados en agosto de 2018 correspondiente a la campaña de invierno de 2018. El Arroyo El arroyo Tigre es el único cauce con escurrimiento superficial permanente. Se sitúa al norte del Proyecto y sus nacientes se encuentran unos 15 kilómetros al oeste en la cordillera Frontal o del Tigre, comportándose como un típico arroyo de montaña (de flujo rápido), y finalmente en su curso inferior, su caudal va disminuyendo, hasta que sus aguas se infiltran luego de recorrer aproximadamente 4 kilómetros desde su desembocadura en el valle.
- **Sector 2. Cuenca Yalguaraz. Ciénega y Estancia Yalguaraz.** Este Sector considera los sitios de monitoreo ubicados sobre al NE de PSJ (de flujo lento), característicos de aguas que presentan baja velocidad de circulación y/o estancamiento con acumulación superficial que están en contacto con fauna y flora local. Por la ubicación de estos en relación al Proyecto se considera como Área de Impacto Directo. Este Sector considera un total de 4 sitios de monitoreo identificados como; "Vertiente Barreal Yalguaraz 1", "Vertiente Barreal Yalguaraz 2", "Vertiente Estancia Yalguaraz" y "Ciénega Yalguaraz". Debido a las bajas pendientes existentes en este sector, el agua se acumula permitiendo infiltración, evaporación concentrando tanto sales como metales/metaloides. Es en este Sector es donde se observa mayor contaminación microbiológica y mayores concentraciones totales de metales fundamentalmente de Al, Cu, Cr, Mn, Ag, Pb, Fe entre otros.
- **Sector 3. Cuenca Uspallata**. Este Sector considera los sitios de monitoreo ubicados sobre la Cuenca Uspallata. Por la ubicación de estos en relación al Proyecto, se considera como Área de Impacto Indirecto e incluye un total de 4 sitios de monitoreo identificados como; " Arroyo Chiquero", Arroyo Tambillos", "Arroyo Canal Uspallata" y Arroyo Canal San Alberto". Estos

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

sitios se sitúan al S del Proyecto comportándose como un típico arroyo de montaña. Este sector en su totalidad a discontinuado los monitoreos hidroquímicos en la campaña de invierno 2018.

Durante las campañas de monitoreo para toma de muestras se realizaron determinaciones in situ (dependiendo del periodo y sitio de monitoreo) de, conductividad eléctrica, pH, temperatura del agua, oxígeno disuelto y cuando ha sido posible turbidez. Adicionalmente y con mayor énfasis sobre el Arroyo El Tigre se han realizado estimaciones de caudal, datos que son analizados en el presente Informe.

Las muestras tomadas en los sitios de monitoreo correspondientes a cada Sector en sus diferentes periodos de monitoreo, han sido analizados y comparados con los Niveles Guía (NG) establecidos por la Normativa ambiental vigente, Ley de Impacto Ambiental para la Actividad Minera Nº24.585 considerando los usos para “Bebida Humana”, “Irrigación”, “Bebida de Ganado” y protección para “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”. Además, se ha realizado para cada Sector el análisis y comparativa de la calidad de las aguas superficiales en Áreas de Impacto Directo e Indirecto del Proyecto, en relación al art. 982 del Código Alimentario Argentino para “Agua Potable” y NG establecidos por el IFC (Corporación Financiera Internacional) para efluentes de la industria minera.

Por último, luego de haber realizado un exhaustivo análisis de la ubicación de los sitios de muestreo estudiados y considerando la localización del Proyecto y sus instalaciones, se ha redefinido el Programa de Monitoreo de Calidad de Agua Superficial el cual consta de 9 sitios de monitoreo distribuidos en; 5 sitios ubicados sobre el Arroyo El Tigre (“Arroyo El Tigre Arriba”, “Vertiente Tributario Arroyo El Tigre”, “Arroyo El Tigre”, “Aforador Arroyo El Tigre” y “Arroyo El Tigre Abajo”), y 4 sitios ubicados al NE de Proyecto y próximo a este sobre Ciénega Estancia Yalguaraz (“Vertiente Barreal Yalguaraz 1”, “Vertiente Barreal Yalguaraz 2”, “Vertiente Estancia Yalguaraz” y “Ciénega Yalguaraz”).

II. Información General

1. Nombre del Proyecto

San Jorge

1.1. Datos del cliente

Proyecto San Jorge S.A.

1.2. Actividad principal de la empresa

Exploración y explotación minera

2. Nombre de los responsables técnicos del informe

GT Ingeniería S.A.

Lic. en Cs. Geológicas Mario Cuello

Inscripta en el Registro de Consultores Ambientales de la Secretaría de Ambiente y Ordenamiento Territorial de la provincia de Mendoza, según Resolución Nº: 844, bajo Expediente Nº EX-2021-06923434- -GDEMZA-SAYOT, Nº de Certificado 0041."

2.1. Profesionales intervinientes

En la siguiente Tabla se presentan los profesionales que han participado de la elaboración del informe y las funciones/disciplinas desarrolladas.

Tabla 2-1 Profesionales Intervinientes

Nombre	Título	Puesto	Función
Armando Albin	Revisor Senior	Revisor Senior	Revisión del informe
Mariana Gutiérrez	Ing. Química	Especialista Ambiental Senior	Elaboración del informe
Bruno Del Olmo	Ing. Recursos Naturales Renovables	Líder equipo Ambiental	Relevamiento en campo, muestreos
Laura Larramendi	Ing. Recursos Naturales Renovables	Consultor II.	Relevamiento en campo, muestreos

Fuente: Datos proporcionados por los profesionales.

3. Domicilio real y legal del responsable técnico. Teléfonos

3.1. Domicilio Real

Vicente Gil 330.

Ciudad (5500), Mendoza.

E-mail: info@gtarg.com

3.2. Domicilio Legal

Miguel Azcuénaga 2453, Barrio Alto Los Olivos,

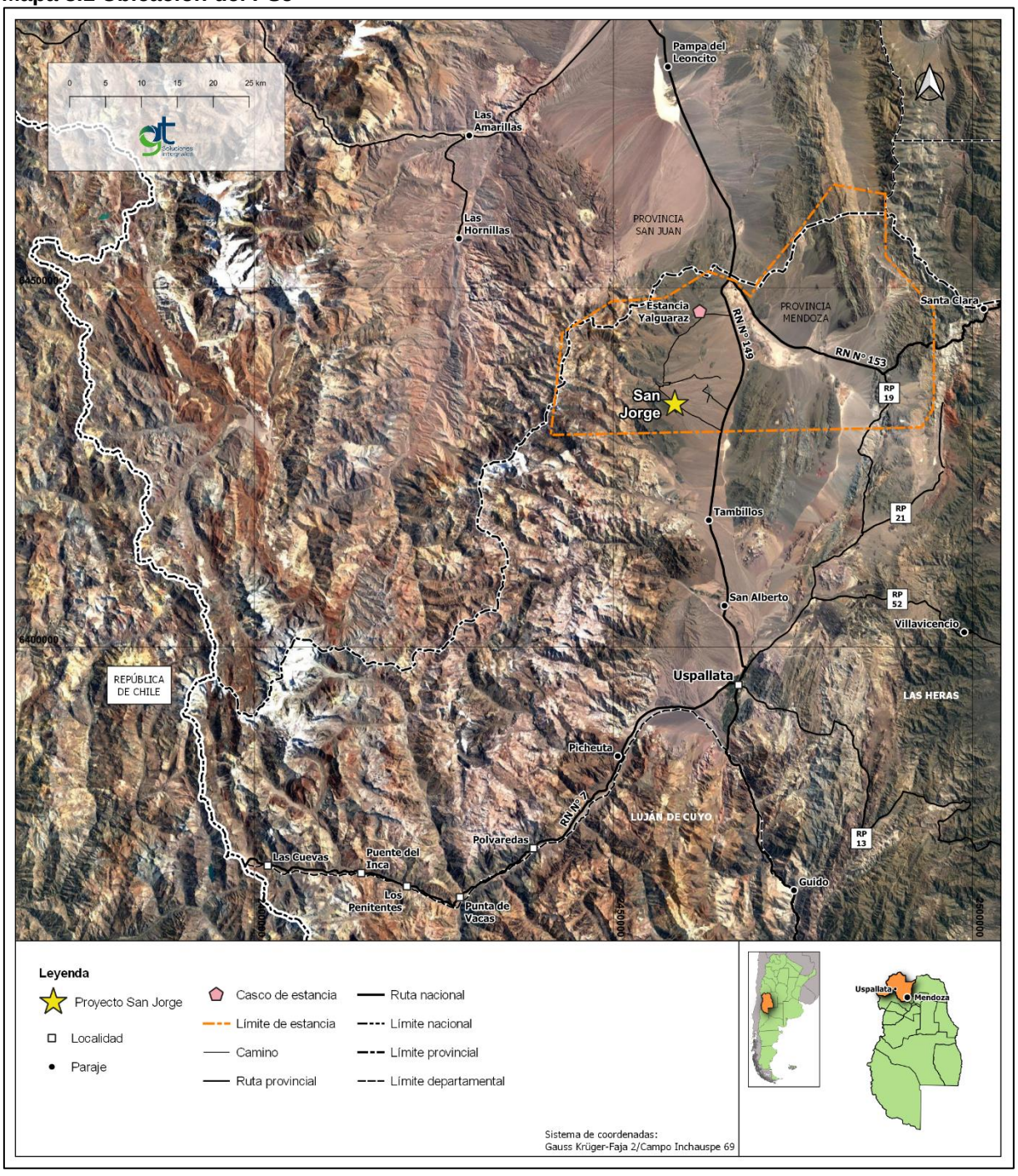
San Francisco Del Monte (5503), Mendoza.

III. Introducción

El Proyecto San Jorge (en adelante PSJ) se ubica en el distrito Uspallata, departamento Las Heras, de la provincia de Mendoza, República Argentina. Se encuentra entre los 32° 10' de Latitud Sur y los 69°27' Longitud Oeste, en la Precordillera mendocina a una altura aproximada de 2.400-2.900 msnm.

En el siguiente mapa se observa la ubicación del PSJ.

Mapa 3.1 Ubicación del PSJ



Fuente: GT Ingeniería S.A.

El Proyecto será desarrollado dentro de una propiedad que lo contiene (es decir que lo circunda) cuyo único propietario es Minera San Jorge. La propiedad minera se encuentra dentro de la Estancia

Yalguaráz, y contempla 8 manifestaciones de descubrimiento abarcando una superficie total de 9984,37 ha.

Las coordenadas geográficas de los vértices de la propiedad se indican en la siguiente Tabla.

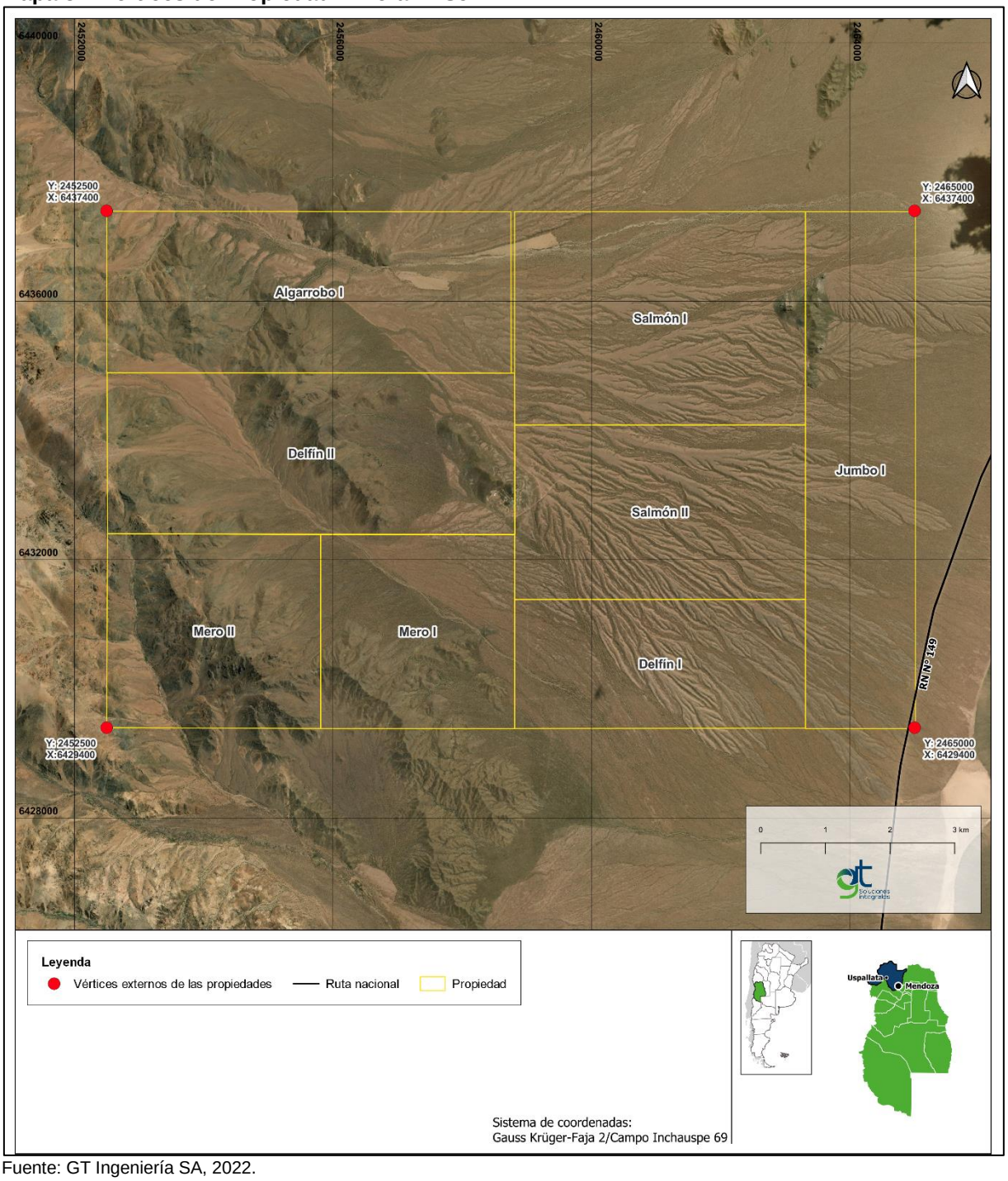
Tabla 3.1 Coordenadas geográficas propiedad minera - PSJ

Manifestación	Vértice	Coordenadas	
		Y	X
Jumbo I	NE	2.465.000	6.437.400
	SE	2.465.000	6.429.400
Mero II	SO	2.452.500	6.429.400
Algarroba I	NO	2.452.500	6.437.400

Nota: Sistema de Coordenadas Gauss Krüger, Campo Inchauspe 69, Faja 2.

Fuente: Catastro Mza 2011

Mapa 3.2 Vértices de Propiedad Minera - PSJ



Fuente: GT Ingeniería SA, 2022.

Considerando el área central de la propiedad minera, el PSJ dista en línea recta 90 km en dirección Noroeste de la ciudad de Mendoza (capital provincial), a 39 km en dirección Noroeste de la localidad de Uspallata (centro urbano) y a 66 km en dirección Suroeste de la localidad Barreal, de la provincia de San Juan (centro urbano). Además, dista en dirección al Norte del paraje San Alberto 28 km, del paraje Tambillos 16 km y de la estancia Chiquero14,5 km; y en dirección Suroeste de la estancia Yalguaraz 13,5 km.

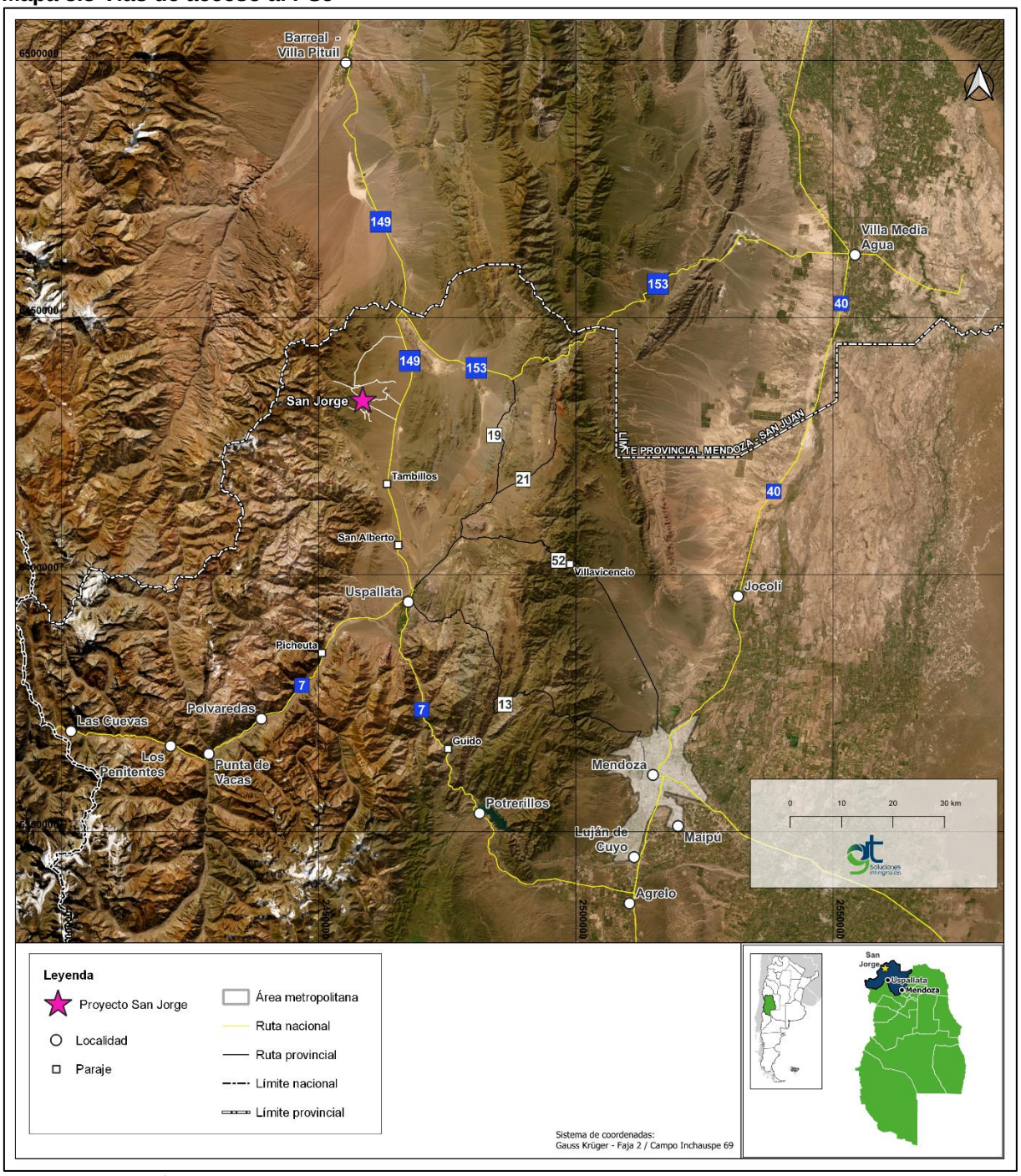
3.1.1. Vías de acceso

La vía de acceso terrestre principal al área del PSJ es desde la ciudad de Mendoza, por la Ruta Nacional Nº 40. Desde la misma, se recorren 19 km hacia el Sur hasta el empalme con la Ruta Nacional Nº 7 y luego hacia el Oeste, en dirección a Chile, se transitan 97 km hasta la ciudad de Uspallata. Luego en

dirección Norte, por la Ruta Nacional Nº 149 (ex Provincial Nº 39), se recorren 37 km. Desde este punto, por camino de tierra consolidado e interno a 6 km al Oeste se ubicará el PSJ al pie del cerro San Jorge. Otra alternativa de acceso al PSJ, es desde la localidad Barreal, provincia de San Juan, por la Ruta Nacional Nº 149 transitando 76 km hacia el Sur, tomando luego el camino de tierra consolidado e interno y recorriendo 6 km.

En el siguiente mapa se observan las vías de acceso al PSJ.

Mapa 3.3 Vías de acceso al PSJ



Fuente: GT Ingeniería S.A. 2022

3.2. Objetivos

El objetivo del presente Informe consiste en establecer una Línea de Base Ambiental de Calidad de Agua Superficial mediante el análisis de los resultados de los monitoreos realizados desde el año 2007 a la actualidad (monitoreo de invierno 2022), en los recursos superficiales existentes en el Área de Influencia (AI) Directa e Indirecta del PSJ; y su comparativa con los Niveles Guías establecidos por la Ley Nacional Nº24.585 de Protección Ambiental para la Actividad Minera (Decreto Provincial 820/06 de Protección Ambiental en el ámbito de la minería en la provincia de Mendoza), los límites máximos establecidos en el Art. Nº982 del Código Alimentario Argentino (en adelante CAA) para agua potable y con los niveles establecidos para efluentes por la Corporación Financiera Internacional (en adelante IFC) en las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para el sector minero. Asimismo, realizar una caracterización hidroquímica de los recursos hídricos superficiales.

3.3. Alcance

El presente Informe abarca los recursos hídricos superficiales del Área de Influencia Directa e Indirecta de PSJ.

3.4. Área de Estudio

El presente Informe abarca los recursos hídricos superficiales del Área de Influencia Directa e Indirecta de PSJ. Entendiendo al área de influencia, como el área o la zona geográfica en la que se registran los impactos ambientales derivados del Proyecto.

Área de Influencia Directa.

Se considera Área de Influencia Directa del PSJ en relación a los recursos hídricos superficiales, al área o sector geográfico donde los recursos mencionados podrán recibir impactos ambientales tanto en calidad como cantidad como consecuencia directa de la ejecución del PSJ.

- Arroyo El Tigre. Desde la obra a construir (Proyecto) a aproximadamente 3000 metros al NO del PSJ donde se construirá represa la cual permitirá la acumulación y posterior toma del agua necesaria para la operación del Proyecto, como así también las obras necesarias para desvío de aguas hacia el Proyecto.
- Área correspondiente a Vertientes Ea. Yalguaraz y Ciénega Yalguaraz considerando un sector buffer de 1000 metros.

Área de Influencia Indirecta

Se considera Área de Influencia Indirecta del PSJ en relación a los recursos hídricos superficiales, al área o sector geográfico donde los recursos mencionados podrán recibir impactos ambientales tanto en calidad como cantidad como consecuencia indirecta de la ejecución del PSJ.

- Cuenca Yalguaraz, Cuenca Uspallata y Cuenca de la Pampa Seca, Arroyos Chiqueros, Tambillos, Canal Uspallata y Arroyo Canal San Alberto. (Se excluye del Área de Impacto Indirecto, el área considerada como Área de Impacto Directo mencionada arriba).

3.4.1. Hidrología

El área de estudio abarca parcialmente dos cuencas hidrográficas. Hacia el noroeste del PSJ se ubica la cuenca de la Ciénaga Yalguaraz y hacia el sur la cuenca Uspallata. Existe entre ambas cuencas una zona de transición donde las aguas drenan hacia una zona deprimida que constituye un nivel de base local, situado al pie de las Lomadas de la Maniera, al que se denomina Barreal de las Lomadas.

- Cuenca de la Ciénaga de Yalguaraz: La cuenca se caracteriza por presentar un sólo curso de agua permanente que es el arroyo El Tigre, corresponde a una cuenca endorreica, sus nacientes se ubican en la Cordillera del Tigre. El nivel de base local está facilitado principalmente por el bajo de la Ciénaga Yalguaraz.
- Cuenca de Uspallata: El inicio de la cuenca está dado por el alto topográfico de dirección este-oeste, que pasa por el paraje denominado Aguada de Moncada, y que actúa como divisoria de aguas separando el drenaje superficial de la cuenca Ciénaga de Yalguaraz del drenaje que comenzaría a formar parte de las nacientes del arroyo Uspallata.

El arroyo El Tigre es el único escurrimiento superficial permanente en el área del PSJ y se encuentra en el sector norte. Sus nacientes se encuentran a unos 15 km al oeste de la cordillera frontal o del Tigre. El arroyo se comporta como un típico escurrimiento de montaña, disminuyendo su caudal en su curso inferior hasta que el agua infiltra totalmente luego de recorrer aproximadamente 4 km desde su desembocadura en el valle.

Al sur del área del PSJ, se localiza la Quebrada Seca que presenta escurrimiento solo ante eventos de lluvia. También existen otras cárcavas de escurrimientos temporarios que en épocas de lluvias intensas no alcanzan a formar un lecho de arroyo ya que la velocidad de infiltración es alta. Todos estos pequeños cursos escurren de oeste a este y hacia el sur. Hacia el norte se presenta la denominada Agua de Mondaca, sobre la Lomada de las Manieras, se encuentra el alto estructural que actúa de divisoria de aguas de la subcuenca del arroyo El Tigre. Con la subcuenca de la Quebrada Seca. Esta divisoria de aguas es la que determina que las aguas provenientes de la quebrada del Arroyo del Tigre drenen hacia el norte y las provenientes de la Quebrada Seca, drenen hacia el sur, en dirección al Barreal de Las Lomadas.

Al sur de la Quebrada Seca se localizan dos arroyos, Chiquero y Tambillo, que al igual que el arroyo El Tigre, tienen sus nacientes en la Cordillera Frontal o Cordillera del Tigre, corren con sentido oeste-este y sus aguas se infiltran progresivamente a poco de desembocar en el valle, generalmente antes de la Ruta Nacional Nº149 y sus cursos son de características muy similares. En años muy húmedos los escurrimientos superficiales pueden llegar a atravesar la Ruta Nacional Nº149 para recargar la cuenca en un área más amplia.

Más al sur de estos arroyos, se encuentra el arroyo San Alberto que es el principal curso superficial permanente y más importante del valle. Nace como los anteriores en la Cordillera Frontal o del Tigre, corre en sentido oeste-este y antes de llegar a la Ruta Nacional Nº149 tuerce su recorrido hacia el sur, por un cañadón que bordea paralelo dicha ruta a unos 100 a 150 m sin cruzarla. Este arroyo desemboca en el arroyo Uspallata poco antes de cruzar el puente de la ruta Internacional a Chile, a la salida de la Villa.

El principal colector es el arroyo Uspallata, que actúa como efluente de las aguas subterráneas hasta su descarga en el río Mendoza. Los afluentes del arroyo Uspallata son los arroyos San Alberto, Tambillos y Chiquero (cuyos cursos se insumen antes de alcanzar la Ruta Nacional Nº149).

Se ha podido comprobar que inmediatamente al sur de esta divisoria, el flujo superficial de las aguas provenientes del área cordillerana es preferentemente hacia el este, hasta llegar al pie de las Lomadas de la Maniera, donde es tomado por el Barreal de las Lomadas que actúa como nivel de base local. Al sur de este barreal, el drenaje es claramente con tendencia hacia el sur, y se iniciaría el arroyo Uspallata.

3.4.2. Hidrogeología

Los arroyos que drenan desde la Cordillera El Tigre, se insumen en los depósitos aluviales de la bajada pedemontana antes de alcanzar el sector más bajo de la cuenca, constituyendo parte de la recarga de las aguas subterráneas.

La zona de infiltración no está determinada precisamente ya que avanza y retrocede de acuerdo al caudal de aporte del curso del arroyo. Se ha comprobado que la zona de infiltración puede llegar hasta 500 m “aguas abajo” de la línea de afloramiento del Cº El Tigre y Cº Fortuna, como también hasta un kilómetro antes de llegar a esta línea.

La escasa información existente sobre los recursos hídricos de la zona, menciona la posible presencia de una subcuenca subterránea situada al noreste del área del PSJ, a la que se denomina acuífero de Yalguaraz, separada del acuífero de Uspallata que se desarrollaría al sur (Zambrano et al. (1996); Hernández et al. (1994)), por un alto topográfico que a su vez podría constituir una barrera al escurrimiento subterráneo hacia la zona sur del PSJ.

3.4.2.1. Acuífero de Yalguaráz

Este acuífero estaría alojado en una depresión de una extensión aproximada de 150 km^2, rellenado por sedimentos cuaternarios. Al norte estaría separado de la cuenca de Calingasta por un alto estructural conformado por rocas de la precordillera, mientras que su límite sur se propone definido por un alto estructural más o menos coincidente con la divisoria de agua superficial, a partir de la cual comenzaría el acuífero de Uspallata.

3.4.2.2. Acuífero de Uspallata

El área superficial del acuífero de Uspallata es de 195 km² aproximadamente y su profundidad media estimada varía entre 80 y 120 m. La principal fuente de recarga son los arroyos que bajan del flanco oriental de la Cordillera del Tigre, siendo el piedemonte occidental de escasa importancia en este sentido. La dirección del flujo de agua subterránea presenta una fuerte componente norte-sur, siguiendo el eje de la cuenca, siendo la descarga natural en el río Mendoza.

Específicamente en el sector de interés, no hay datos preexistentes sobre el espesor de los sedimentos de los acuíferos, razón por la cual sólo puede hacerse una estimación en base a los resultados de la exploración realizada mediante Sondeos Eléctricos Verticales, geofísica TEM y descripción de pozos de monitoreo perforados, de los cuales se deduce que el relleno cuaternario superaría los 250 m en las partes más profundas.

IV. Monitoreos de Calidad de Agua Superficial

4. Plan de Monitoreo de Línea de Base

Desde el año 2007 a la actualidad (año 2022), PSJ viene desarrollando un Plan de Monitoreo de Línea de base que consiste en la realización de campañas de monitoreo de agua superficial, cuyo fin es recopilar toda la información de base de dicho recurso en cuanto a su calidad y cantidad.

La caracterización hidrológica de base permitirá conocer las condiciones ambientales iniciales de los recursos hídricos superficiales presentes en el Área de Estudio, previo al inicio de las actividades relativas a la construcción, operación y cierre del PSJ.

4.1. Monitoreo de Agua Superficial en el Proyecto

El Plan de monitoreo de línea de base comenzó a desarrollarse durante los años 2007/2008. Este Plan contempló el muestreo de vertientes, canales y arroyos presentes en el Área de Influencia del Directa e Indirecta del PSJ en tres campañas: diciembre de 2007 (campaña 1), abril de 2008 (campaña 2) y agosto de 2008 (campaña 3), realizadas por la consultora Vector Argentina S.A. Durante estas tres campañas se tomaron muestras de agua para el análisis de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Con el fin de realizar análisis cruzados de las muestras, las mismas fueron enviadas a diferentes laboratorios, entre ellos: Ingeniería Laboral & Ambiental S.A. (IL&A), Grupo Induser S.R.L. (Induser) y Obras Sanitarias Mendoza S.A. (OSM). En agosto de 2008 los monitoreos de Calidad de Agua son discontinuados.

En el año 2018, PSJ realiza una única campaña de muestreo, siendo esta realizada en agosto del mismo año. El “Programa de Monitoreo de Calidad de Agua Superficial” se reinicia nuevamente durante los años 2021 (abril y diciembre) y 2022 (marzo, junio y septiembre). Estos monitoreos estuvieron a cargo de GT Ingeniería SA, y en los últimos relevamientos se centralizaron los esfuerzos en muestreos de cursos superficiales ubicados en AID del PSJ. Las muestras extraídas en 2018 fueron analizadas por el Laboratorio Grupo Induser S.R.L. y las correspondientes a 2021 y 2022 por el laboratorio Alex Stewart International Argentina S.A. A todas estas muestras se les realizó la medición de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.

En las campañas mencionadas se llevaron a cabo, además las siguientes determinaciones:

- Medición de caudales.
- Medición de parámetros fisicoquímicos *in situ*.

4.1.1. Puntos de monitoreo

En la siguiente Tabla se indican los puntos de monitoreo considerados desde el 2007 hasta el 2022 en el Plan de monitoreo de línea de base del PSJ. Ver Mapa 4.1.

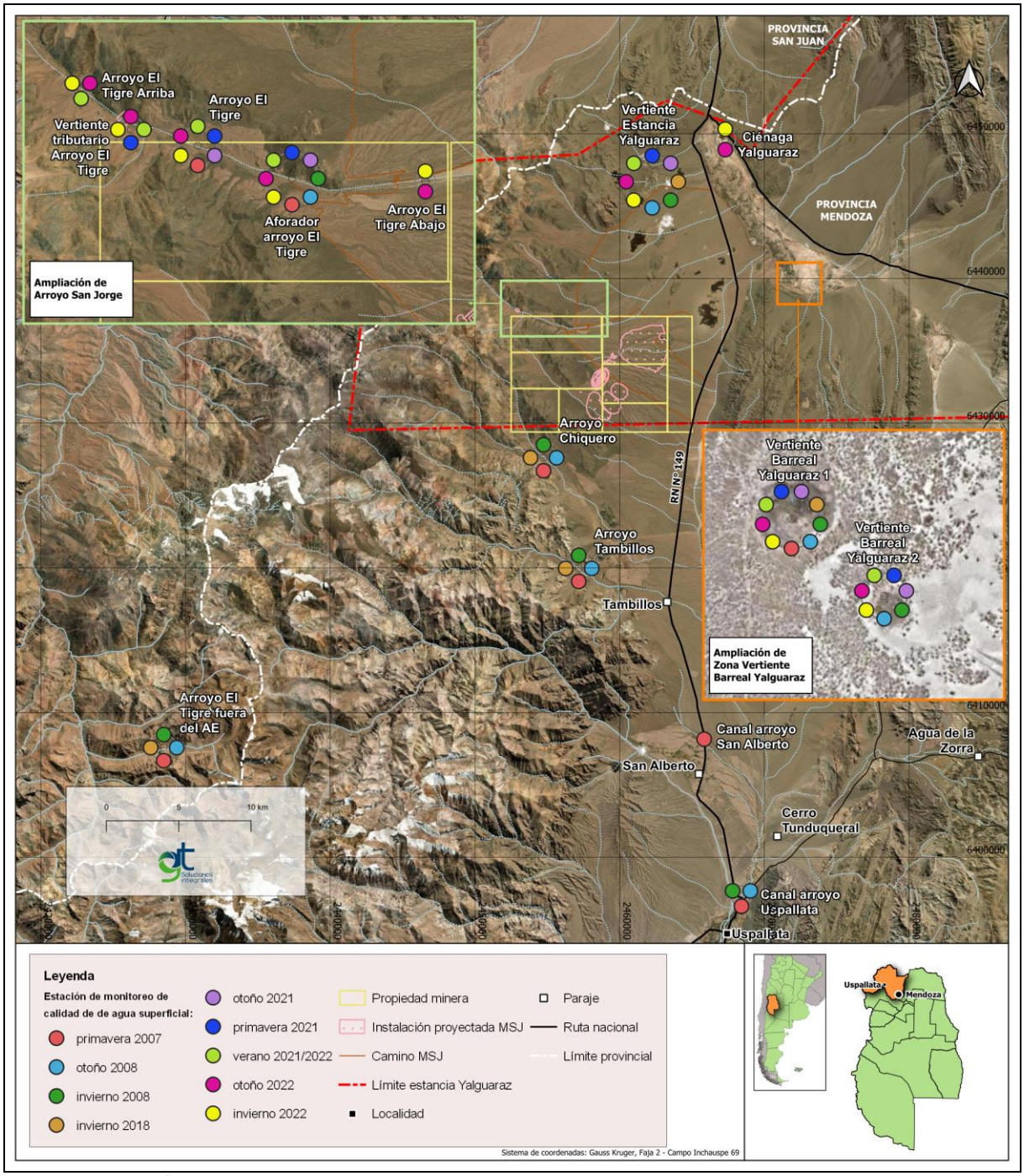
Tabla 4-1 Puntos de monitoreo de calidad de agua superficial – Plan de Monitoreo de Línea de Base PSJ (periodo: 2007/2008, 2018 y 2021/2022)

Puntos de Monitoreo	Coordenadas (Sistema Gauss Krüger, Campo Inchauspe, Faja 2)		Fecha de Monitoreo								
	X	Y	5 y 6 diciembre 2007 (primavera)	4 de abril 2008 (otoño)	6 y 7 agosto 2008 (invierno)	13 y 16 agosto 2018 (invierno)	14 de abril 2021 (otoño)	20 de diciembre 2021 (primavera)	17 marzo 2022 (verano)	14 y 15 junio 2022 (otoño)	01 de septiembre 2022 (otoño)
Aforador arroyo El Tigre **	6.436.738	2.455.953	X	X	X		X	X	X	X	X
Arroyo El Tigre	6.437.328	2.454.257	X				X	X	X	X	X
Arroyo El Tigre **/ ***	6.407.575	2.428.488	X	X	X	X					
Vertiente tributario Arroyo El Tigre	6.437.620	2.453.056						X	X	X	X
Vertiente Barreal Yalguaraz 1	6.439.673	2.472.060	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Vertiente Barreal Yalguaraz 2	6.439.620	2.472.124		X	X		X	X	X	X	X
Vertiente Barreal s/nombre	6.439.606	2.472.119		X*	X*		X*				
Vertiente Estancia Yalguaraz	6.446.694	2.462.259		X	X	X	X	X	X	X	X
Arroyo Chiquero	6.427.612	2.454.747	X	X	X	X					
Arroyo Tambillos	6.419.966	2.457.178	X	X	X	X					
Canal arroyo San Alberto	6.408.161	2.465.850	X	X*							
Canal arroyo Uspallata	6.397.319	2.468.428	X	X	X						
Arroyo El Tigre Arriba	6.438.361	2.452.161							X	X	X
Arroyo El Tigre Abajo	6.436.688	2.458.351								X	X
Ciénaga Yalguaraz	6.449.621	2.467.308								X	X

Nota: (*): Cursos de agua que no pudieron ser muestreados por encontrarse secos (sin agua).
(**) Aforador arroyo El Tigre y Arroyo El Tigre denominados en monitoreos previos como Aforador arroyo San Jorge y Arroyo San Jorge respectivamente.
(***) Punto con georreferencia fuera del área de estudio.

Fuente: Informes de Monitoreo de Aguas Superficiales, Campaña N°1 diciembre 2007, Campaña 2 abril 2008 y Campaña 3 septiembre 2008 (Vector Argentina SA), Protocolos de Laboratorio Ingeniería Laboral y Ambiental S.A. (2007 y 2008), Protocolos de Laboratorio Grupo Induser S. R.L. (2018), Informes de Actualización Línea de Base – Proyecto San Jorge (PSJ). Disciplina: Calidad de Agua Superficial – otoño 2021, primavera 2021, verano 2022 y otoño 2022 (GT Ingeniería S.A.) y Protocolos de Laboratorio Alex Stewart International Argentina S.A. (2021 y 2022).

Mapa 4.1 Puntos de Monitoreo de Calidad de Agua Superficial – Plan de Monitoreo de Línea de Base



Fuente: GT Ingeniería S.A. (2022)

4.1.2. Metodología de medición y muestreo

4.1.2.1. Medición de caudal

Durante las primeras campañas de muestreo realizadas (años 2007/2008) y últimas campañas (durante los años 2021/2022), se llevó a cabo la medición de caudales en el arroyo El Tigre y en otros cursos relevados.

El caudal corresponde a la cantidad de agua que circula por unidad de tiempo en un determinado curso de agua.

En las campañas de 2007 y 2008 el caudal se determinó a través de un medidor de velocidad de flujo. Mientras que en las campañas de 2021 y 2022 la medición del caudal se llevó a cabo a través del método de aforo indirecto.

El aforo es la operación de medición del volumen de agua que circula por una sección de un cauce en un tiempo determinado, esto es el caudal que pasa por una sección de un curso de agua. En estos casos se procedió a medir la velocidad de circulación del agua por un lado y la sección de escurrimiento por otro, de manera de obtener el caudal. La profundidad de la sección transversal se midió en verticales con una barra y al mismo tiempo se midió la velocidad con un molinete de hélice en uno o más puntos de la vertical. La medición del ancho, profundidad y de la velocidad permitió calcular el caudal correspondiente a cada segmento de la sección transversal. La suma de los caudales de estos segmentos determinó el caudal total.

Fotografía 4.1 Medición de caudal con molinete de hélice (método indirecto) en sitio Arroyo El Tigre, campaña verano 2022



Fuente: GT Ingeniería S.A., 2022.

4.1.2.2. Medición de parámetros *in situ*

Durante las campañas de campo, y en cada uno de los puntos de monitoreo, se midieron los parámetros fisicoquímicos correspondientes a temperatura (ºC), pH (UpH), conductividad eléctrica (µS/cm), oxígeno disuelto (mg/l) y turbidez (NTU) del agua.

Temperatura: es una medida de la energía térmica del cuerpo de agua. Este parámetro puede incidir en la calidad del agua, ya que determina otras propiedades y procesos como la viscosidad, la solubilidad de los gases y de las sales, procesos fisiológicos de los organismos que provocan variaciones de su metabolismo, la proliferación de ciertos microorganismos, etc.

Potencial de Hidrogeno (pH): es una medida que indica la acidez del agua. El pH es definido como el logaritmo del inverso de la concentración de hidrogeniones (H+) presentes en el agua. Los valores de pH de los cursos de agua están estrechamente relacionados con las propiedades geológicas de los materiales que atraviesan. De acuerdo al valor obtenido, las muestras se han clasificado de acuerdo a la tabla siguiente:

Tabla 4-2 Clasificación del agua respecto a valores de pH

Clasificación	Valor de pH
Fuertemente ácida	< 3,5

Clasificación	Valor de pH
Ácida	3,5 < x < 5,5
Débilmente ácida	5,5 < x < 6,8
Neutra	6,8 < x < 7,2
Débilmente básica	7,2 < x < 8,5
Básica	>8,5

Fuente: GT Ingeniería S.A. (2022)

Conductividad eléctrica (CE): Es una medida de las cargas iónicas que circulan dentro del agua. Esta medida ofrece información general de la concentración de sales e iones (sales disociadas) presentes en el agua. La concentración de sales en agua depende de diversos factores; entre ellos el tipo de sustrato geológico por el cual atraviesan los cuerpos de agua. La conductividad eléctrica define la mineralización de las aguas, en la siguiente Tabla se presenta la clasificación considerada.

Tabla 4-3 Mineralización del agua respecto a la CE

Mineralización	Umbral (µS/cm)
Baja	<333
Media	333-666
Moderada	666-1000
Elevada	>1000

Fuente: Rodier, 1981.

Turbidez (NTU): es una medida de la cantidad total de partículas suspendidas en el agua. El incremento de sólidos en suspensión en cuerpos de agua implica una reducción de la entrada de la luz, y consecuentemente una reducción en la producción de algas y de organismos que dependen de ella y un aumento de opacidad (disminución de transparencia) del agua.

Oxígeno Disuelto: es la medida de la concentración de oxígeno en el agua, usando como referencia el 100% de saturación de oxígeno en el aire. La cantidad de oxígeno disuelto en agua tiene una gran incidencia en el desarrollo de la vida y de muchos procesos que se dan en el medio acuático. La concentración de oxígeno disuelto en los cuerpos de agua depende principalmente de la altitud, la temperatura y los procesos de producción primaria y descomposición de la materia orgánica.

4.1.2.3. Toma de muestras de aguas para análisis de laboratorio

A fin de determinar la calidad de las aguas superficiales presentes en el Área de Estudio, se tomaron de muestras de agua en cada uno de los puntos de muestreo. Estas muestras fueron luego analizadas en laboratorios certificados como ser: Ingeniería Laboral & Ambiental S.A. (IL&A), Grupo Induser S.R.L. (Induser) y Obras Sanitarias Mendoza S.A. (OSM) para las campañas de 2007 y 2008, Grupo Induser S.R.L. para la campaña de 2018 y Alex Stewart International Argentina S.A. para las campañas de 2021 y 2022.

En la siguiente Tabla se presentan los parámetros fisicoquímicos/microbiológicos analizados en cada campaña por los laboratorios mencionados.

Tabla 4-4 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos analizados en laboratorio– Plan de Monitoreo de Línea de Base PSJ (campañas: 2007, 2008, 2018, 2021 y 2022)

Parámetros Analizados en Laboratorio	Campaña Dic-2007		Campaña Abr-2008		Campaña Ago-2008			Campaña Ago-2018	Campaña Abr-2021	Campaña Dic-21	Campaña Mar-22	Campaña Jun-22	Campaña Sep-22
	Lab. Induser	Lab. IL&A	Lab. Induser	Lab. IL&A	Lab. Induser	Lab. IL&A	Lab. OSM	Lab. Induser	Lab. Alex Stewart				
pH	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Conductividad Eléctrica									X	X	X	X	X
Oxígeno Disuelto									X	X	X	X	X
Sólidos Disueltos Totales	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Sólidos Suspedidos Totales	X	X	X		X	X			X	X	X	X	X
Dureza (CaCO3)										X	X	X	X
Alcalinidad Total (CaCO3)									X	X	X	X	X
Alcalinidad (C03=)			X	X	X					X	X	X	X
Alcalinidad (C03H-)			X	X	X					X	X	X	X
Nitratos	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Nitritos	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Cloruros	X	X	X		X	X				X	X	X	X
Fluoruros	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Sulfuros									X	X	X	X	X
Sulfatos			X	X	X					X	X	X	X
Fosfatos										X	X	X	X
Cianuro Libre	X	X				X			X	X	X	X	X
Cianuro Total	X	X				X		X	X	X	X	X	X
Cianuro WAD	X	X				X			X	X	X	X	X
Al (Total)	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X

Parámetros Analizados en Laboratorio	Campaña Dic-2007		Campaña Abr-2008		Campaña Ago-2008			Campaña Ago-2018	Campaña Abr-2021	Campaña Dic-21	Campaña Mar-22	Campaña Jun-22	Campaña Sep-22
	Lab. Induser	Lab. IL&A	Lab. Induser	Lab. IL&A	Lab. Induser	Lab. IL&A	Lab. OSM	Lab. Induser	Lab. Alex Stewart				
Al (Disuelto)								X	X	X	X	X	X
Sb (Total)	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Sb (Disuelto)									X	X	X	X	X
As (Total)	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
As (Disuelto)									X	X	X	X	X
Ba (Total)	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Ba (Disuelto)									X	X	X	X	X
Be (Total)	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Be (Disuelto)								X	X	X	X	X	X
B (Total)	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
B (Disuelto)								X	X	X	X	X	X
Amoníaco			X	X	X				X	X	X	X	X
Cd (Total)	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Cd (Disuelto)								X	X	X	X	X	X
Zn (Total)	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Zn (Disuelto)								X	X	X	X	X	X
Co (Total)	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Co (Disuelto)								X	X	X	X	X	X
Cu (Total)	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Cu (Disuelto)									X	X	X	X	X
Cr (Total)	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Cr (Disuelto)									X	X	X	X	X
Cr VI (Total)	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Ca (Total)			X		X				X	X	X	X	X
Ca (Disuelto)				X					X	X	X	X	X
K (Total)			X		X				X	X	X	X	X
K (Disuelto)				X					X	X	X	X	X
Mg (Total)			X		X				X	X	X	X	X
Mg (Disuelto)				X					X	X	X	X	X
Na (Total)			X		X				X	X	X	X	X
Na (Disuelto)				X					X	X	X	X	X
P (Total)									X	X	X	X	X

Parámetros Analizados en Laboratorio	Campaña Dic-2007		Campaña Abr-2008		Campaña Ago-2008			Campaña Ago-2018	Campaña Abr-2021	Campaña Dic-21	Campaña Mar-22	Campaña Jun-22	Campaña Sep-22
	Lab. Induser	Lab. IL&A	Lab. Induser	Lab. IL&A	Lab. Induser	Lab. IL&A	Lab. OSM	Lab. Induser	Lab. Alex Stewart				
P (Disuelto)									X	X	X	X	X
Ce (Total)										X	X	X	X
Ce (Disuelto)										X	X	X	X
Cs (Total)										X	X	X	X
Cs (Disuelto)										X	X	X	X
In (Total)										X	X	X	X
In (Disuelto)										X	X	X	X
La (Total)										X	X	X	X
La (Disuelto)										X	X	X	X
Nb (Total)										X	X	X	X
Nb (Disuelto)										X	X	X	X
Pt (Total)										X	X	X	X
Pt (Disuelto)										X	X	X	X
Rb (Total)										X	X	X	X
Rb (Disuelto)										X	X	X	X
Re (Total)										X	X	X	X
Re (Disuelto)										X	X	X	X
S (Total)										X	X	X	X
S (Disuelto)										X	X	X	X
Sc (Total)										X	X	X	X
Sc (Disuelto)										X	X	X	X
Ta (Total)										X	X	X	X
Ta (Disuelto)										X	X	X	X
Te (Total)										X	X	X	X
Te (Disuelto)										X	X	X	X
W (Total)										X	X	X	X
W (Disuelto)										X	X	X	X
Y (Total)										X	X	X	X
Y (Disuelto)										X	X	X	X
Zr (Total)										X	X	X	X
Zr (Disuelto)										X	X	X	X
Bi (Total)										X	X	X	X

Parámetros Analizados en Laboratorio	Campaña Dic-2007		Campaña Abr-2008		Campaña Ago-2008			Campaña Ago-2018	Campaña Abr-2021	Campaña Dic-21	Campaña Mar-22	Campaña Jun-22	Campaña Sep-22
	Lab. Induser	Lab. IL&A	Lab. Induser	Lab. IL&A	Lab. Induser	Lab. IL&A	Lab. OSM	Lab. Induser	Lab. Alex Stewart				
Bi (Disuelto)										X	X	X	X
Ga (Total)										X	X	X	X
Ga (Disuelto)										X	X	X	X
Hf (Total)										X	X	X	X
Hf (Disuelto)										X	X	X	X
Fe (Total)		X	X*		X	X			X	X	X	X	X
Fe (Disuelto)									X	X	X	X	X
Tl (Total)	X	X	X		X	X			X	X	X	X	X
Tl (Disuelto)									X	X	X	X	X
Th (Total)									X	X	X	X	X
Th (Disuelto)									X	X	X	X	X
Ti (Total)									X	X	X	X	X
Ti (Disuelto)									X	X	X	X	X
Li (Total)									X	X	X	X	X
Li (Disuelto)									X	X	X	X	X
Si (Total)									X	X	X	X	X
Si (Disuelto)									X	X	X	X	X
Sn (Total)									X	X	X	X	X
Sn (Disuelto)									X	X	X	X	X
Sr (Total)									X	X	X	X	X
Sr (Disuelto)									X	X	X	X	X
Mn (Total)	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Mn (Disuelto)									X	X	X	X	X
Hg (Total)	X	X		X		X		X	X	X	X	X	X
Hg (Disuelto)								X	X	X	X	X	X
Mo (Total)	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
Mo (Disuelto)								X	X	X	X	X	X
Ni (Total)	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Ni (Disuelto)								X	X	X	X	X	X
Pd (Total)	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X
Pd (Disuelto)									X	X	X	X	X
Ag (Total)	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X

Parámetros Analizados en Laboratorio	Campaña Dic-2007		Campaña Abr-2008		Campaña Ago-2008			Campaña Ago-2018	Campaña Abr-2021	Campaña Dic-21	Campaña Mar-22	Campaña Jun-22	Campaña Sep-22
	Lab. Induser	Lab. IL&A	Lab. Induser	Lab. IL&A	Lab. Induser	Lab. IL&A	Lab. OSM	Lab. Induser	Lab. Alex Stewart				
Ag (Disuelto)									X	X	X	X	X
Pb (Total)	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Pb (Disuelto)								X	X	X	X	X	X
Se (Total)	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
Se (Disuelto)								X	X	X	X	X	X
U (Total)	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
U (Disuelto)								X	X	X	X	X	X
V (Total)	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
V (Disuelto)								X	X	X	X	X	X
Demanda Química de Oxigeno (DQO)									X	X	X	X	X
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	X	X				X			X	X	X	X	X
Bacterias Aerobias Mesófilas (*)							X	X	X		X	X	X
Bacterias Coliformes Totales	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Escherichia Coli (*)							X	X	X	X	X	X	X
Pseudomonas aeruginosa (*)							X	X	X		X	X	X
Grupo Citrobacter, Enterobacter, Klebsiela							X						

Parámetros Analizados en Laboratorio	Campaña Dic-2007		Campaña Abr-2008		Campaña Ago-2008			Campaña Ago-2018	Campaña Abr-2021	Campaña Dic-21	Campaña Mar-22	Campaña Jun-22	Campaña Sep-22
	Lab. Induser	Lab. IL&A	Lab. Induser	Lab. IL&A	Lab. Induser	Lab. IL&A	Lab. OSM	Lab. Induser	Lab. Alex Stewart				
Sustancias Solubles en Éter Etílico		X				X							
Cloro Residual									X	X	X	X	X
Aceites y Grasas									X	X	X	X	X
HTP									X	X	X	X	X
Fenoles									X				

Fuente: GT Ingeniería S.A., 2022.

A continuación, se presentan los límites de detección y/o cuantificación establecidos por los métodos utilizados por los laboratorios para el análisis de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.

Tabla 4-5 Límites de Detección/Cuantificación de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos analizados en laboratorio– Plan de Monitoreo de Línea de Base PSJ (campañas: 2007, 2008, 2018, 2021 y 2022)

Parámetro	Unidad	Laboratorios de análisis								
		IL&A (protocolo Dic 2007/agosto 2008)	IL&A (protocolo abril 2008)	Induser (Informe Vector diciembre 2007)	Induser (Informe Vector abril 2008)	Induser (Informe Vector agosto 2008)	Induser (Protocolo 2018)	OSM (informe Vector agosto 2008)	Alex Stewart (Protocolo abril 2021)	Alex Stewart (Protocolo Dic 2021/marzo 2022 /Sep. 2022)
		LCM	LCM	LCM ó LDM			LCM	LCM ó LDM	LCM	LCM
Cianuro Libre	µg/l	10		10					10	10
Cianuro Total	µg/l	10		10			10		10	5
Cianuro WAD	µg/l	10		10					10	10
Cloruros	µg/l	100		1.500	NE	1.500			5.000	5.000
Demanda Química de Oxigeno (DQO)	µg/l								10.000	10.000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	µg/l	2.000		5.000					5.000	5.000
Aceites y Grasas	µg/l								500	500
HTP	µg/l								500	500
Fenoles	µg/l								10	
Fluoruros	µg/l	30	30	NE	100	100	500		500	500
Fosfatos	µg/l								200	200
Sulfuros	µg/l								5.000	5.000
Nitritos	µg/l	5	5	5.000	10	10	20		10	10
Nitratos	µg/l	10	10	20	1.000	1.000	5.000		300	300
oxígeno disuelto	µg/l								100	100
pH	UpH	0,01	0,01	NE	NE	NE	0,1		0,1	0,1

Parámetro	Unidad	Laboratorios de análisis								
		IL&A (protocolo Dic 2007/agosto 2008)	IL&A (protocolo abril 2008)	Induser (Informe Vector diciembre 2007)	Induser (Informe Vector abril 2008)	Induser (Informe Vector agosto 2008)	Induser (Protocolo 2018)	OSM (informe Vector agosto 2008)	Alex Stewart (Protocolo abril 2021)	Alex Stewart (Protocolo Dic 2021/marzo 2022 /Sep. 2022)
		LCM	LCM	LCM ó LDM			LCM	LCM ó LDM	LCM	LCM
CE	µS/cm								5	5
Sólidos Disueltos Totales	µg/l	1.000	1.000	NE	NE	NE	20		10.000	10.000
Solidos Suspendidos Totales	µg/l	1.000		10.000	10.000	10.000			10.000	10.000
Sustancias Solubles en Éter Etílico	µg/l	1.000								
Bacterias Aerobias Mesófilas totales	UFC/ml						10	NE	10	10
Escherichia Coli	/100 ml						Ausencia	1,1 (NMP/100ml)	1,1 (NMP/100ml)	1,8 (NMP/100ml)
Grupo Citrobacter, Enterobacter, Klebsiela	NMP/100 ml							1,1 (NMP/100ml)		
Pseudomona Aeruginosa	/100 ml						Ausencia	1,1 (NMP/100ml)	1,1 (NMP/100ml)	1,1 (NMP/100ml) para Marzo 2022 y Junio 2022

Parámetro	Unidad	Laboratorios de análisis								
		IL&A (protocolo Dic 2007/agosto 2008)	IL&A (protocolo abril 2008)	Induser (Informe Vector diciembre 2007)	Induser (Informe Vector abril 2008)	Induser (Informe Vector agosto 2008)	Induser (Protocolo 2018)	OSM (informe Vector agosto 2008)	Alex Stewart (Protocolo abril 2021)	Alex Stewart (Protocolo Dic 2021/marzo 2022 /Sep. 2022)
		LCM	LCM	LCM ó LDM			LCM	LCM ó LDM	LCM	LCM
Bacterias coliformes totales	NMP/100 ml	0 (UFC/100ml)		NE	3	3	3	1,1	1,1	3
Al	µg/l	20	16	200	200	200	100		60	3
Al (disuelto)	µg/l						100		60	3
Sb	µg/l	3	3	10	10	10	10		63	0,01
Sb (disuelto)	µg/l								63	0,01
As	µg/l	4	4	20	20	20	10		105	0,05
As (disuelto)	µg/l								105	0,05
Ba	µg/l	3	3	500	500	500	1000		3	0,05
Ba (disuelto)	µg/l								3	0,05
Be	µg/l	0,2	0,2	1	0,5	0,5	0,2		9	0,005
Be (disuelto)	µg/l						0,2		9	0,005
B	µg/l	2	2	200	200	200	200		9	3
B (disuelto)	µg/l						200		9	3
Cd	µg/l	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		3	0,005
Cd (disuelto)	µg/l						0,2		3	0,005
Zn	µg/l	1	1	20	20	20	20		6	0,5
Zn (disuelto)	µg/l						20		6	0,5
Co	µg/l	5	5	5	5	5	5		6	0,005
Co (disuelto)	µg/l						5		6	0,005
Cu	µg/l	2	1,8	2	2	2	2		9	0,1

Parámetro	Unidad	Laboratorios de análisis								
		IL&A (protocolo Dic 2007/agosto 2008)	IL&A (protocolo abril 2008)	Induser (Informe Vector diciembre 2007)	Induser (Informe Vector abril 2008)	Induser (Informe Vector agosto 2008)	Induser (Protocolo 2018)	OSM (informe Vector agosto 2008)	Alex Stewart (Protocolo abril 2021)	Alex Stewart (Protocolo Dic 2021/marzo 2022 /Sep. 2022)
		LCM	LCM	LCM ó LDM			LCM	LCM ó LDM	LCM	LCM
Cu (disuelto)	µg/l								9	0,1
Cr VI	µg/l	3	3	10	10	10	10		50	50
Cr	µg/l	1	1,3	2	2	2	2		12	0,5
Cr (disuelto)	µg/l								12	0,5
Fe	µg/l	7			100	100			12	3
Fe (disuelto)	µg/l								12	3
Mn	µg/l	5	5	50	30	30	30		3	0,05
Mn (disuelto)	µg/l								3	0,05
Hg	µg/l	0,2	0,05	1			0,1		30	0,1
Hg (disuelto)	µg/l						0,1		30	0,1
Mo	µg/l	3	3	10	10	10			15	0,05
Mo (disuelto)	µg/l						10		15	0,05
Ni	µg/l	1	1	10	10	10	10		30	0,2
Ni (disuelto)	µg/l						10		30	0,2
P	µg/l								150	5
P (disuelto)	µg/l								150	5
Pd	µg/l	1		20	20	20	20		45	0,005
Pd (disuelto)	µg/l								45	0,005
Ag	µg/l	0,3	0,1	1	1	1	0,1		21	0,005
Ag (disuelto)	µg/l								21	0,005
Pb	µg/l	1	1	1	1	1	1		84	0,05

Parámetro	Unidad	Laboratorios de análisis								
		IL&A (protocolo Dic 2007/agosto 2008)	IL&A (protocolo abril 2008)	Induser (Informe Vector diciembre 2007)	Induser (Informe Vector abril 2008)	Induser (Informe Vector agosto 2008)	Induser (Protocolo 2018)	OSM (informe Vector agosto 2008)	Alex Stewart (Protocolo abril 2021)	Alex Stewart (Protocolo Dic 2021/marzo 2022 /Sep. 2022)
		LCM	LCM	LCM ó LDM			LCM	LCM ó LDM	LCM	LCM
Pb (disuelto)	µg/l						1		84	0,05
Se	µg/l	3	3	10	10	10	10		150	0,05
Se (disuelto)	µg/l						10		150	0,05
Tl	µg/l	5		2	2	2			81	0,002
Tl (disuelto)	µg/l								81	0,002
U	µg/l	3	3	10	10	10	10		450	0,002
U (disuelto)	µg/l						10		450	0,002
V	µg/l	2	2	50	50	50	50		9	0,05
V (disuelto)	µg/l						50		9	0,05
Amoníaco	µg/l		50		50	50			200	200
Dureza (CaCO3)	µg eq /l								300	300
Alcalinidad Total (CaCO3)	µg/l								5.000	5.000
Bicarbonato (como C03H-)	µg/l		500		NE	NE			5.000	20* (Dic 2021) - 5000 (marzo 2022 y junio 2022)
Carbonato (como C03=)	µg/l		200 (LD)		20.000	20.000				5.000
Cloro Residual	µg/l								20	20
Sulfatos	µg/l		300		NE	NE			10.000	10.000
Calcio	µg/l				NE	NE			21	20
Calcio (disuelto)	µg/l		50						21	20

Parámetro	Unidad	Laboratorios de análisis								
		IL&A (protocolo Dic 2007/agosto 2008)	IL&A (protocolo abril 2008)	Induser (Informe Vector diciembre 2007)	Induser (Informe Vector abril 2008)	Induser (Informe Vector agosto 2008)	Induser (Protocolo 2018)	OSM (informe Vector agosto 2008)	Alex Stewart (Protocolo abril 2021)	Alex Stewart (Protocolo Dic 2021/marzo 2022 /Sep. 2022)
		LCM	LCM	LCM ó LDM			LCM	LCM ó LDM	LCM	LCM
Magnesio	µg/l				NE	NE			60	5
Magnesio (disuelto)	µg/l		50						60	5
Sodio	µg/l				NE	NE			60	10
Sodio (disuelto)	µg/l		50						60	10
Potasio	µg/l				NE	NE			450	10
Potasio (disuelto)	µg/l		10						450	10
Li	µg/l								6	0,1
Li (disuelto)	µg/l								6	0,1
Si	µg/l								60	30
Si (disuelto)	µg/l								60	30
Sn	µg/l								51	0,05
Sn (disuelto)	µg/l								51	0,05
Sr	µg/l								0,9	0,05
Sr (disuelto)	µg/l								0,9	0,05
Th	µg/l								90	0,005
Th (disuelto)	µg/l								90	0,005
Ti	µg/l								6	0,2
Ti (disuelto)	µg/l								6	0,2
Ce	µg/l									0,005
Ce (disuelto)	µg/l									0,005
Cs	µg/l									0,005

Parámetro	Unidad	Laboratorios de análisis								
		IL&A (protocolo Dic 2007/agosto 2008)	IL&A (protocolo abril 2008)	Induser (Informe Vector diciembre 2007)	Induser (Informe Vector abril 2008)	Induser (Informe Vector agosto 2008)	Induser (Protocolo 2018)	OSM (informe Vector agosto 2008)	Alex Stewart (Protocolo abril 2021)	Alex Stewart (Protocolo Dic 2021/marzo 2022 /Sep. 2022)
		LCM	LCM	LCM ó LDM			LCM	LCM ó LDM	LCM	LCM
Cs (disuelto)	µg/l									0,005
In	µg/l									0,01
In (disuelto)	µg/l									0,01
La	µg/l									0,005
La (disuelto)	µg/l									0,005
Nb	µg/l									0,005
Nb (disuelto)	µg/l									0,005
Pt	µg/l									0,005
Pt (disuelto)	µg/l									0,005
Rb	µg/l									0,01
Rb (disuelto)	µg/l									0,01
Re	µg/l									0,002
Re (disuelto)	µg/l									0,002
S	µg/l									200
S (disuelto)	µg/l									200
Sc	µg/l									0,01
Sc (disuelto)	µg/l									0,01
Ta	µg/l									0,01
Ta (disuelto)	µg/l									0,01
Te	µg/l									0,01
Te (disuelto)	µg/l									0,01

Parámetro	Unidad	Laboratorios de análisis								
		IL&A (protocolo Dic 2007/agosto 2008)	IL&A (protocolo abril 2008)	Induser (Informe Vector diciembre 2007)	Induser (Informe Vector abril 2008)	Induser (Informe Vector agosto 2008)	Induser (Protocolo 2018)	OSM (informe Vector agosto 2008)	Alex Stewart (Protocolo abril 2021)	Alex Stewart (Protocolo Dic 2021/marzo 2022 /Sep. 2022)
		LCM	LCM	LCM ó LDM			LCM	LCM ó LDM	LCM	LCM
W	µg/l									0,01
W (disuelto)	µg/l									0,01
Y	µg/l									0,005
Y (disuelto)	µg/l									0,005
Zr	µg/l									0,02
Zr (disuelto)	µg/l									0,02
Bi	µg/l									0,01
Bi (disuelto)	µg/l									0,01
Ga	µg/l									0,05
Ga (disuelto)	µg/l									0,05
Hf	µg/l									0,005
Hf (disuelto)	µg/l									0,005

Fuente: GT Ingeniería S.A., 2022.

Nota: LCM (Límite de Cuantificación del Método), LDM ((Límite de Cuantificación del Método) y NE (límite de cuantificación ó de detección No Especificado).

(*): Error en protocolo de laboratorio, los resultados se expresan inferiores a otro valor que no corresponde al LC (5000 µg/l)

V. Análisis de Resultados de Monitoreos de Calidad de Agua Superficial

En el presente Capítulo del documento se realiza un análisis de los resultados de los monitoreos de agua superficial realizados hasta el momento (septiembre 2022) por PSJ.

Dicho análisis se aborda por sectores dentro del AID y AII, considerando los arroyos y vertientes presentes y los puntos de monitoreo ubicados en cada uno de ellos; siendo las variables de análisis los caudales, parámetros fisicoquímicos medidos en campo y los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos analizados en el laboratorio.

Considerando la ubicación de los sitios de muestreo se diferencian tres sectores;

- Sector 1: Cuenca Yalguaraz. Corresponden a aguas de flujo rápido ubicadas al N del Proyecto, y se consideran los sitios de monitoreo ubicados sobre el arroyo El Tigre.

- Sector 2: Cuenca Yalguaraz. Corresponden a aguas de flujo lento ubicadas al NE del Proyecto, y se consideran las vertientes/lagunas ubicadas en la Ciénega Yalguaraz y la vertiente de la Estancia Yalguaraz.

- Sector 3: Cuenca Uspallata. Corresponden a aguas de flujo rápido ubicadas al S del Proyecto y se encuentran los sitios de monitoreo ubicados sobre los arroyos/canales Chiquero, Tambillo, San Alberto y Uspallata

A continuación, se detalla la metodología de análisis de utilizada:

- Los caudales medidos en campo, se realizaron a través de diferentes técnicas de aforo. En el presente informe se analizan los caudales medidos en cada campaña y sitio de monitoreo, a fin de establecer su evolución en el tiempo. Adicionalmente se analizan los caudales promedio anual en cada uno de los sitios de monitoreo.
- Respecto a los parámetros fisicoquímicos medidos en campo (*in situ*), los mismos corresponden a: pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, temperatura y turbidez. Se lleva a cabo el análisis de los resultados de estos parámetros en cada uno de los sitios de monitoreo, a fin de identificar su tendencia y comportamiento en el tiempo. Adicionalmente se analizan los valores promedio anual de estos parámetros en cada uno de los sitios de monitoreo.
- Respecto a los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos analizados en laboratorio, se analiza la concentración y/o valores de los mismos y su evolución en el tiempo. Se realiza, además, una comparativa respecto a los “valores guía” establecidos en el Anexo IV de la Ley N° 24.585 de Protección Ambiental para la Actividad Minera, con los límites máximos establecidos en el Art N°982 del Código Alimentario Argentino (en adelante CAA) para agua potable, y con los niveles establecidos para efluentes por la Corporación Financiera Internacional (en adelante IFC) en las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para el sector minero.

5. Análisis Hidrológico

5.1. Sector 1- Cuenca Yalguaraz: Arroyo El Tigre

Los sitios analizados en el presente apartado corresponden a los ubicados sobre arroyo El Tigre. Los mismos son estudiados siguiente el curso del arroyo desde agua arriba a aguas abajo, es decir: “Arroyo El Tigre Arriba”, “Vertiente tributaria Arroyo El Tigre”, “Arroyo El Tigre”, “Aforador Arroyo El Tigre” y “Arroyo El Tigre Abajo”.

5.1.1. Medición de caudal

En junio de 2007 se construyó un aforador sobre el arroyo El Tigre el cual fue monitoreado desde octubre 2008 a abril 2010. El sistema de medición de caudal corresponde a un aforador de tipo vertedero triangular con una barra graduada[1].

El aforador construido se encuentra ubicado sobre el arroyo El Tigre, un poco antes de desembocar en la planicie. La ubicación del mismo en coordenadas geográficas es 32º12´43 S - 69º28`04 O y su altitud es de 2.715 msnm.

Las fotografías que a continuación se presentan, muestran la etapa de construcción y operación posterior del aforador.



Fotografía 5-1. Vista de la construcción del aforador sobre el A° El Tigre (2007)



Fotografía 5-2. Vista del aforador sobre el A° El Tigre (2010)

Fuente: Actualización del Estudio de Cuencas de SRK, 2018

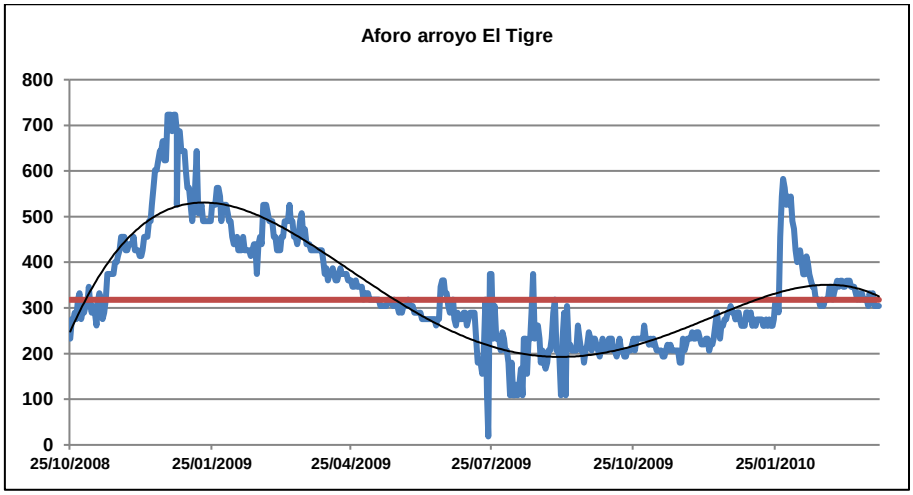
La curva de descarga es una curva teórica. A la fecha de elaboración de este documento, se tiene una estadística que se debe tomar como aproximada y que podrá ser corregida mediante trabajos a realizar antes y después de instalada la nueva estación de aforo.

Existen mediciones de la altura del nivel de agua en la sección de aforo desde el día 25/10/2008 al 02/04/2010. Inicialmente, estas se tomaban en forma aleatoria respecto al horario de medición. A partir del 24/09/2009 se comenzaron a tomar dos mediciones por día y en forma sistemática a las 12 y 20hrs, todos los días.

La Gráfica siguiente, muestra los valores registrados de caudal mediante el sistema de aforo con vertedero triangular construido sobre Arroyo El Tigre durante el periodo octubre 2008 a abril 2010

[1] La compañía (PSJ), dentro de su programa de monitoreo hidrológico, tiene programado la construcción de una nueva estación de aforo bajo especificaciones del DGI (Dirección General de Irrigación de la provincia de Mendoza), quien entregará las normas de construcción y especificaciones para determinar la curva de descarga real y manuales de mantención de las instalaciones.

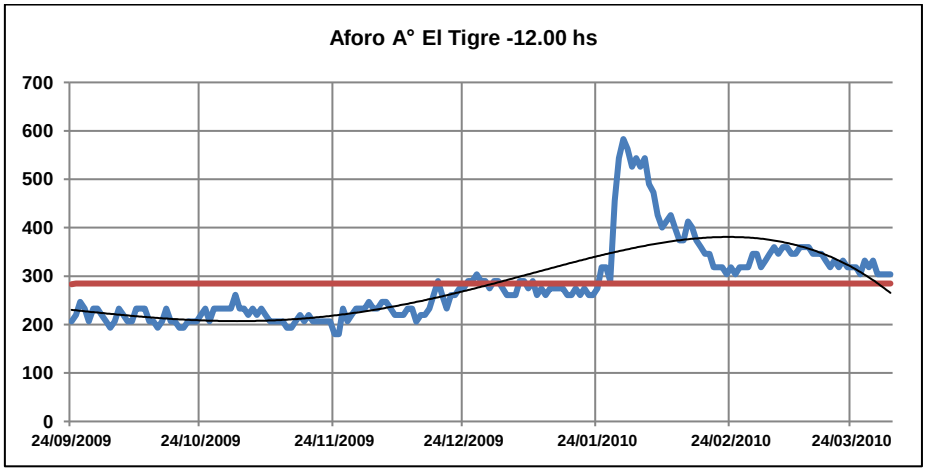
Gráfica 5-1 Caudales Registrados en el arroyo El Tigre (L/s) - Periodo 2008 – 2010 - Proyecto San Jorge



Fuente: Actualización del Estudio de Cuencas de SRK, 2018

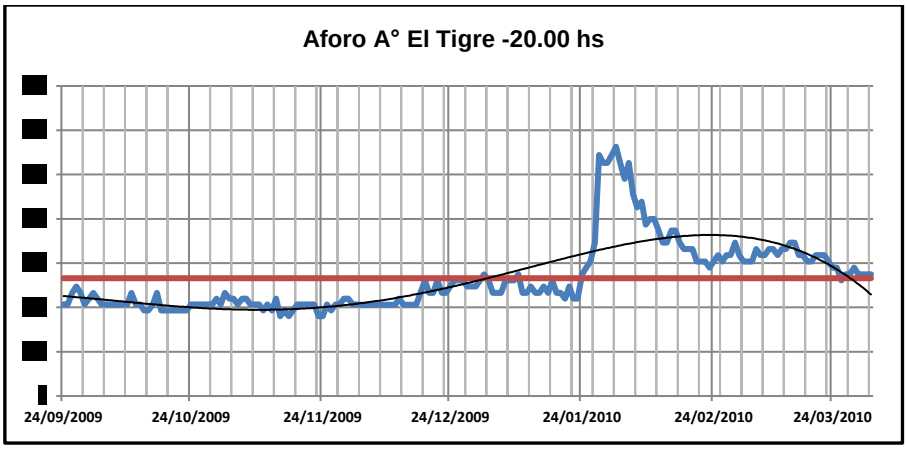
Las Gráficas que a continuación se presentan, corresponden a mediciones de caudal sistematizadas diariamente por equipo de PSJ para dos momentos del día, a las 12:00 y a las 20:00 horas. A fin de poder comparar posibles variaciones de caudal se tomó un mismo período de evaluación, entre el 24/09/2009 y el 01/04/2010. El caudal promedio para el mediodía fue de 284 l/s y para el de las 20:00 horas es de 266 l/s aproximadamente.

Gráfica 5-2 Caudales registrados a las 12:00 h (l/s) - Período 10/2009- 03/2010 - Proyecto San Jorge



Fuente: Actualización del Estudio de Cuencas de SRK, 2018

Gráfica 5-3 Caudales registrados a las 20:00 hs (L/s) - Período 10/2009- 03/2010 - Proyecto San Jorge



Fuente: Actualización del Estudio de Cuencas de SRK, 2018

Nota: Debido a error de edición del informe de origen (SRK Consulting SA, Actualización de Estudio de Cuencas. Fecha: 24/10/2018), no se visualiza correctamente el eje ordenadas (valores de caudal medidos en l/s). El eje de ordenadas es coincidente con la Gráfica anterior de medición de caudal correspondiente a hora 12:00)

A continuación, se presentan los valores característicos registrados con el aforador construido sobre el Arroyo El Tigre:

- Caudal máximo registrado: 723 l/s (27/12/2008). Caudal registrado durante tres días en el mes de diciembre del año 2008.
- Caudal mínimo registrado: 18 l/s (23/07/2009). El bajo caudal registrado estaría asociado a presencia de hielo en agua. (85% de hielo existente en el curso de agua).
- Caudal medio mensual: 300 l/s
- Caudal medio mensual máximo: 436 l/s (enero)
- Caudal medio mensual mínimo: 196 l/s (agosto)

Adicionalmente a las mencionadas estimaciones de caudal realizadas por PSJ en la estación de aforo construida sobre el Arroyo El Tigre, durante los monitoreos de agua superficial llevados adelante por Vector Argentina SA durante los años 2007 y 2008 se realizaron las siguientes estimaciones de caudal las cuales se presentan en la Tabla siguiente:

Tabla 5-1 Estimación de Caudal. (Periodo 2007 – 2008)

Mes de Monitoreo	Período de Monitoreo	Arroyo El Tigre	Aforador Arroyo El Tigre
Dic-07	Prim-07	937,78	367,22
Ago-08	Inv-08	NM	910

Fuente: GT Ingeniería S.A., 2022.

NM: Caudal no medido. (*) No se identifican resultados de medición en informe de monitoreo (Vector) de referencia.

La Tabla siguiente presenta datos de estimaciones de caudal realizadas por GT Ingeniería SA durante los monitoreos de agua superficial desde diciembre 2021 a septiembre 2022.

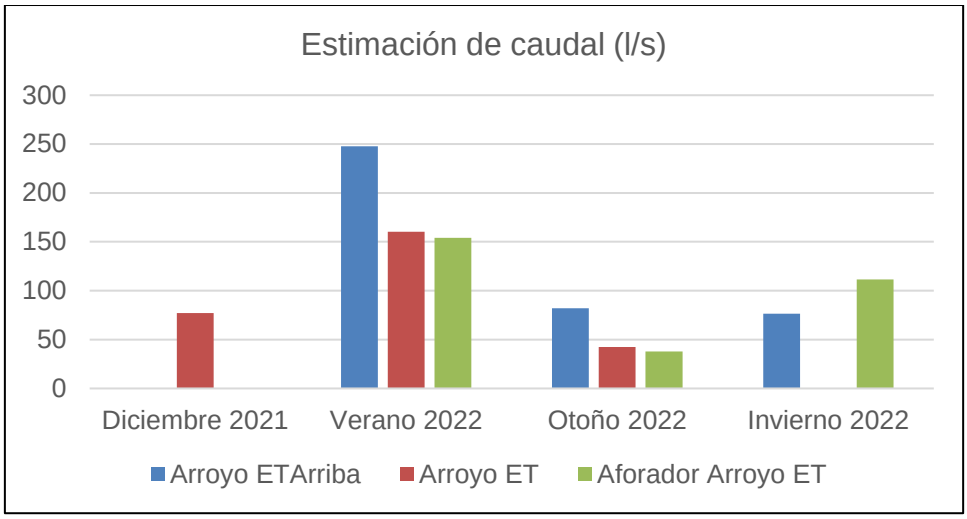
Tabla 5-2 Estimación de Caudal. (Periodo dic. 2021 – sep. 2022)

Mes de Monitoreo	Período de Monitoreo	Arroyo ETArriba	Arroyo ET	Aforador Arroyo ET
Dic-21	Prim -21	NM	77,15	NM
Mar-22	Ver-22	247,7	160,3	154,2
Jun-22	Oto-22	81,9	42,5	37,8
Sep-22	Inv-22	76,5	NM	111,6

Fuente: GT Ingeniería S.A., 2022.

NM: Caudal no medido. (*) No se identifican resultados de medición en informe de monitoreo (Vector) de referencia.

Grafica 5-4. Estimaciones de caudal en Sector 1



Fuente: GT Ingeniería S.A.

5.1.2. Medición de parámetros fisicoquímicos in situ

A continuación, se detallan los parámetros fisicoquímicos medidos *in situ*.

5.1.2.1. Temperatura

La temperatura de la masa de agua en las distintas estaciones de monitoreo sobre el arroyo El Tigre presentaron variaciones estacionales características de la región y la época de monitoreo. Las campañas de monitoreo realizadas desde abril 2021 en adelante, además de establecer rutina de monitoreo estacional ha ido incorporando estaciones de muestreo lo que permite observar el comportamiento de los parámetros analizados en el tiempo. Los valores de temperatura registrados en el Sector 1 se presentan en la Tabla siguiente;

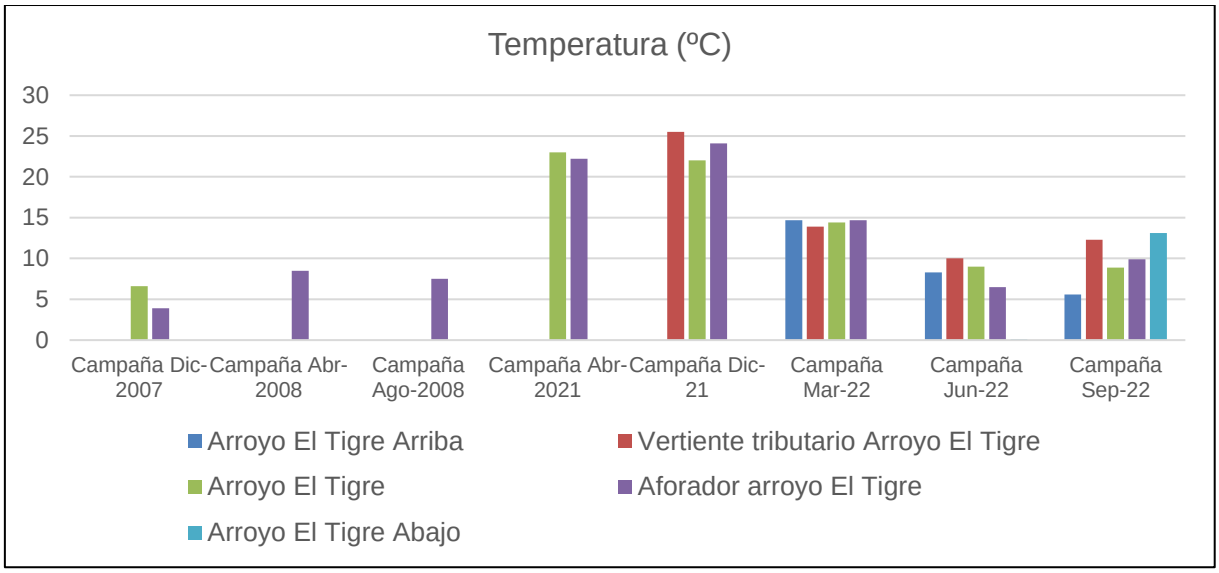
Tabla 5-3 Valores de temperaturas registrados en Sector 1.

Temperatura (ºC)								
Equipo Consultor Responsable de Monitoreo	**Vector Argentina S.A.**			**GT Ingeniería S.A.**				
Estación de Muestreo	**Campaña Dic-2007**	**Campaña Abr-2008**	**Campaña Ago-2008**	**Campaña Abr-2021**	**Campaña Dic-21**	**Campaña Mar-22**	**Campaña Jun-22**	**Campaña Sep-22**
Arroyo El Tigre Arriba	-	-	-	-	-	14,7	8,3	5,6
V. Tributario Arroyo El Tigre	-	-	-	-	25,5	13,9	10	12,3
Arroyo El Tigre	6,6	-	-	23	22	14,4	9	8,9
Aforador arroyo El Tigre	3,9	8,5	7,5	22,2	24,1	14,7	6,5	9,9
Arroyo El Tigre Abajo	-	-	-	-	-	-	0,1	13,1

Fuente: Informes de Campaña de Monitoreo: Vector Argentina SA y GT Ingeniería S.A.

Como se observa en la Gráfica siguiente, las mayores temperaturas de la masa de agua se registran en la campaña de diciembre (verano) y las menores temperaturas en los meses de junio (invierno).

Gráfica 5-5 Valores de temperaturas registrados en Sector 1.



Fuente: GT Ingeniería S.A.

5.1.2.2. pH

Los valores promedios de pH obtenidos en todos los monitoreos realizados en el Sector 1 permiten clasificar a las aguas del como débilmente básicas.

Los valores individuales de pH registrados en el Sector 1 en las distintas campañas y estaciones de monitoreo, con la sola excepción de los valores de pH obtenidos en la Campaña de diciembre de 2007 (primavera 2007) para las estaciones “Arroyo El Tigre” y “Aforador arroyo El Tigre”, permite clasificar a las aguas del Sector como débilmente básicas. En la Tabla siguiente se presentan los datos de pH por campaña y estación de monitoreo.

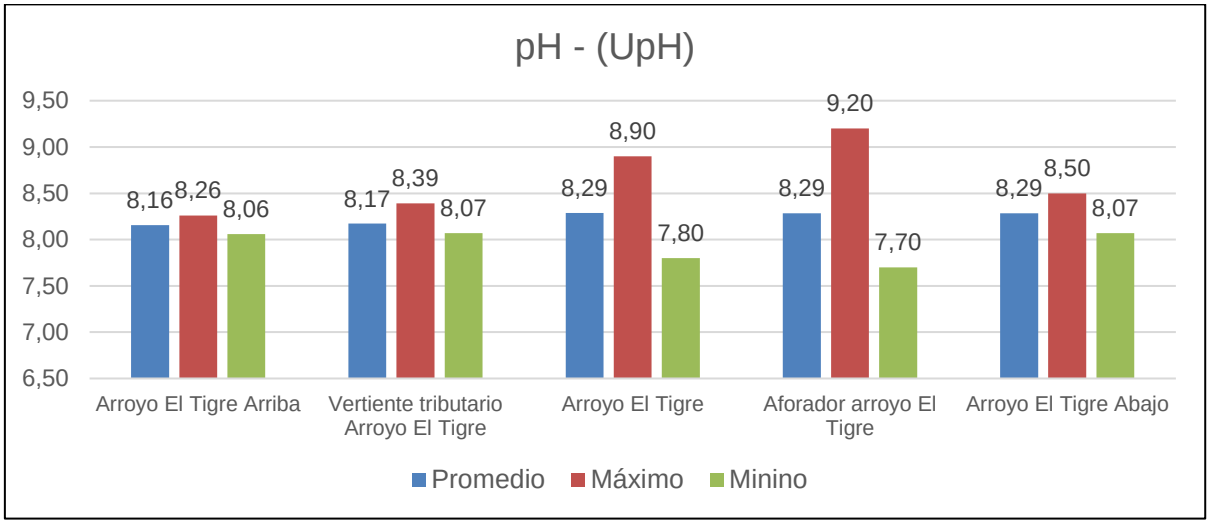
Tabla 5-4 Valores de pH registrados en Sector 1.

pH-Unidades (UpH)											
Equipo Consultor Responsable de Monitoreo	**Vector Argentina SA**			**GT Ingeniería SA**					**Promedio**	**Máximo**	**Minino**
Estación de Muestreo	**Campaña Dic-2007**	**Campaña Abr-2008**	**Campaña Ago-2008**	**Campaña Abr-2021**	**Campaña Dic-21**	**Campaña Mar-22**	**Campaña Jun-22**	**Campaña Sep-22**			
Arroyo El Tigre Arriba	-	-	-	-	-	8,26	8,15	8,06	8,16	8,26	8,06
V. Tributario Arroyo El Tigre	-	-	-	-	8,12	8,11	8,39	8,07	8,17	8,39	8,07
Arroyo El Tigre	**8,9**	-	-	7,8	8,73	8,26	8,09	7,95	8,29	8,90	7,80
Aforador arroyo El Tigre	**9,2**	8,4	8,2	7,7	8,5	8,25	8,16	7,87	8,29	9,20	7,70
Arroyo El Tigre Abajo	-	-	-	-	-	-	8,5	8,07	8,29	8,50	8,07

Fuente: Informes de Campaña de Monitoreo: Vector Argentina SA y GT Ingeniería S.A.

En la Gráfica siguiente se presentan los valores promedio, máximo y mínimo obtenidos para cada estación de monitoreo.

Gráfica 5-6 Valores de pH promedio, máximo y mínimo en Sector 1.



Fuente: GT Ingeniería S.A.

5.1.2.3. Conductividad

Los valores promedios de conductividad eléctrica obtenidos en todos los monitoreos realizados en el Sector 1, permiten clasificar a las aguas de la parte superior del cauce del arroyo El Tigre como aguas de “baja mineralización”. El sitio de monitoreo “Arroyo El Tigre Abajo” solo cuenta con datos correspondientes a dos campañas de monitoreo, junio 2022 (otoño 2022) y septiembre 2022 (invierno 2022) con registros de 361 y 307 µS/cm indicando aguas de mineralización media y baja respectivamente.

En la Tabla siguiente, se presentan los datos de conductividad eléctrica por campaña y estación de monitoreo.

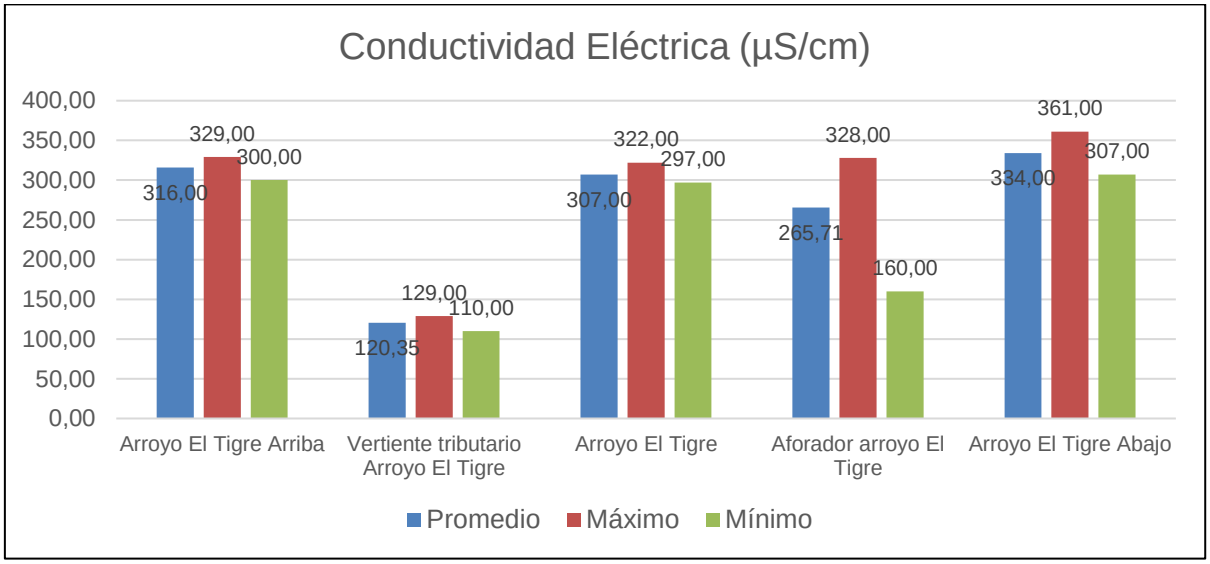
Tabla 5-5 Valores de Conductividad Eléctrica registrados en Sector 1.

Conductividad Eléctrica (µS/cm)											
Equipo Consultor Responsable de Monitoreo	Vector Argentina SA			GT Ingeniería SA					Promedio	Máximo	Minino
Estación de Muestreo	Campaña Dic-2007	Campaña Abr-2008	Campaña Ago-2008	Campaña Abr-2021	Campaña Dic-21	Campaña Mar-22	Campaña Jun-22	Campaña Sep-22			
Arroyo El Tigre Arriba	-	-	-	-	-	300	329	319	316,00	329,00	300,00
Vert. tributario Arroyo El Tigre	-	-	-	-	117	110	125,4	129	120,35	129,00	110,00
Arroyo El Tigre	-	-	-	300	322	297	304	312	307,00	322,00	297,00
Aforador arroyo El Tigre	-	170	160	300	328	299	304	299	265,71	328,00	160,00
Arroyo El Tigre Abajo	-	-	-	-	-		361	307	334,00	361,00	307,00

Fuente: Informes de Campaña de Monitoreo: Vector Argentina SA y GT Ingeniería S.A.

Los valores de conductividad eléctrica promedio, máximo y mínimo obtenidos para cada estación de monitoreo, se presentan en la Gráfica siguiente.

Gráfica 5-7 Valores de Conductividad Eléctrica registrados en Sector 1.



Fuente: GT Ingeniería S.A.

5.1.2.4. Oxígeno Disuelto

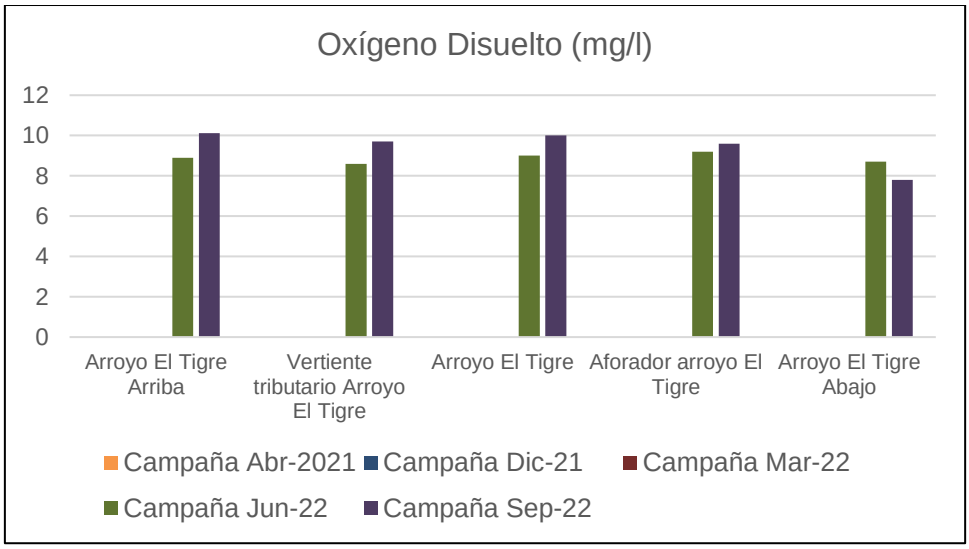
Las determinaciones de OD (Oxígeno Disuelto) se han comenzado a realizar desde junio de 2022 en adelante. No se dispone de determinaciones realizadas para el este analito de campañas anteriores. Los valores registrados de OD son aceptables y compatibles con la vida acuática y salubridad de aguas superficiales. La Tabla y Gráfica siguientes muestran los valores registrados en las campañas de junio y septiembre de 2022, otoño e invierno 2022 respectivamente.

Tabla 5-6 Valores de OD (Oxígeno Disuelto) registrados en Sector 1.

Oxígeno Disuelto (mg/l)		
Equipo Consultor Responsable de Monitoreo	**GT Ingeniería SA**	
Estación de Muestreo	**Campaña Jun-22**	**Campaña Sep-22**
Arroyo El Tigre Arriba	8,9	10,12
Vertiente tributario Arroyo El Tigre	8,6	9,7
Arroyo El Tigre	9	10
Aforador arroyo El Tigre	9,2	9,6
Arroyo El Tigre Abajo	8,7	7,8

Fuente: GT Ingeniería S.A.

Gráfica 5-8 Valores de OD (Oxígeno Disuelto) registrados en Sector 1.



Fuente: GT Ingeniería S.A.

5.1.2.5. Turbidez

Teniendo en cuenta los valores de Turbidez registrados en el Sector 1, se puede observar que los puntos de monitoreo situados sobre el arroyo El Tigre entre ellos “Arroyo El Tigre Arriba”, “Arroyo El Tigre”, “Aforador arroyo El Tigre” y “Arroyo El Tigre Abajo” presentan registros de turbidez relativamente bajos e inferiores a 6,31 NTU, mientras que para el sitio de monitoreo “Vertiente Tributario Arroyo El Tigre” el valor medio registrado es de 34,67 NTU con valores máximo y mínimo de 61 y 10,05 NTU registrados en las campañas de monitoreo de diciembre 2021 (primavera 2021) y Marzo 2022 (verano 2022) respectivamente. La Tabla siguiente presenta los registros de turbidez registrados desde abril 2021 a septiembre 2022.

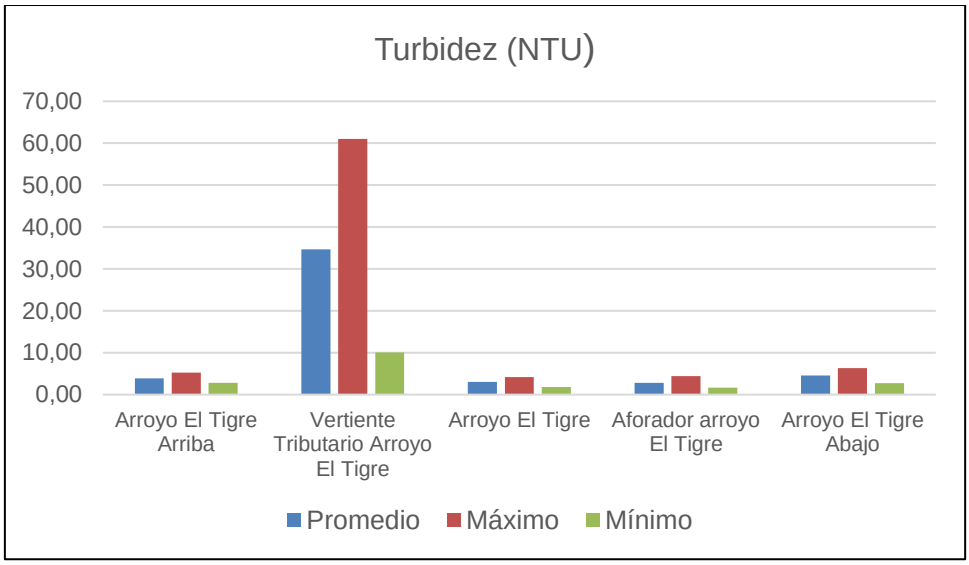
Tabla 5-7 Valores de Turbidez registrados en Sector 1.

Turbidez (NTU)								
Equipo Consultor Responsable de Monitoreo	**GT Ingeniería SA**					**Promedio**	**Máximo**	**Mínimo**
Estación de Muestreo	**Campaña Abr-2021**	**Campaña Dic-21**	**Campaña Mar-22**	**Campaña Jun-22**	**Campaña Sep-22**			
Arroyo El Tigre Arriba	-	--	2,78	3,62	5,22	3,87	5,22	2,78
Vert. Tributario Arroyo El Tigre	-	61	10,05	15,62	52	34,67	61,00	10,05
Arroyo El Tigre	2,95	1,79	3,4	4,16	2,86	3,03	4,16	1,79
Aforador arroyo El Tigre	2,45	1,67	4,42	3,4	1,98	2,78	4,42	1,67
Arroyo El Tigre Abajo	-		-	2,76	6,31	4,54	6,31	2,76

Fuente: GT Ingeniería S.A.

La Gráfica siguiente muestra los registros de turbidez expresados en NTU, donde se observa claramente la diferencia en los registros de turbidez entre “Vertiente Tributario Arroyo El Tigre” y el resto de los sitios monitoreados.

Gráfica 5-9 Valores de Turbidez registrados en Sector 1.



Fuente: GT Ingeniería S.A.

5.1.3. Medición de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de laboratorio

En la presente sección, se realiza el análisis de los parámetros fisicoquímicos de las muestras de agua superficial tomadas en cada uno de los sitios de monitoreo considerando la información disponible tanto de Protocolos de Laboratorio como Informes de Campaña. Se identifican los siguientes periodos o momentos de muestreo:

- Diciembre 2007 – agosto 2008. (Laboratorios: IL&A SA, Induser SRL y OSM SA)
- Agosto de 2018. (Laboratorio: Induser SRL)
- Abril 2021 a septiembre 2022. (Laboratorio: Alex Stewart Argentina S.A)

Para cada sitio de monitoreo se realiza el análisis, interpretación de los resultados y su comparativa con los Niveles Guía (NG) de calidad de agua establecidos por la Ley N°24.585 para los usos “Bebida Humana”, “Irrigación”, “Bebida de Ganado” y protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, parámetros fisicoquímicos y microbiológicos establecidos por el Código Alimentario Argentino (CAA - art. N°982 - Agua Potable) y con los NG dados por Corporación Financiera Internacional (IFC) para efluentes de la industria Minera.

5.1.3.1. Análisis de resultados y comparativa con la Ley N° 24.585

A continuación, se realiza el análisis de los resultados de los parámetros fisicoquímicos de las muestras de agua superficial extraídas durante los monitoreos realizados con los niveles guía (NG) de calidad de agua establecidos la Ley N°24.585 para los usos “Bebida Humana”, “Irrigación”, “Bebida de Ganado” y protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” (Anexo IV de la Ley, Tablas 1, 2, 5 y 6). En las Tablas siguientes se presentan para cada sitio de monitoreo la fuente de información disponible, estación o época de monitoreo, mes/año de realización del monitoreo y parámetros fisicoquímicos registrados.

Tabla 5-8 Parámetros fisicoquímicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados y Niveles Guía de la Ley N° 24.585. (Parte 1)

Parámetro				pH	STD	OD	CN- (T)	F-	NO3-	NO2-	Al (T)	Sb (T)	As (T)
Unidad				UpH	mg/l	mg/l O2	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año										
Arroyo El Tigre Arriba	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	7,9	182	**6,6**	<0,005	<0,5	1,2	<0,01	**0,468**	0,00002	0,00152
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	8	190	**9,8**	<0,005	<0,5	1,7	<0,01	0,058	0,00001	0,00097
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	7,1	202	**8,9**	<0,005	<0,5	1,1	<0,01	0,144	0,00125	0,0017
Vertiente Tributario Arroyo El Tigre	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	7,4	94	**5**	<0,005	<0,05	0,9	<0,01	**1,632**	0,00003	0,00357
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	7,9	102	**6,6**	<0,005	<0,5	1,2	<0,01	**0,792**	0,00002	0,002
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	8	98	**9,2**	<0,005	<0,5	1,5	<0,01	**0,212**	<0,00001	0,00096
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	7,9	86	**9,1**	<0,005	<0,5	0,9	<0,01	**0,883**	0,00096	0,0021
Arroyo El Tigre	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	7,69	12		**<0,010**	0,050	0,890	<0,005	0,060	<0,003	<0,004
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	8,1	202	**7,3**	**<0,010**	0,8	2	<0,01	0,09	**<0,063**	**<0,105**
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	8,4	232	**8,3**	<0,005	<0,5	1	<0,01	0,009	0,00003	0,00192
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	8,1	218	**7,1**	<0,005	<0,5	1,1	<0,01	0,167	<0,00001	0,0011
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	8	210	**10,4**	<0,005	<0,5	1,6	<0,01	<0,003	<0,00001	0,00025
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	8,1	232	**8,3**	<0,005	<0,5	1,7	<0,01	0,049	0,00175	0,00163
Aforador Arroyo El Tigre	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	8,12	157		**<0,010**	0,350	2,460	<0,005	0,080	<0,003	<0,004
	Induser (informe Vector)	Primavera 2007	dic-07	7	109 +/- 6		**<0,010**	0,320	<0,020	<5	<0,2	<0,010	<0,020
	IL&A (protocolo)	Otoño 2008	abr-08	7,50	147			0,310	3,080	<0,005	0,178	<0,003	<0,004
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	8,10	130 +/- 6			0,220	< 1	<0,010	<0,2	<0,010	<0,020
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	7,4	138 +/- 6			0,230	< 1	<0,010	<0,2	<0,010	<0,020
	IL&A (protocolo)	Invierno 2008	ago-08	7,13	156		**<0,010**	0,220	3,820	<0,005	0,150	<0,003	<0,004
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	7,8	198	**7,8**	**<0,010**	<0,5	2	<0,01	<0,06	**<0,063**	**<0,105**
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	8,4	232	**8,3**	<0,005	<0,5	0,9	<0,01	0,009	0,00003	0,00192
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	8,1	214	**7,5**	<0,005	<0,5	1,3	<0,01	0,15	<0,00001	0,00091
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	8	240	**10,8**	<0,005	<0,5	1,3	<0,01	<0,003	<0,00001	0,00094

Parámetro				pH	STD	OD	CN- (T)	F-	NO3-	NO2-	Al (T)	Sb (T)	As (T)
Unidad				UpH	mg/l	mg/l O2	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año										
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	7,8	218	**8,8**	<0,005	<0,5	0,3	<0,01	0,097	0,00141	0,00186
Arroyo El Tigre Abajo	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	8	262	**10,9**	<0.005	<0.5	1,6	<0.01	<0,003	<0.00001	0,00033
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	8	228	**8,8**	<0,005	<0,5	1,2	<0,01	0,124	0,00235	0,00197
Arroyo El Tigre fuera de AE	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	8,15	159		**<0,010**	0,350	2,790	<0,005	0,040	<0,003	<0,004
	Induser (informe Vector)	Primavera 2007	dic-07	7,1	126 +/- 6		**<0,010**	0,300	<0,020	<5	<0,2	<0,010	<0,020
	IL&A (protocolo)	Otoño 2008	abr-08	7,00	140			0,420	3,650	<0,005	<0,016	<0,003	<0,004
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	8,10	126 +/- 6			0,150	< 1	<0,010	<0,2	<0,010	<0,020
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	7,8	152 +/- 6			0,160	< 1	<0,010	<0,2	<0,010	<0,020
	Induser (Protocolo)	Invierno 2018	ago-18	8	282		**<0,010**	<0,5	< 5	<0,020	< 0,1	<0,010	<0,010
Ley Nº 24.585 (Niveles Guía)	**Bebida Humana**			**6,5 -8,5**	**1000**	**5**	**0,1**	**1,5**	**10**	**1**	**0,2**	**0,01**	**0,05**
	Irrigación			**6,5 -8,5**	**1000**	**5**	**-**	**-**	**-**	**-**	**5**	**-**	**0,1**
	Bebida de Ganado			**6,5 -8,5**	**1000**	**5**	**-**	**-**	**-**	**-**	**5**	**-**	**0,5**
	Vida Acuática en Agua Dulce Superficial			**6,5 - 9**	**1000**	**5**	**0,005**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,016**	**0,05**

Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: Los datos identificados en **"celda color gris y negrita**", indican los parámetros fisicoquímicos totales (T) que resultan superiores a los niveles guía establecidos por la Ley N° 24.585 para uso "Bebida Humana, Vida Acuática en Agua Dulce Superficial, Irrigación y/o Bebida de Ganado", como también indica aquellos parámetros cuyos LD/LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio es superior al NG establecido por la legislación. Debe tenerse presente que para aquellos analitos donde las concentraciones registradas por los laboratorios resultaron inferiores a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica empleada (<LC), siendo estos registros superiores a los Niveles Guía (NG) establecidos por la Ley N° 24.585 para los analitos considerados, no puede asegurarse si los respectivos NG han sido superado o no.

Tabla 5-9 Parámetros fisicoquímicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados y Niveles Guía de la Ley N° 24.585. (Parte 2)

Parámetro				Ba (T)	Be (T)	B (T)	Cd (T)	Zn (T)	Co (T)	Cu (T)	Cr (T)	F	Cr (+6)
Unidad				mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año										
Arroyo El Tigre Arriba	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	0,03117	0,000026	0,011	<0,000005	<0000,5	0,000158	<0,0001	<0,0005	-	<0,05
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	0,02899	0,000009	0,015	0,000023	0,0032	0,000089	<0,0001	0,0009	-	<0,05
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,03318	0,000016	0,02	0,000132	0,0097	0,000095	**0,0026**	0,0009	-	<0,05
Vertiente Tributario Arroyo El Tigre	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	0,02396	**0,00016**	0,024	0,000115	**0,466**	0,00102	**0,107**	**0,0021**	-	<0,05
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	0,00714	0,000034	0,011	<0,000005	<0,00005	0,000248	<0,0001	<0,00005	-	<0,05
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	0,00746	0,000024	0,014	<0,000005	<0,0005	0,000112	<0,0001	0,0007	-	<0,05
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,01448	**0,000054**	0,024	0,000088	0,0122	0,000364	**0,0026**	0,0012	-	<0,05
Arroyo El Tigre	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	<0,003	**<0,0002**	0,103	**<0,0005**	**0,032**	<0,005	<0,002	<0,001		<0,003
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	0,038	**<0,009**	<0,009	**<0,003**	<0,006	<0,006	**<0,009**	**<0,012**	-	<0,05
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	0,03947	<0,000005	0,016	0,00003	0,0065	0,000152	**0,0078**	<0,0005	-	<0,05
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	0,036	<0,000005	0,009	<0,000005	<0,00005	0,00007	<0,0001	0,0005	-	<0,05
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	0,03445	<0,000005	0,011	0,000022	0,0018	0,00008	<0,0001	0,0007	-	<0,05
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,03252	0,000009	0,016	0,000078	0,0087	0,000086	0,0014	0,0008	-	<0,05
Aforador Arroyo El Tigre	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	0,244	**<0,0002**	<0,002	**<0,0005**	<0,001	<0,005	<0,002	<0,001		<0,003
	Induser (informe Vector)	Primavera 2007	dic-07	<0,5	**<0,0005**	<0,2	<0,0002	<0,020	<0,005	<0,002	<0,002		<0,010
	IL&A (protocolo)	Otoño 2008	abr-08	0,452	**<0,0002**	<0,002	<0,0002	**0,142**	<0,005	**0,0066**	<0,0013		<0,003
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	<0,5	**<0,0005**	<0,2	<0,0002	<0,020	<0,005	<0,002	<0,002		<0,010
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	<0,5	**<0,0005**	<0,2	<0,0002	<0,020	<0,005	<0,002	<0,002		<0,010
	IL&A (protocolo)	Invierno 2008	ago-08	0,057	**<0,0002**	<0,002	**<0,0005**	0,023	<0,005	<0,002	<0,001		<0,003
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	0,037	**<0,009**	<0,009	**<0,003**	<0,006	<0,006	**<0,009**	**<0,012**	-	<0,05
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	0,03947	<0,000005	0,016	0,00003	0,0065	0,000152	**0,0078**	<0,0005	-	<0,05
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	0,0354	<0,000005	0,007	0,000005	0,00005	0,000073	<0,0001	<0,0005	-	<0,05
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	0,03809	<0,000005	0,011	0,00002	0,0034	0,00007	<0,0001	0,0006	-	<0,05

Parámetro				Ba (T)	Be (T)	B (T)	Cd (T)	Zn (T)	Co (T)	Cu (T)	Cr (T)	F	Cr (+6)
Unidad				mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año										
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,03816	0,000011	0,021	0,000068	0,0084	0,000089	0,0016	0,0008	-	<0,05
Arroyo El Tigre Abajo	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	0,04373	<0.000005	0,012	0,000039	0,0021	0,000091	<0.0001	0,0007	-	<0.05
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,04894	0,000018	0,021	0,000109	0,01	0,000119	0,0018	0,001	-	<0,05
Arroyo El Tigre fuera de AE	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	0,244	**< 0,0002**	<0,002	**<0,0005**	<0,001	<0,005	<0,002	<0,001		<0,003
	Induser (informe Vector)	Primavera 2007	dic-07	<0,5	**<0,0005**	<0,2	< 0,0002	<0,020	<0,005	0,002	<0,002		<0,010
	IL&A (protocolo)	Otoño 2008	abr-08	0,450	**< 0,0002**	<0,002	< 0,0002	<0,001	<0,005	<0,0018	<0,0013		<0,003
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	<0,5	**< 0,0005**	<0,2	< 0,0002	<0,020	<0,005	<0,002	<0,002		<0,010
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	<0,5	**< 0,0005**	<0,2	< 0,0002	<0,030	<0,005	<0,002	<0,002		<0,010
	Induser (Protocolo)	Invierno 2018	ago-18	< 1	**< 0,0002**	<0,2	< 0,0002	<0,020	<0,005	<0,002	<0,002		<0,010
Ley Nº 24.585 (Niveles Guía)	**Bebida Humana**			**1**	**0,000039**	**-**	**0,005**	**5**	**-**	**1**	**0,05**	**-**	**0,05**
	Irrigación			**-**	**-**	**0,5**	**0,01**	**2**	**0,05**	**0,2**	**0,1**	**1**	**-**
	Bebida de Ganado			**-**	**0,1**	**5**	**0,02**	**0,05**	**1**	**1**	**1**	**1**	**-**
	Vida Acuática en Agua Dulce Superficial			**-**	**-**	**0,75**	**0,0002**	**0,03**	**-**	**0,002**	**0,002**	**-**	**-**

Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: Los datos identificados en **"celda color gris y negrita**", indican los parámetros fisicoquímicos totales (T) que resultan superiores a los niveles guía establecidos por la Ley N° 24.585 para uso "Bebida Humana, Vida Acuática en Agua Dulce Superficial, Irrigación y/o Bebida de Ganado", como también indica aquellos parámetros cuyos LD/LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio es superior al NG establecido por la legislación. Debe tenerse presente que para aquellos analitos donde las concentraciones registradas por los laboratorios resultaron inferiores a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica empleada (<LC), siendo estos registros superiores a los Niveles Guía (NG) establecidos por la Ley N° 24.585 para los analitos considerados, no puede asegurarse si los respectivos NG han sido superado o no.

Tabla 5-10 Parámetros fisicoquímicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados y Niveles Guía de la Ley N° 24.585. (Parte 3)

Parámetro				Mn (T)	Hg (T)	Mo (T)	Ni (T)	Pd (T)	Ag (T)	Pb (T)	Se (T)	U (T)	V (T)
Unidad				mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año										
Arroyo El Tigre Arriba	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	0,01632	<0,0001	0,00328	0,0003	0,000113	<0,000005	<0,00005	0,00095	0,001042	<0,00005
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	0,00464	<0,0001	0,00491	0,0002	0,000118	<0,000005	0,00029	0,0007	0,001976	0,00064
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,00606	<0,0001	**0,01039**	0,0021	0,000129	**0,000567**	**0,02565**	0,00163	0,002277	0,00061
Vertiente Tributario Arroyo El Tigre	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	**0,16478**	<0,0001	0,00717	0,0015	0,000091	<0,000005	**0,00332**	0,00037	0,001227	0,0036
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	0,0334	<0,0001	0,00192	0,0002	0,000065	<0,000005	<0,00005	0,00011	0,000279	<0,00005
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	0,01648	<0,0001	0,00234	<0,0002	0,000072	<0,000005	0,00011	0,00012	0,000651	0,00049
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,04909	<0,0001	0,00542	0,0007	0,000064	**0,000511**	**0,01271**	0,00113	0,000784	0,00179
Arroyo El Tigre	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	0,013	**<0,0002**	<0,003	<0,001	<0,001	**<0,0003**	**0,048**	<0,003	<0,003	<0,002
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	0,005	**<0,03**	**<0,015**	**<0,03**	<0,045	**<0,021**	**<0,084**	**<0,15**	**<0,45**	<0,009
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	0,00545	<0,0001	**0,01441**	0,0005	0,000146	<0,000005	<0,00005	0,00089	0,001649	0,00055
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	0,0202	<0,0001	0,0063	0,0003	0,00011	<0,000005	<0,00005	0,00103	0,001351	<0,00005
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	0,00429	<0,0001	0,00657	<0,0002	0,000114	<0,000005	0,00022	0,00069	0,002274	0,00041
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,0061	<0,0001	**0,01165**	0,0019	0,00011	**0,000587**	**0,01526**	0,00149	0,00216	0,00044
Aforador Arroyo El Tigre	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	<0,005	**<0,0002**	0,008	<0,001	<0,001	**<0,0003**	<0,001	<0,003	<0,003	<0,002
	Induser (informe Vector)	Primavera 2007	dic-07	<0,050	**<0,001**	<0,010	<0,010	<0,020	**<0,001**	<0,001	<0,010	<0,010	<0,050
	IL&A (protocolo)	Otoño 2008	abr-08	<0,005	<0,00005	<0,003	<0,001		<0,0001	<0,001	<0,003	<0,003	<0,002
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	<0,030	-	<0,010	<0,010	<0,020	**<0,001**	<0,001	<0,010	<0,010	<0,050
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	<0,030	-	<0,010	<0,010	<0,020	**<0,001**	0,001	<0,010	<0,010	<0,050
	IL&A (protocolo)	Invierno 2008	ago-08	0,013	**<0,0002**	0,007	<0,001	<0,001	**<0,0003**	<0,001	<0,003	<0,003	<0,002
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	0,004	**<0,03**	**<0,015**	**<0,03**	<0,045	**<0,021**	**<0,084**	**<0,15**	**<0,45**	<0,009
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	0,00545	<0,0001	**0,01441**	0,0005	0,000146	<0,000005	<0,00005	0,00089	0,001649	0,00055
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	0,0128	0,0001	0,0052	0,0005	0,00013	<0,000005	<0,00005	0,00084	0,0013	<0,00005
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	0,0032	<0,0001	0,00617	0,0002	0,000103	<0,000005	<0,00005	0,00067	0,002407	0,00034

Parámetro				Mn (T)	Hg (T)	Mo (T)	Ni (T)	Pd (T)	Ag (T)	Pb (T)	Se (T)	U (T)	V (T)
Unidad				mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año										
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,00399	<0,0001	**0,01115**	0,0004	0,000111	**0,000458**	**0,01797**	0,00153	0,002097	0,00044
Arroyo El Tigre Abajo	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	0,00066	<0.0001	0,00828	0,0003	0,000133	<0.000005	0,00013	0,00081	0,003018	0,00036
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,00817	<0,0001	**0,01192**	0,0006	0,000117	**0,000602**	**0,01894**	0,00171	0,001987	0,00057
Arroyo El Tigre fuera de AE	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	<0,005	**< 0,0002**	0,007	<0,001	<0,001	**<0,0003**	<0,001	<0,003	<0,003	<0,002
	Induser (informe Vector)	Primavera 2007	dic-07	<0,050	**<0,001**	<0,010	<0,010	<0,020	**<0,001**	<0,001	<0,010	<0,010	<0,050
	IL&A (protocolo)	Otoño 2008	abr-08	<0,005	<0,00005	<0,003	<0,001	-	<0,0001	<0,001	<0,003	<0,003	<0,002
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	<0,030	-	<0,010	<0,010	<0,020	**<0,001**	<0,001	<0,010	<0,010	<0,050
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	<0,030	-	<0,010	<0,010	<0,020	**<0,001**	**0,004**	<0,010	<0,010	<0,050
	Induser (Protocolo)	Invierno 2018	ago-18	<0,030	<0,0001		<0,010	<0,020	<0,0001	<0,001	<0,010	<0,010	<0,050
Ley Nº 24.585 (Niveles Guía)	**Bebida Humana**			**-**	**0,001**	**-**	**0,025**	**-**	**0,05**	**0,05**	**0,01**	**0,1**	**-**
	Irrigación			**-**	**0,002**	**0,01**	**0,2**	**5**	**-**	**0,2**	**0,02**	**0,01**	**0,1**
	Bebida de Ganado			**-**	**0,002**	**0,5**	**1**	**-**	**-**	**0,1**	**0,05**	**0,2**	**0,1**
	Vida Acuática en Agua Dulce Superficial			**0,1**	**0,0001**	**-**	**0,025**	**-**	**0,0001**	**0,001**	**-**	**0,02**	**0,1**

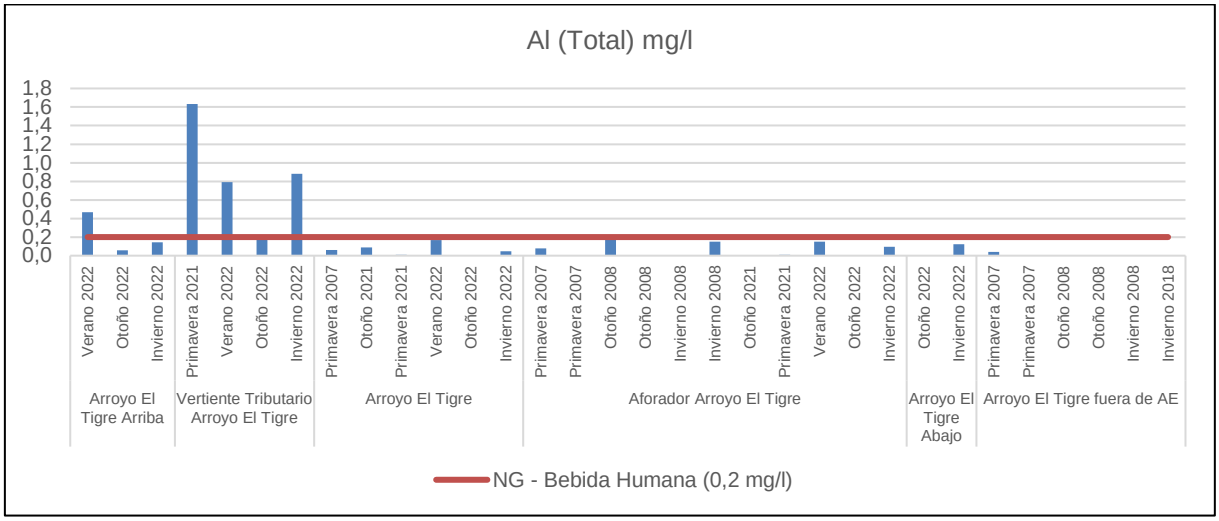
Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: Los datos identificados en **"celda color gris y negrita**", indican los parámetros fisicoquímicos totales (T) que resultan superiores a los niveles guía establecidos por la Ley N° 24.585 para uso "Bebida Humana, Vida Acuática en Agua Dulce Superficial, Irrigación y/o Bebida de Ganado", como también indica aquellos parámetros cuyos LD/LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio es superior al NG establecido por la legislación. Debe tenerse presente que para aquellos analitos donde las concentraciones registradas por los laboratorios resultaron inferiores a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica empleada (<LC), siendo estos registros superiores a los Niveles Guía (NG) establecidos por la Ley N° 24.585 para los analitos considerados, no puede asegurarse si los respectivos NG han sido superado o no.

En las Gráficas siguientes se observan los parámetros fisicoquímicos cuyas concentraciones en más de una muestra superaron los NG establecidos por la Ley Nacional Nº24585 para “Bebida Humana”, “Irrigación”, “Bebida para Ganado” y protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”.

Las Gráficas consideran los resultados para cada analito de la totalidad de las muestras tomadas a fin de observar su evolución temporal/espacial en Sector 1.

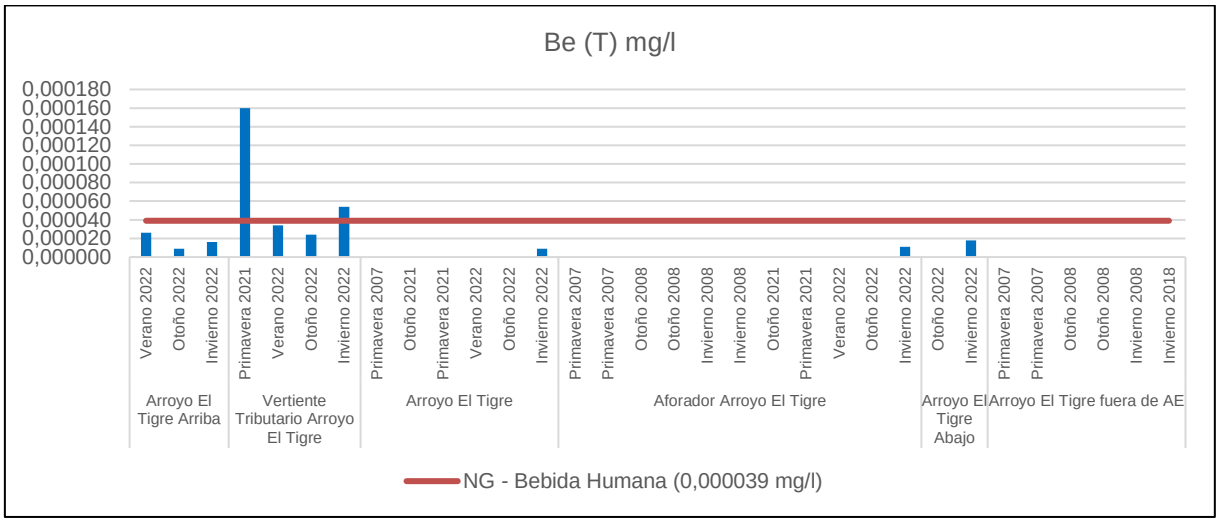
Gráfica 5-10 Concentración de Al (T). Comparativa con NG establecido por la Ley N°24.585



Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: En la Gráfica se considera sólo el NG para Bebida Humana. No se representan los NG para Bebida de Ganado e Irrigación (5 mg/l) ya que no han sido superados por los resultados registrados en las muestras analizadas.

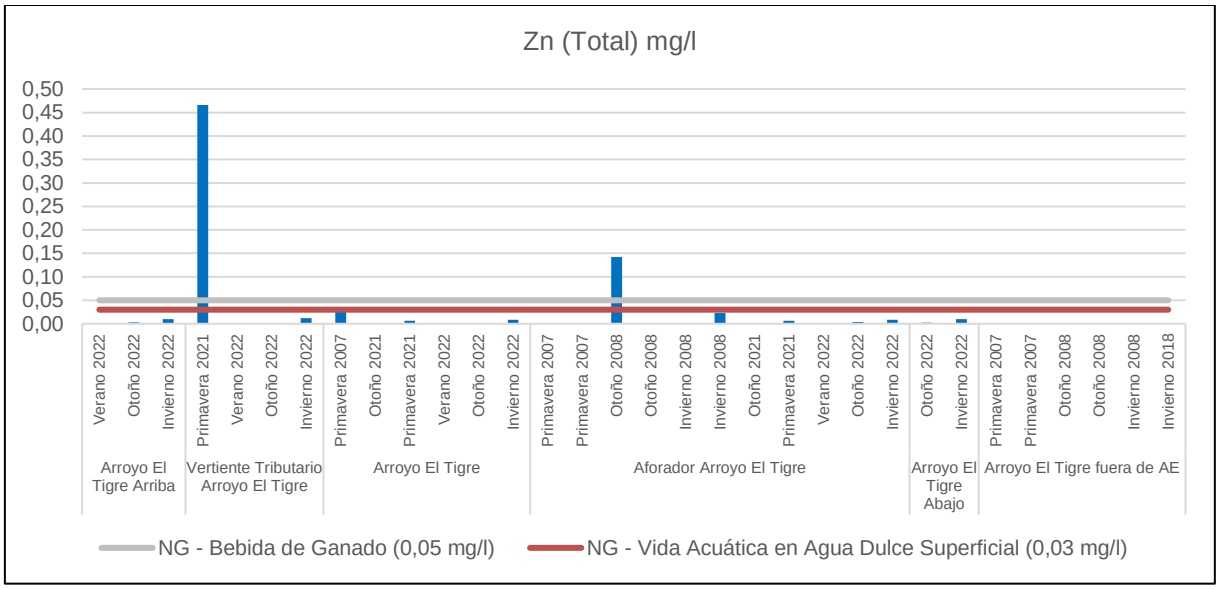
Gráfica 5-11 Concentración de Be (T). Comparativa con NG establecido por la Ley N°24.585



Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: En la Gráfica se considera sólo el NG para uso de Bebida Humana. No se representa el NG para Bebida de Ganado (0,1 mg/l) ya que no es superado en ningún sitio de monitoreo.

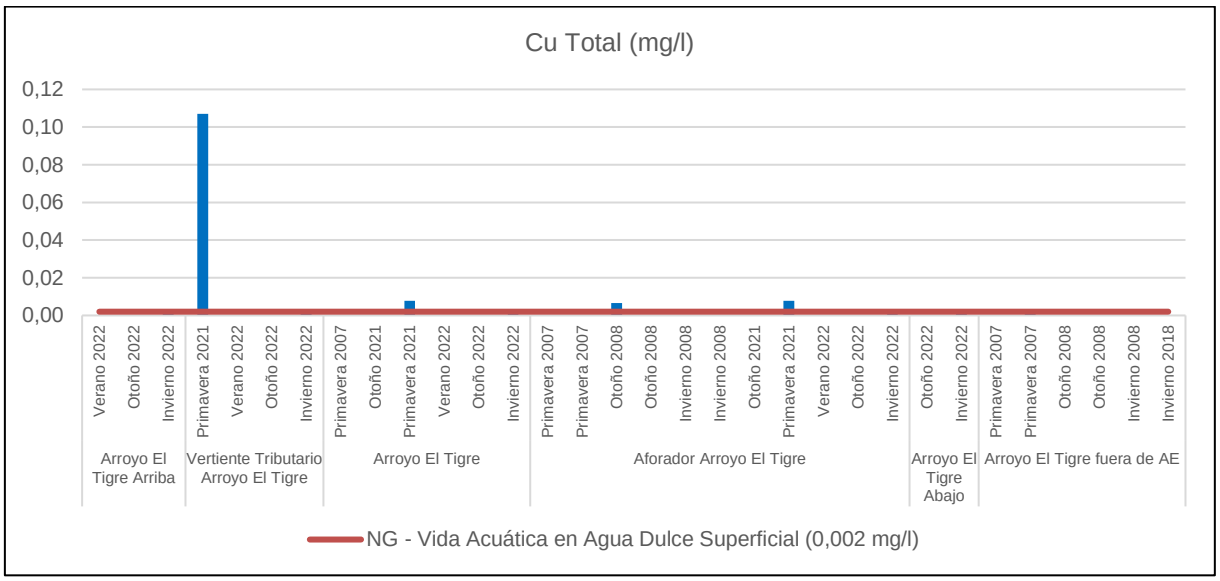
Gráfica 5-12 Concentración de Zn (T). Comparativa con NG establecido por la Ley N°24.585



Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: En la Gráfica se considera sólo los NG para protección de Vida Acuática en Agua Dulce Superficial y Bebida de Ganado. No se representan los NG para Bebida Humana (5 mg/l) e Irrigación (2 mg/l) ya que no han sido superados por los resultados registrados en las muestras analizadas.

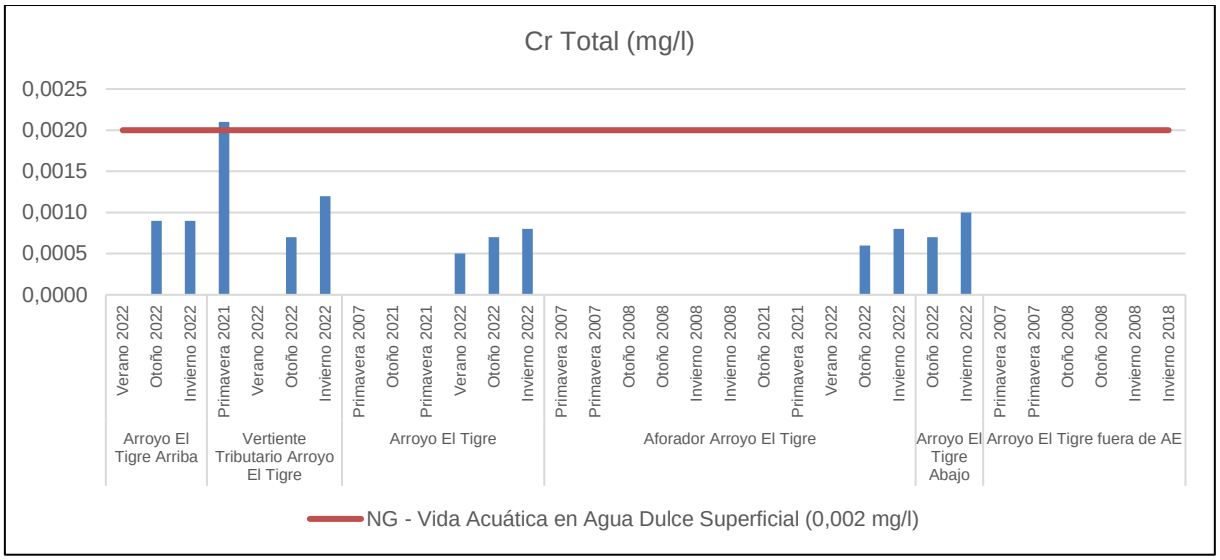
Gráfica 5-13 Concentración de Cu (T). Comparativa con NG establecido por la Ley N°24.585



Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: En la Gráfica se considera sólo el NG para uso de Vida Acuática en Agua Dulce Superficial. No se representan los NG para Bebida Humana (1 mg/l), Irrigación (0,2 mg/l) y Bebida de Ganado (1 mg/l) ya que los mismos no han sido superados por los resultados registrados en las muestras analizadas.

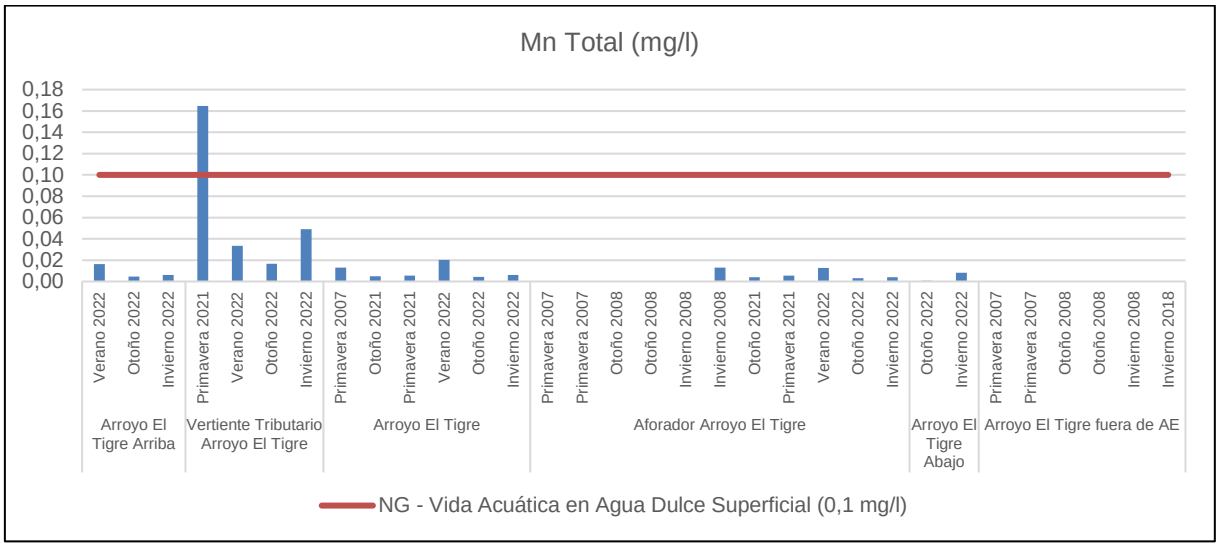
Gráfica 5-14 Concentración de Cr (T). Comparativa con NG establecido por la Ley N°24.585



Fuente: GT Ingeniería S.A.

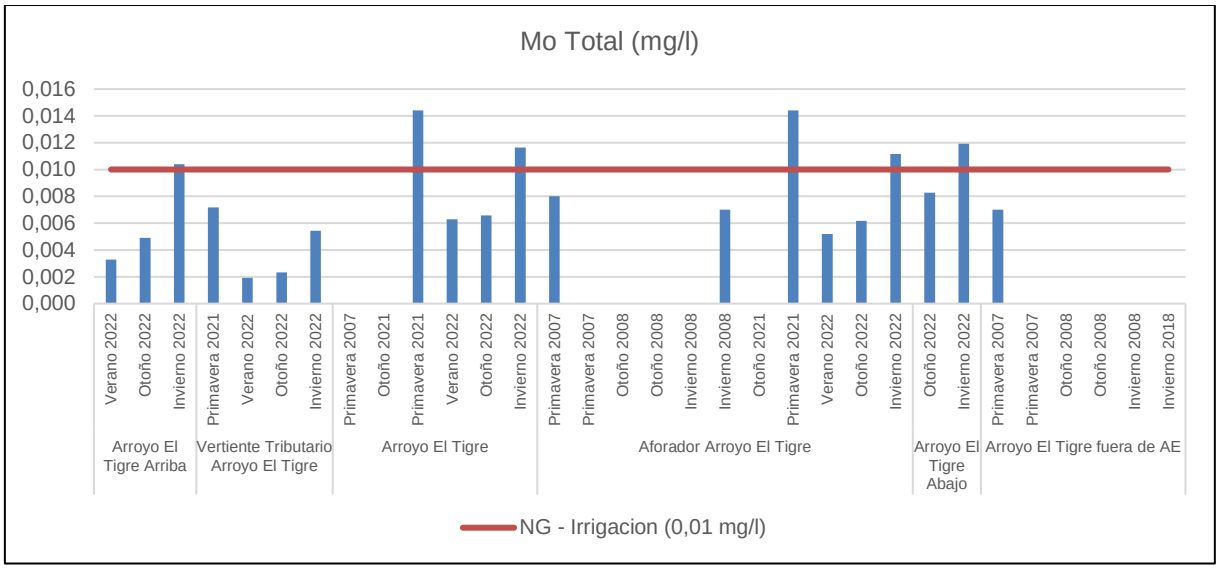
Nota: En la Gráfica se considera sólo el NG para protección de Vida Acuática en Agua Dulce Superficial. No se representan los NG para Bebida Humana (0,05 mg/l), Irrigación (0,1 mg/l) y Bebida de Ganado (1 mg/l) ya que los mismos no han sido superados por los resultados registrados en las muestras analizadas.

Gráfica 5-15 Concentración de Mn (T). Comparativa con NG establecido por la Ley N°24.585



Fuente: GT Ingeniería S.A.

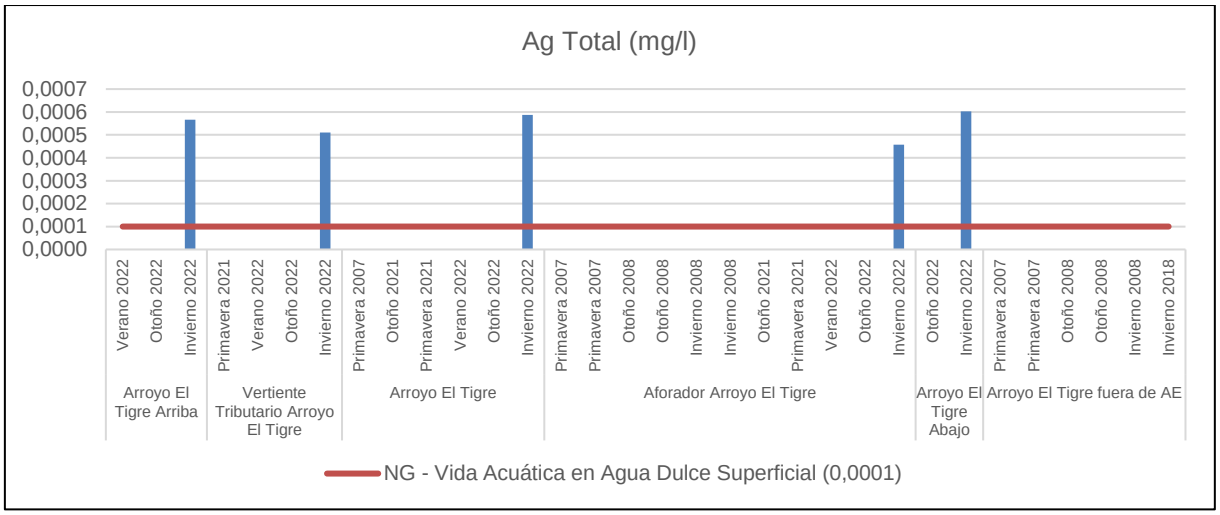
Gráfica 5-16 Concentración de Mo (T). Comparativa con NG establecido por la Ley N°24.585



Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota. En la Gráfica se considera sólo el NG para uso de Irrigación (0,01 mg/l). No se representa el NG para Bebida de Ganado (0,5 mg/l) ya que no ha sido superado por los resultados registrados en las muestras analizadas.

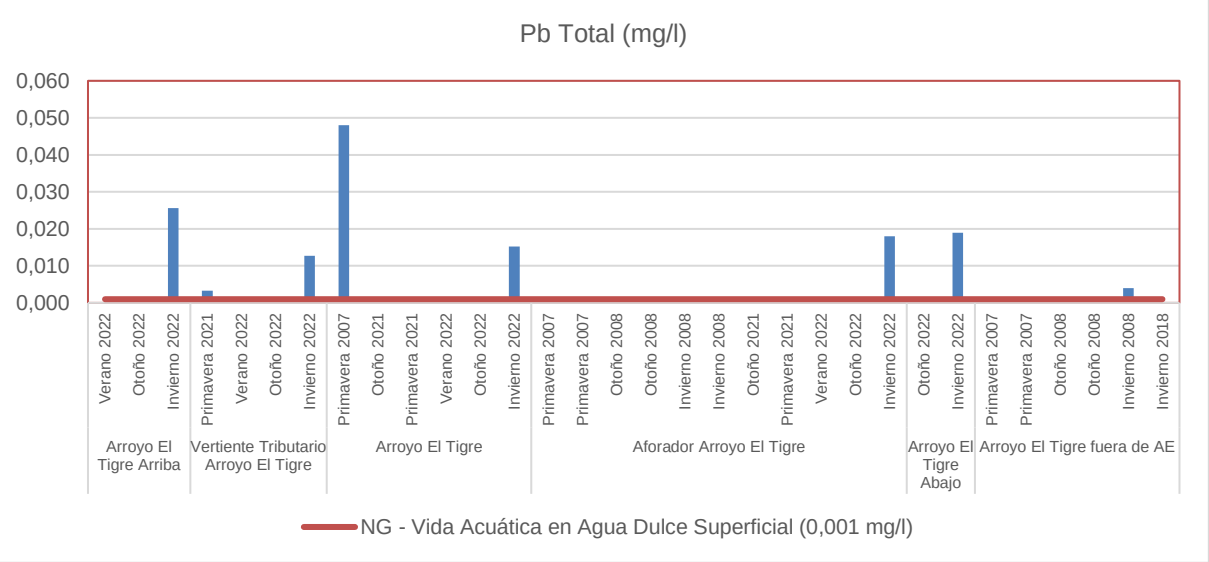
Gráfica 5-17 Concentración de Ag (T). Comparativa con NG establecido por la Ley N°24.585



Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: En la Gráfica se considera sólo el NG para uso en Vida Acuática en Agua Dulce Superficial. No se representa el NG de Bebida Humana (0,05 mg/l) ya que no ha sido superado por los resultados registrados en las muestras analizadas.

Gráfica 5-18 Concentración de Pb (T). Comparativa con NG establecido por la Ley N°24.585



Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: En la Gráfica se considera sólo el NG para protección de Vida Acuática en Agua Dulce Superficial. No se representan los NG para uso en Bebida Humana (0,05 mg/l), Irrigación (0,2 mg/l) y para Bebida de Ganado (0,1 mg/l) ya que no han sido superados por los resultados registrados en las muestras analizadas.

A continuación, se realiza una descripción del comportamiento de los parámetros fisicoquímicos analizados para cada estación de monitoreo.

Arroyo El Tigre Arriba

El valor de pH obtenido para las muestras del sitio “Arroyo El Tigre Arriba” durante las campañas de monitoreo de verano, otoño e invierno 2022, evidenció valores superiores a 6,5 UpH e inferiores a 8,5 y 9 UpH; encontrándose dentro de los rangos definidos por la Ley Nacional para los 4 usos (“Bebida Humana”, “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, “Irrigación” y “Bebida de Ganado”). El valor de pH en las muestras de verano y otoño 2022 indica que el agua resulta débilmente básica, mientras que el valor registrado en invierno 2022 indica que es agua neutra.

Con respecto a los STD, en todos los muestreos se obtuvo valores inferiores a los NG establecidos por la Ley.

La concentración de OD para las muestras de otoño, verano e invierno 2022 resultó ser aceptable superando el mínimo establecido en la Ley Nacional Nº24.585 de 5 mg/l.

Las concentraciones de aniones (F^-, CN^-, NO_3^-, NO_2^-) en las muestras extraídas en el sitio “Arroyo El Tigre Arriba”, en todas las campañas de muestreo realizadas, no superaron los NG establecidos por la Ley.

La concentración de Al (total) registrada en la campaña de monitoreo invierno 2022 fue superior a la concentración de otoño 2022 e inferior verano 2022. La concentración de Al (total) que superó el NG establecido por Ley para uso en “Bebida Humana” se registró en la campaña de monitoreo de verano 2022 alcanzando los 0,468 mg/l.

La concentración de Cu (total) registrada en la campaña de monitoreo invierno 2022 fue superior a las concentraciones de verano 2022 y otoño 2022, las cuales no superaron los LC de la metodología utilizada por el laboratorio. El Cu (total) solo superó el NG establecido por Ley para protección de la “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” en la campaña de monitoreo de invierno 2022, registrando una concentración de 0,0026 mg/l, ligeramente superior al NG mencionado.

La concentración de Mo (total) registrada en la campaña de monitoreo invierno 2022 fue superior a las concentraciones registradas en los monitoreos de verano y otoño 2022. La concentración de Mo (total) superó el NG establecido por Ley para uso en “Irrigación” en la campaña de monitoreo de invierno 2022 (0,01039 mg/l).

La concentración de Ag (total) registrada en la campaña de monitoreo invierno 2022 fue superior a las concentraciones de verano 2022 y otoño 2022, las cuales no superaron los LC de la metodología utilizada por el laboratorio. La concentración de Ag (total) solo superó el NG establecido por Ley para protección de la "Vida Acuática en Agua Dulce Superficial" durante la campaña de monitoreo de invierno 2022.

La concentración de Pb (total) registrada en la campaña de monitoreo invierno 2022 fue superior a las concentraciones registradas en los monitoreos previos de verano y otoño 2022. La concentración de Pb (total) superó el NG establecido por Ley para la protección de "Vida Acuática en Agua Dulce Superficial" durante la campaña de monitoreo de invierno 2022.

En cuanto a las concentraciones del resto de los metales y metaloides en los monitoreos realizados, no superaron los NG dados por la Ley N° 24.585 para los 4 usos analizados de la Ley.

Vertiente Tributario Arroyo El Tigre

Los valores de pH obtenidos para las muestras del sitio "Vertiente Tributario Arroyo El Tigre" en los monitoreos correspondientes a las estaciones de primavera 2021, verano 2022, otoño 2022 e invierno 2022 evidenciaron valores superiores a 6,5 UpH e inferiores a 8,5 y 9 UpH; por lo que se encuentran dentro de los rangos definidos por la Ley Nacional para los 4 usos ("Bebida Humana", "Vida Acuática en Agua Dulce Superficial", "Irrigación" y "Bebida de Ganado"). Los valores de pH en los monitoreos se mantienen dentro del rango 7,2 < pH< 8,5 por lo que corresponde a agua débilmente básica.

Con respecto a los STD obtenidos en los monitoreos de primavera 2021, verano 2022, otoño 2022 e invierno 2022, se obtuvieron con valores inferiores al NG establecido por la Ley.

Las concentraciones de OD para los muestreos realizados resultan aceptables siendo superiores al NG establecido. Las muestras de otoño 2022 e invierno 2022 registraron los valores más elevados de OD con 9,2 mg/l y 9,1 mg/l respectivamente.

Las concentraciones de aniones (F, CN^-, NO_3^-, NO_2^-) en las muestras del sitio "Vertiente Tributario Arroyo El Tigre" correspondientes al monitoreo de primavera 2021, verano 2022, otoño 2022 e invierno 2022 no superan los NG establecidos por la Ley N° 24.585.

La concentración de Al (total) registrada en la campaña de monitoreo invierno 2022 fue superior a las concentraciones registradas en los monitoreos correspondientes a verano 2022 y otoño 2022 e inferior a la de primavera 2021, monitoreo en el cual se registró la máxima concentración de Al (total) con 1,632 mg/l. En todas las campañas de monitoreo, la concentración de Al (total) superó el NG para protección de "Bebida Humana" establecido por la Ley.

La concentración de Be (total) registrada en la campaña de monitoreo invierno 2022 fue superior a las concentraciones registradas en los monitoreos de verano y otoño 2022. La concentración de Be (total) solo superó el NG establecido por Ley para "Bebida Humana" en las campañas de monitoreo de primavera 2021 e invierno 2022 con 0,00016 y 0,000054 mg/l; respectivamente.

La concentración de Zn (total) registrada en la campaña de monitoreo invierno 2022 fue superior a las concentraciones registradas en los monitoreos correspondientes a verano 2022 y otoño 2022, cuyas concentraciones no superaron los LC de la metodología utilizada por el laboratorio. La concentración de Zn (total) solo superó el NG establecido por Ley para uso "Bebida de Ganado" y protección de la "Vida Acuática en Agua Dulce Superficial" durante la campaña de monitoreo de primavera 2021 registrando una concentración de 0,466 mg/l.

La concentración de Cu (total) registrada en la campaña de monitoreo invierno 2022 fue superior a las concentraciones halladas en los monitoreos correspondientes a verano 2022 y otoño 2022, donde las concentraciones obtenidas para estos parámetros no superaron los LC de la metodología utilizada por el laboratorio. El Cu (total) solo superó el NG establecido por Ley para protección de la "Vida Acuática en Agua Dulce Superficial" en las campañas de monitoreo de primavera 2021 e invierno 2022 registrando concentraciones de 0,107 y 0,0026 mg/l respectivamente.

Las concentraciones de Cr (total) y Mn (total) registradas en la campaña de monitoreo invierno 2022 fueron superiores a las concentraciones registradas en los monitoreos correspondientes a verano 2022 y otoño 2022 e inferiores a primavera 2021. Para ambos analitos, solo se superó el NG establecido por Ley para protección de la "Vida Acuática en Agua Dulce Superficial" en la campaña de monitoreo de primavera 2021.

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

En cuanto a la concentración de Mn (total), de todos los muestreos realizados sobre los sitios de monitoreo el Sector 1, la campaña de primavera de 2021 registró un valor de 0,16478 mg/l superando el NG establecido por Ley para protección de la “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”. El resto de las determinaciones realizadas sobre el mencionado Sector, no superaron los NG establecidos por la LN Nº24.585.

La concentración de Ag (total) registrada en la campaña de monitoreo invierno 2022 fue superior a las concentraciones registradas en los monitoreos previos, registrando el máximo valor (0,000511 mg/l), y superando el NG establecido por Ley para protección de la “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”.

La concentración de Pb (total) registrada en la campaña de monitoreo invierno 2022 fue superior a las concentraciones registradas en los monitoreos previos registrando el máximo valor de concentración (0,01271 mg/l). La concentración de Pb (total) solo superó el NG establecido por Ley para protección de la “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” durante las campañas de monitoreo de primavera 2021 e invierno 2022 con concentraciones de 0,00332 y 0,01271 mg/l; respectivamente.

En cuanto a las concentraciones del resto de los metales y metaloides para el sitio “Vertiente Tributario Arroyo El Tigre”, no superaron los NG dados por la Ley N° 24.585 para los 4 usos.

Arroyo El Tigre

Los valores de pH obtenidos en el sitio “Arroyo El Tigre” en los monitoreos realizados correspondiente a las estaciones primavera 2007, otoño 2021, primavera 2021, verano 2022, otoño 2022 e invierno 2022 evidenciaron valores superiores a 6,5 UpH e inferiores a 8,5 y 9 UpH; por lo que se encuentran dentro de los rangos definidos por la Ley Nacional para los 4 usos (“Bebida Humana”, “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, “Irrigación” y “Bebida de Ganado”). Los valores de pH se mantienen dentro del rango 7,2 < pH< 8,5; por lo que corresponde a agua débilmente básica.

Con respecto a los STD registrados, el menor valor corresponde a campaña de monitoreo de primavera 2007 con 12 mg/l valor muy bajo al compararlos con los registros de los monitoreos de otoño 2021, primavera 2021, verano 2022, otoño 2022 e invierno 2022, los cuales se han mantenido estables durante las campañas de monitoreo sucesivas con valores en el rango de 202 a 232 mg/l e inferiores a los NG establecido por la Ley.

En el monitoreo de primavera de 2007 no se registró concentraciones de OD. Las concentraciones de OD para los muestreos realizados desde otoño 2021 en adelante, resultan aceptables siendo superiores al NG establecido.

Las concentraciones de aniones (F, CN^-, NO_3^-, NO_2^-) en la muestra del sitio “Arroyo El Tigre” correspondientes al monitoreo de primavera 2007, otoño 2021, primavera 2021, verano 2022, otoño 2022 e invierno 2022; no superan los NG establecidos por la Ley N° 24.585.

La concentración de Zn (total) solo superó el NG establecidos por la Ley N° 24.585 para protección de la “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” en la campaña de monitoreo de primavera 2007 con una concentración de 0,032 mg/l. Durante los monitoreos realizados desde otoño 2021 en adelante, las concentraciones de Zn (total) resultaron inferiores a los NG establecidos por la ley.

La concentración de Cu (total) registrada en la campaña de monitoreo invierno 2022 fue superior a las concentraciones registradas en los monitoreos correspondientes a verano y otoño 2022, donde las concentraciones resultaron inferiores al LC de la metodología utilizada por el laboratorio. El Cu (total) solo superó el NG establecido por Ley para protección de la “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” durante la campaña de monitoreo de primavera 2021, registrando una concentración de 0,0078 mg/l. Durante el monitoreo realizado en otoño 2021 se observa que el LC de la técnica analítica utilizada es superior al NG establecido en la legislación de referencia para protección de la “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por lo cual no puede asegurarse si este NG ha sido superado o no en dicha campaña de monitoreo.

La concentración de Mo (total) registrada en la campaña de monitoreo invierno 2022 fue superior a las concentraciones registradas en los monitoreos correspondientes a verano y otoño 2022 e inferior a primavera 20221 donde se registró la máxima concentración para este analito. La concentración de Mo (total) superó el NG establecido por Ley para “Irrigación” durante las campañas de monitoreo de primavera 2021 e invierno 2022, registrando concentraciones de 0,01441 y 0,01165 mg/l respectivamente. Durante el monitoreo realizado en otoño 2021 se observa que el LC de la técnica analítica utilizada (<0.015 mg/l) es superior al NG establecido en la legislación de referencia para

"Irrigación", por lo cual no puede asegurarse si este NG ha sido superado o no en dicha campaña de monitoreo.

La concentración de Ag (total) registrada en la campaña de monitoreo invierno 2022 fue superior a las concentraciones registradas de los monitoreos previos, donde las concentraciones obtenidas no superaron los LC de la metodología utilizada por el laboratorio. La concentración de Ag (total) solo superó el NG establecido por Ley para protección de la "Vida Acuática en Agua Dulce Superficial" durante la campaña de monitoreo de invierno 2022. Durante los monitoreos realizados en primavera 2007 y otoño 2021 se observa que los LC de la técnica analítica utilizada por los laboratorios de <0.0003 y <0.021 mg/l son superiores al NG establecido en la legislación de referencia para protección de la "Vida Acuática en Agua Dulce Superficial", por lo cual no puede asegurarse si este NG ha sido superado o no en dicha campaña de monitoreo.

Las concentraciones de Pb (total) registradas en las campañas de monitoreo primavera 2007 e invierno 2022 superaron el NG establecido por Ley para protección de la "Vida Acuática en Agua Dulce Superficial". Para el monitoreo correspondiente a otoño 2021, se observa que el LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio de <0.084 mg/l es superior al NG establecido en la legislación de referencia para protección de la "Vida Acuática en Agua Dulce Superficial", por lo cual no puede asegurarse si este NG ha sido superado o no en la mencionada campaña de monitoreo. La concentración obtenida para el Pb (total) en el resto de los monitoreos realizados no superaron el NG mencionado.

En cuanto a las concentraciones del resto de los metales y metaloides para el sitio "Arroyo El Tigre", no superaron los NG dados por la Ley N° 24.585 para los de usos establecidos por la legislación.

Aforador Arroyo El Tigre

Los valores de pH obtenidos para las muestras del sitio "Aforador Arroyo El Tigre" en todos los monitoreos realizados (periodo primavera 2007 a invierno 2008 y periodo otoño 2021 a invierno 2022), evidenciaron valores superiores a 6,5 UpH e inferiores a 8,5 y 9 UpH; por lo que se encuentran dentro de los rangos definidos por la Ley Nacional para los 4 usos ("Bebida Humana", "Vida Acuática en Agua Dulce Superficial", "Irrigación" y "Bebida de Ganado"). Los valores de pH en los monitoreos realizados se mantienen dentro del rango 7,2 < pH< 8,5; por lo que corresponden a agua débilmente básica. (Excepción: monitoreo primavera 2007 con pH: 7).

Con respecto a los STD obtenidos en los monitoreos ejecutados, corresponden a valores inferiores al NG establecido por la Ley. No se observan variaciones significativas en las concentraciones de STD a lo largo de las campañas realizadas.

No se dispone de mediciones de OD en para el periodo de muestreo de primavera 2007 a invierno 2008. Las concentraciones de OD para los muestreos realizados en segundo periodo (otoño 2021 a invierno 2022) resultan aceptables siendo superiores al NG establecido.

Las concentraciones de aniones (F, CN^-, NO_3^-, NO_2^-) en las muestras del sitio "Aforador Arroyo El Tigre" correspondientes a ambos periodos de monitoreo, (primavera 2007 a invierno 2008 y otoño 2021 a invierno 2022), no superan los NG establecidos por la Ley N°24.585.

En cuanto al As (total) a excepción del valor registrado en el monitoreo correspondiente a otoño 2021 (< 0.105 mg/l), el cual corresponde al LC de la técnica analítica utilizada, no se superaron los NG establecidos por la Ley N° 24.585.

La concentración de Be (total) registrada en el sitio "Aforador Arroyo El Tigre" en el primer periodo de monitoreo (primavera 2007 a invierno 2008) y el monitoreo ejecutado durante otoño de 2021 correspondieron a los LC de las técnicas analíticas utilizadas por cada uno de los laboratorios siendo estos LC superior al NG establecido por la ley, por tanto, no puede asegurarse si el NG dado por la legislación ha sido superado o no. Para el resto de las campañas de monitoreo, la concentración de Be (total) no superó el NG establecido por la Ley N° 24.585.

En cuanto a la concentración de Cd (total) registrada en primavera 2007 (laboratorio IL&A), invierno 2008 (laboratorio IL&A) y otoño 2021 correspondieron a los LC de las técnicas analíticas utilizadas por cada uno de los laboratorios siendo estos LC superior al NG establecido por la ley protección de la "Vida Acuática en Agua Dulce Superficial" por tanto, no puede asegurarse si el NG dado por la legislación ha sido superado o no. Para el resto de las campañas de monitoreo, la concentración de Cd (total) no supero los NG establecido por la Ley N° 24.585.

La concentración de Zn (total) no superó los NG dados por la Ley N° 24.585 en los monitoreos realizados en ambos periodos (primavera 2007 a invierno 2008 y otoño 2021 a invierno 2022) con la excepción del valor registrado en otoño 2008 por el Laboratorio IL&A de 0.142 mg/l superando así los NG “Bebida de Ganado” y protección de la “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”

Las concentraciones de Cu (total) registradas solo en las campañas de monitoreo de otoño 2008 (0,0066 mg/l) y primavera 2021 (0,0078 mg/l) superaron el NG establecido por Ley para protección de la “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”. El valor registrado en la campaña de otoño 2021 de <0.009 mg/l corresponde al LC de la técnica analítica utilizada, lo cual no permite asegurar si el NG dado por la Ley N° 24.585 para protección de la “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” ha sido superado o no.

En cuanto al Cr (total) a excepción del valor registrado en el monitoreo correspondiente a otoño 2021 (<0.012 mg/l), el cual corresponde al LC de la técnica analítica utilizada, no se superaron los NG establecidos por la Ley N° 24.585.

En cuento a la concentración de Hg (total), en las campañas de monitoreo primavera 2007 (IL&A – Induser) e invierno 2008 (IL&A) los valores registrados corresponden al LC de la técnica analítica utilizada, lo cual no permite asegurar si el NG dado por la Ley N° 24.585 para protección de la “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” ha sido superado o no. En el caso particular de los registros observados de Hg (total) en la campaña de otoño 2021 con LC de <0.03 mg/l, no se puede asegurar el cumplimiento de ninguno de los NG analizados, “Bebida Humana”, “Irrigación”, protección de la “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” y “Bebida de Ganado” establecidos por la Ley N° 24.585.

La concentración de Mo (total) registrada en la campaña de monitoreo invierno 2022 fue superior a las concentraciones registradas en los monitoreos correspondientes a verano y otoño 2022 e inferior a primavera 2021. La concentración de Mo (total) superó el NG establecido por Ley para “Irrigación” durante las campañas de monitoreo de primavera 2021 e invierno 2022 registrando concentraciones de 0,01441 y 0,01115 mg/l respectivamente. Se destaca que la concentración del analito registrada en otoño 2021 de <0.015 mg/l corresponde al LC de la técnica analítica utilizada, lo cual no permite asegurar si el NG dado por la Ley N° 24.585 para “Irrigación” ha sido superado o no.

En cuanto al Ni (total) a excepción del valor registrado en el monitoreo de otoño 2021 (<0.03 mg/l), el cual corresponde al LC de la técnica analítica utilizada, no se superaron los NG establecidos por la Ley N° 24.585. Se destaca que, el LC mencionado de <0.03 mg/l no permite analizar si los NG dados por la Ley Nº 24.585 para “Bebida Humana” y protección de la “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” han sido superados o no.

En cuanto a las concentraciones de Ag (total), en el primer periodo de muestreo (primavera 2007 a invierno 2008) a excepción de valor registrado en la campaña otoño 2008, se observa que los valores registrados corresponden al LC de la técnica analítica utilizada siendo este LC superior al NG para protección de la “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si el mencionado NG ha sido superados o no. (De igual forma sucede con el valor registrado en el segundo periodo de muestreo solo para la campaña de otoño 2021 con <0.021 mg/l). La concentración de Ag (total) registrada en la campaña de monitoreo invierno 2022 fue superior a las concentraciones registradas en los monitoreos de primavera 2021, verano 2022 y otoño 2022, donde las concentraciones obtenidas para estos parámetros no superaron los LC de la metodología utilizada por el laboratorio. La concentración de Ag (total) solo superó el NG establecido por Ley para protección de la “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” durante la campaña de monitoreo de invierno 2022.

En cuanto al Pb (total), se destaca el valor registrado en la campaña de otoño 2021 correspondiente al LC de la técnica analítica utilizada con <0.084 mg/l, siendo este valor superior a los NG dados por la Ley Nº 24.585 para “Bebida Humana” y protección de la “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”. Por lo antes expuesto, no se puede analizar si se ha superado o no los NG mencionados. La concentración de Pb (total) registrada en la campaña de monitoreo invierno 2022 fue superior a las concentraciones registradas en los monitoreos correspondientes a primavera 2021, verano 2022 y otoño 2022, donde las concentraciones obtenidas para estos parámetros no superaron los LC de la metodología utilizada por el laboratorio. La concentración de Pb (total) solo superó el NG establecido por Ley para protección de la “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” durante la campaña de monitoreo de invierno 2022.

En cuanto al Se (total) y U (total), se destaca el valor registrado en la campaña de otoño 2021 para ambos analitos correspondiente al LC de la técnica analítica utilizada con <0,15 mg/l y 0,45 mg/l

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

respectivamente, siendo estos valores superiores a los NG dados por la Ley Nº 24.585 para cada uno de estos analitos y sus usos respectivos. Por lo antes expuesto, no se puede analizar si se han superado o no los NG mencionados.

Arroyo El Tigre Abajo

El valor de pH obtenido para las muestras del sitio “Arroyo El Tigre Abajo” durante las campañas de monitoreo de otoño e invierno 2022, evidenció valores superiores a 6,5 UpH e inferiores a 8,5 y 9 UpH; encontrándose dentro de los rangos definidos por la Ley Nacional para los 4 usos (“Bebida Humana”, “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, “Irrigación” y “Bebida de Ganado”). El valor de pH en las muestras de las campañas de verano y otoño 2022 indica que el agua resulta débilmente básica.

Con respecto a los STD, en el muestreo de otoño 2022 e invierno se obtuvieron valores inferiores a los NG establecidos por la Ley.

La concentración de OD para las muestras extraídas en otoño e invierno 2022 resultó ser aceptable superando el mínimo establecido en la Ley Nacional.

Las concentraciones de aniones (F^-, CN^-, NO_3^-, NO_2^-) en las muestras extraídas en el sitio “Arroyo El Tigre Abajo” en ambas campañas de muestreo realizadas, no superaron los NG establecidos por la Ley.

La concentración de Mo (total) registrada en la campaña de monitoreo invierno 2022 fue superior a la concentración de otoño 2022 y superó el NG establecido por Ley para “Irrigación” (0,01192 mg/l).

La concentración de Ag (total) registrada en la campaña de monitoreo de invierno 2022 fue superior a la concentración registrada en otoño 2022, la cual no superó el LC de la metodología utilizada por el laboratorio. La concentración de Ag (total) registrada en la campaña de monitoreo de invierno 2022 superó el NG establecido por Ley para protección de la “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”.

La concentración de Pb (total) registrada en la campaña de monitoreo de invierno 2022 fue superior a la concentración de otoño 2022 y superó el NG establecido por Ley para la protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”.

En cuanto a las concentraciones del resto de los metales y metaloides, en la campaña de invierno 2022 como en la campaña de otoño 2022, no superaron los NG dados por la Ley N° 24.585 para los 4 usos analizados de la Ley. Se observa un incremento en las concentraciones de metales y metaloides en la muestra de invierno 2022 con relación a la de otoño 2022.

Arroyo El Tigre fuera de AE

Para el presente sitio de monitoreo, sólo se dispone de registros en primavera 2007 (IL&A – Induser), otoño 2008 (IL&A – Induser), invierno 2008 (Induser) e invierno 2018 (Induser)

Los valores de pH obtenidos en el sitio “Arroyo El Tigre fuera de AE” en los monitoreos realizados evidenciaron valores superiores a 6,5 UpH e inferiores a 8,5 y 9 UpH; por lo que se encuentran dentro de los rangos definidos por la Ley Nacional para los 4 usos (“Bebida Humana”, “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, “Irrigación” y “Bebida de Ganado”).

Con respecto a los registros de STD, estos se han mantenido bastante estables durante las campañas de monitoreo con valores en el rango de 126 +/- 6 a 282 mg/l e inferiores a los NG establecido por la Ley.

En cuanto a OD, no se dispone de registros en el periodo y sitio considerado.

En cuanto a la concentración de CN^- (total), se destaca que los valores registrados en las campañas de primavera 2007 (IL&A – Induser) e invierno 2018 (Induser) corresponden al LC de la técnica analítica utilizada con <0.010 mg/l, siendo este valor superior al NG dado por la Ley Nº 24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si se ha superado o no el NG mencionado.

Las concentraciones de aniones (F, NO_3^-, NO_2^-) en la muestra del sitio “Arroyo El Tigre fuera Arroyo ET”, no superaron los NG establecidos por la Ley N° 24.585 en ninguna de las campañas de monitoreo.

En cuanto a las concentraciones de Al (total), Sb (total), As (total), Ba (total), no superaron los NG establecidos por la Ley N° 24.585 en ninguna de las campañas de monitoreo.

Las concentraciones de Be (total) registrada en el sitio durante el primer periodo de monitoreo (primavera 2007 - invierno 2008) y el monitoreo ejecutado en invierno 2018, correspondieron a los LC de las técnicas analíticas utilizadas por cada uno de los laboratorios, siendo estos LC superior al NG para “Bebida Humana” establecido por la Ley Nº 24.585, por tanto, no puede asegurarse si el NG dado por la legislación ha sido superado o no.

En cuanto a la concentración de Cd (total) registrada en primavera 2007 (laboratorio IL&A), corresponde al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio, siendo este LC superior al NG establecido por la ley para protección de la “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si el NG dado por la legislación ha sido superado o no. Para el resto de las campañas de monitoreo, la concentración de Cd (total) no superó los NG establecido por la Ley N° 24.585.

Las concentraciones de B (total), Zn (total), Co (total), Cu (total), Cr (total), Cr VI (total) y Mn (total), no superaron los NG establecidos para todos los usos dados por la Ley N° 24.585 en ninguna de las campañas de monitoreo.

En cuanto a las concentraciones de Hg (total) registradas en primavera 2007 por ambos laboratorios (IL&A - Induser), corresponden al LC de la técnica analítica utilizada por cada laboratorio, siendo este LC superior al NG establecido por la ley para protección de la “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si el NG dado por la legislación ha sido superado o no. No se dispone de registros en la campaña de invierno 2008. Para el resto de las campañas de monitoreo, no se superó el NG establecido por la Ley Nº 24.585 para ningún uso analizado.

Las concentraciones de Mo (total), Ni (total) y Pd (total) no superaron los NG establecidos para todos los usos dados por la Ley N° 24.585 en ninguna de las campañas de monitoreo.

En cuanto a las concentraciones de Ag (total) registradas en primavera 2007 por ambos laboratorios (IL&A - Induser), otoño e invierno de 2008 (Induser), corresponden al LC de la técnica analítica utilizada por cada laboratorio, siendo estos LC superiores a los NG establecidos por la ley para protección de la “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si el NG dado por la legislación ha sido superado o no. Para el resto de las campañas de monitoreo, no se superó el NG establecido por la Ley Nº 24.585 para ningún uso analizado.

La concentración de Pb (total) registrada en la campaña de monitoreo de invierno 2008 superó el NG establecido por Ley para protección de la “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”. Para el resto de las campañas de monitoreo, no se superó el NG establecido por la Ley Nº 24.585 para ningún uso analizado.

Las concentraciones de Se (total), U (total) y V (total) no superaron los NG establecidos para todos los usos dados por la Ley N° 24.585 en ninguna de las campañas de monitoreo.

5.1.3.2. Análisis de resultados y comparativa con Código Alimentario Argentino (Art N°982 - Agua Potable)

A continuación, se comparan los resultados fisicoquímicos y microbiológicos obtenidos en laboratorio correspondientes a los sitios de monitoreo en Sector 1 respecto de las características fisicoquímicas y microbiológicas establecidas por el art. Nº982 del Código Alimentario Argentino (CAA) para “Agua Potable”.

Tabla 5-11 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados con NG Art. 982 CAA (Parte 1)

Parámetro				pH	STD	Amoníaco	Cloro Residual	B. Coliformes Totales	B. Escherichia Coli	B. Aerobias Mesófilas	Pseudomona Aeruginosa
Unidad				UpH	mg/l	mg/l	mg/l	NMP/100ml	NMP/100ml	UFC/ml	NMP/100 ml
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año								
Arroyo El Tigre Arriba	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	7,9	182	<0,2	<0,02	**16**	**12**	45	**<1,1**
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	8	190	<0,2	<0,02	**9**	**5,1**	50	**2,2**
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	7,1	202	<0,2	<0,02	**76**	Ausencia	<1	Ausencia
Vertiente Tributario Arroyo El Tigre	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	7,4	94	<0,2	<0,02	**9**	**5**	-	-
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	7,9	102	<0,2	<0,02	**16**	**9,2**	70	**<1,1**
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	8	98	<0,2	<0,02	**9**	**2,2**	40	**<1,1**
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	7,9	86	<0,2	<0,02	**>1100**	Ausencia	32	Ausencia
Arroyo El Tigre	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	7,69	12	-	-	0	-	-	-
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	8,1	202	<0,2	<0,02	**5,1**	**2,2**	40	**2,2**
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	8,4	232	<0,2	<0,02	**9**	**4**	-	-
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	8,1	218	<0,2	<0,02	**9**	**5,1**	50	**<1,1**
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	8	210	<0,2	<0,02	**4**	**<1,1**	45	**2,2**
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	8,1	232	<0,2	<0,02	**75**	Ausencia	32	Ausencia
Aforador Arroyo El Tigre	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	8,12	157	-	-	**18**	-	-	-
	Induser (informe Vector)	Primavera 2007	dic-07	7	109 +/- 6	-	-	**15**	-	-	-
	IL&A (protocolo)	Otoño 2008	abr-08	7,50	147	<0,050	-	-	-	-	-
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	8,10	130 +/- 6	<0,050	-	<3	-	--	
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	7,4	138 +/- 6	<0,050	-	**7**	-	--	-
	IL&A (protocolo)	Invierno 2008	ago-08	7,13	156	-	-	0	-		-
	OSM (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	-	-	-	-	**64**	**<1,1**	120	**<1,1**
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	7,8	198	<0,2	<0,02	**6,9**	**3,6**	50	**<1,1**
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	8,2	240	<0,2	<0,02	**8**	**<1,8**	-	**-**
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	8,1	214	<0,2	<0,02	**9**	**5,1**	40	**<1,1**

Parámetro				pH	STD	Amoníaco	Cloro Residual	B. Coliformes Totales	B. Escherichia Coli	B. Aerobias Mesófilas	Pseudomona Aeruginosa
Unidad				UpH	mg/l	mg/l	mg/l	NMP/100ml	NMP/100ml	UFC/ml	NMP/100 ml
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año								
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	8	240	<0,2	<0,02	**9**	**2,2**	35	**2,2**
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	7,8	218	<0,2	<0,02	**<1,8**	Ausencia	<1	Ausencia
Arroyo El Tigre Abajo	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	8	262	<0.2	<0.02	**12**	**9,2**	40	**<1.1**
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	8	228	<0,2	<0,02	**45**	**Presencia**	<1	Ausencia
Arroyo El Tigre fuera del AE	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	8,15	159	-	-	**9**	-	-	-
	Induser (informe Vector)	Primavera 2007	dic-07	7,1	126 +/- 6	-	-	**75**	-	-	-
	IL&A (protocolo)	Otoño 2008	abr-08	7,00	140	<0,050	-		-	-	-
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	8,10	126 +/-6	<0,050	-	**4**	-	-	-
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	7,8	152 +/- 6	<0,050	-	< 3	-	-	-
	Induser (Protocolo)	Invierno 2018	ago-18	8	282	-	-	< 3	Ausencia	< 10	Ausencia
CAA (Art N°982 - Agua Potable)				6,5 -8,5	1500	0,2	0,2	<= 3	Ausencia	500	Ausencia

Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: Los datos identificados en **"celda color gris y negrita**", indican los parámetros fisicoquímicos totales (T) y/o microbiológicos que resultan superiores a los niveles guía establecidos por art. 982 Código Alimentario Argentino (CAA), para "Agua Potable", como también indica aquellos parámetros cuyos LD/LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio es superior al NG establecido por la legislación. Para aquellos analitos donde las concentraciones registradas por los laboratorios resultaron inferiores a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica empleada (<LC), siendo estos registros superiores a los Niveles Guía (NG) establecidos por la Ley N° 24.585 para los analitos considerados, no puede asegurarse si los respectivos NG han sido superado o no

Tabla 5-12 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados con NG Art. 982 CAA (Parte 2)

Parámetro				CN- (T)	Dureza Total	Cl-	SO4=	NO3-	NO2-	Sb (T)	As (T)	Fe (T)	B (T)
Unidad				mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año										
Arroyo El Tigre Arriba	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	<0,005	390,56	<5	72	1,2	<0,01	0,00002	0,00152	0,147	0,011
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	<0,005	128,37	<5	60	1,7	<0,01	0,00001	0,00097	<0,003	0,015
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	<0,005	200,46	<5	68	1,1	<0,01	0,00125	0,0017	0,229	0,02
Vertiente Tributario Arroyo El Tigre	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	<0,005	46,32	<5	25	0,9	<0,01	0,00003	0,00357	**2,398**	0,024
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	<0,005	156,6	<5	50	1,2	<0,01	0,00002	0,002	**0,997**	0,011
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	<0,005	52,7	<5	<10	1,5	<0,01	<0,00001	0,00096	0,017	0,014
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	<0,005	76,27	<5	27	0,9	<0,01	0,00096	0,0021	**0,741**	0,024
Arroyo El Tigre	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	<0,010	-	1	-	0,890	<0,005	<0,003	<0,004	0,140	0,103
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	<0,01	127,127	<5	138	2	<0,01	**<0,063**	**<0,105**	0,045	<0,009
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	<0,005	140,89	<5	85	1	<0,01	0,00003	0,00192	**0,586**	0,016
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	<0,005	**457,98**	<5	140	1,1	<0,01	<0,00001	0,00118	<0,003	0,009
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	<0,005	161,3	<5	76	1,6	<0,01	<0,00001	0,00025	<0,003	0,011
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	<0,005	213,76	<5	86	1,7	<0,01	0,00175	0,00163	0,178	0,016
Aforador Arroyo El Tigre	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	<0,010	-	1,6	-	2,460	<0,005	<0,003	<0,004	0,051	<0,002
	Induser (informe Vector)	Primavera 2007	dic-07	<0,010	-	<1,5	-	<0,020	**<5**	<0,010	**<0,020**	-	<0,2
	IL&A (protocolo)	Otoño 2008	abr-08	-	-	-	51,9	3,080	<0,005	<0,003	<0,004	-	<0,002
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	-	-	2,5 ± 0,3	52,6	< 1	<0,010	<0,010	**<0,020**	<0,1	<0,2
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	-	-	2,9 ± 0,3	51	< 1	<0,010	<0,010	**<0,020**	<0,1	<0,2
	IL&A (protocolo)	Invierno 2008	ago-08	<0,010	-	2,1		3,820	<0,005	<0,003	<0,004	0,116	<0,002
	OSM (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	<0,01	128,823	<5	138	2	<0,01	**<0,063**	**<0,105**	0,025	<0,009
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	<0,005	141,7	<5	80	1,1	<0,01	0,00002	0,00191	**0,583**	0,018

Parámetro				CN- (T)	Dureza Total	Cl-	SO4=	NO3-	NO2-	Sb (T)	As (T)	Fe (T)	B (T)
Unidad				mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año										
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	<0,005	**457,56**	<5	81	1,3	<0,01	<0,00001	0,00091	<0,003	0,007
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	<0,005	160,42	<5	80	1,3	<0,01	<0,00001	0,00094	<0,003	0,011
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	<0,005	208,1	<5	79	0,3	<0,01	0,00141	0,00186	0,189	0,021
Arroyo El Tigre Abajo	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	<0.005	188,45	<5	98	1,6	<0.01	<0.00001	0,00033	<0.003	0,012
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	<0,005	216,56	<5	84	1,2	<0,01	0,00235	0,00197	0,254	0,021
Arroyo El Tigre fuera del AE	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	<0,010	-	1,0	-	2,79	<0,005	<0,003	<0,004	0,039	<0,002
	Induser (informe Vector)	Primavera 2007	dic-07	<0,010	-	1,5 +/- 0,3	-	<0,020	**<5**	<0,010	**<0,020**	-	<0,2
	IL&A (protocolo)	Otoño 2008	abr-08	-	-	-	51,82	3,65	<0,005	<0,003	<0,004	-	<0,002
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	-	-	1,9 ± 0,3	50	< 1	<0,010	<0,010	**<0,020**	-	<0,2
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	-	-	2,9 ± 0,3	50	< 1	<0,010	<0,010	**<0,020**	0,150 +/- 0,060	<0,2
	Induser (Protocolo)	Invierno 2018	ago-18	<0,010	-	-	-	< 5	<0,020	<0,010	<0,010	-	<0,2
CAA (Art N°982 - Agua Potable)				0,1	400	350	400	45	0,1	0,02	0,01	0,3	0,5

Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: Los datos identificados en **"celda color gris y negrita**", indican los parámetros fisicoquímicos totales (T) y/o microbiológicos que resultan superiores a los niveles guía establecidos por art. 982 Código Alimentario Argentino (CAA), para "Agua Potable", como también indica aquellos parámetros cuyos LD/LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio es superior al NG establecido por la legislación. Para aquellos analitos donde las concentraciones registradas por los laboratorios resultaron inferiores a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica empleada (<LC), siendo estos registros superiores a los Niveles Guía (NG) establecidos por la Ley N° 24.585 para los analitos considerados, no puede asegurarse si los respectivos NG han sido superado o no

Tabla 5-13 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados con NG Art. 982 CAA (Parte 3)

Parámetro				Cd (T)	Zn (T)	Cu (T)	Cr (T)	Mn (T)	Hg (T)	Ni (T)	Ag (T)	Pb (T)	Se (T)	Al (T)
Unidad				mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año											
Arroyo El Tigre Arriba	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	0,000005	<0,0005	<0,0001	<0,0005	0,01632	<0,0001	0,0003	<0,000005	<0,00005	0,00095	**0,468**
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	0,000023	0,0032	<0,0001	0,0009	0,00464	<0,0001	0,0002	<0,000005	0,00029	0,0007	0,058
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,000132	0,0097	0,0026	0,0009	0,00606	<0,0001	0,0021	0,000567	0,02565	0,00163	0,144
Vertiente Tributario Arroyo El Tigre	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	0,000115	0,4668	0,0107	0,0021	**0,16478**	<0,0001	0,0015	<0,000005	0,00332	0,00037	**1,632**
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	<0,000005	<0,0005	<0,0001	<0,0005	0,03346	<0,0001	<0,0002	<0,000005	<0,00005	0,00011	**0,792**
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	<0,000005	<0,0005	<0,0001	0,0007	0,01648	<0,0001	<0,0002	<0,000005	0,00011	0,00012	**0,212**
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,000088	0,0122	0,0026	0,0012	0,04909	<0,0001	0,0007	0,000511	0,01271	0,00113	**0,883**
Arroyo El Tigre	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	<0,0005	0,032	<0,002	<0,001	0,013	<0,0002	<0,001	<0,0003	0,048	<0,003	0,060
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	<0,003	<0,006	<0,009	<0,012	0,005	**<0,03**	**<0,03**	<0,021	**<0,084**	**<0,15**	0,09
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	0,00003	0,0065	0,0078	<0,0005	0,00545	<0,0001	0,0005	<0,000005	<0,00005	0,00089	0,049
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	<0,000005	<0,0005	<0,0001	<0,0005	0,0202	<0,0001	0,0003	<0,00005	<0,00005	0,00103	0,167
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	0,000022	0,0018	<0,0001	0,0007	0,00429	<0,0001	<0,0002	<0,000005	0,00022	0,00069	<0,003
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,000078	0,0087	0,0014	0,0008	0,0061	<0,0001	0,0019	0,000587	0,01526	0,00149	0,049
Aforador Arroyo El Tigre	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	<0,0005	<0,001	<0,002	<0,001	<0,005	<0,0002	<0,001	<0,0003	<0,001	<0,003	0,080
	Induser (informe Vector)	Primavera 2007	dic-07	<0,0002	<0,020	<0,002	<0,002	<0,050	<0,001	<0,010	<0,001	<0,001	<0,010	<0,2
	IL&A (protocolo)	Otoño 2008	abr-08	<0,0002	0,142	0,0066	<0,0013	<0,005	<0,0005	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,003	0,178
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	<0,0002	<0,020	<0,002	<0,002	< 0,030	-	<0,010	<0,001	<0,001	<0,010	<0,2
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	<0,0002	0,020	<0,002	<0,002	< 0,030	-	<0,010	<0,001	0,001	<0,010	<0,2
	IL&A (protocolo)	Invierno 2008	ago-08	<0,0005	0,023	<0,002	<0,001	0,013	<0,0002	<0,001	<0,0003	<0,001	<0,003	0,150
	OSM (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	<0,003	<0,006	<0,009	<0,012	0,004	**<0,03**	**<0,03**	<0,021	**<0,084**	**<0,15**	<0,06
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	0,000043	0,0078	0,0084	0,0006	0,00344	<0,0001	0,0006	0,000421	<0,00005	0,00076	0,049

Parámetro				Cd (T)	Zn (T)	Cu (T)	Cr (T)	Mn (T)	Hg (T)	Ni (T)	Ag (T)	Pb (T)	Se (T)	Al (T)
Unidad				mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año											
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	<0,000005	<0,0005	<0,0001	<0,0005	0,01285	<0,0001	0,0005	<0,000005	<0,00005	0,00084	0,15
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	0,00002	0,0034	<0,0001	0,0006	0,0032	<0,0001	0,0002	<0,000005	<0,00005	0,00067	<0,003
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,000068	0,0084	0,0016	0,0008	0,00399	<0,0001	0,0004	0,000458	0,01797	0,00153	0,097
Arroyo El Tigre Abajo	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	0,000039	0,0021	<0.0001	0,0007	0,00066	<0.0001	0,0003	<0.000005	0,00013	0,00081	<0,003
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,000109	0,01	0,0018	0,001	0,00817	<0,0001	0,0006	0,000602	0,01894	0,00171	0,124
Arroyo El Tigre fuera del AE	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	<0,0005	<0,001	<0,002	<0,001	<0,005	<0,0002	<0,001	<0,0003	<0,001	<0,003	0,040
	Induser (informe Vector)	Primavera 2007	dic-07	<0,0002	<0,020	0,002	<0,002	<0,050	<0,001	<0,010	<0,001	<0,001	<0,010	<0,2
	IL&A (protocolo)	Otoño 2008	abr-08	<0,0002	<0,001	<0,0018	<0,0013	<0,005	<0,00005	<0,001	<0,0001	<0,001	<0,003	<0,016
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	<0,0002	<0,020	<0,002	<0,002	< 0,030	-	<0,010	<0,001	<0,001	<0,010	<0,2
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	<0,0002	0,030	<0,002	<0,002	< 0,030	-	<0,010	<0,001	0,004	<0,010	<0,2
	Induser (Protocolo)	Invierno 2018	ago-18	<0,0002	<0,020	<0,002	<0,002	< 0,030	<0,001	<0,010	<0,0001	<0,001	<0,010	<0,1
CAA (Art N°982 - Agua Potable)				0,005	5	1	0,05	0,1	0,001	0,02	0,05	0,05	0,01	0,2

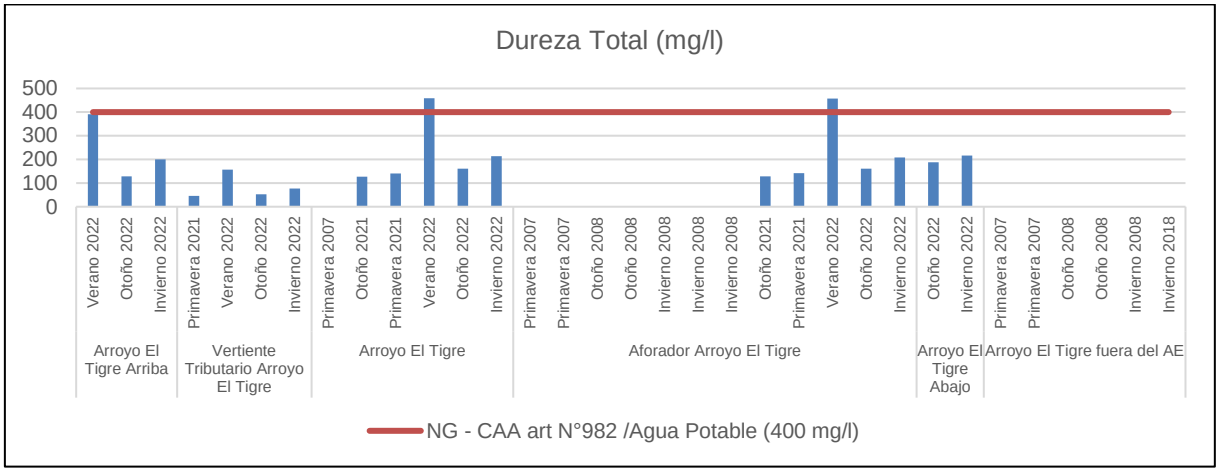
Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: Los datos identificados en **"celda color gris y negrita**", indican los parámetros fisicoquímicos totales (T) y/o microbiológicos que resultan superiores a los niveles guía establecidos por art. 982 Código Alimentario Argentino (CAA), para "Agua Potable", como también indica aquellos parámetros cuyos LD/LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio es superior al NG establecido por la legislación. Para aquellos analitos donde las concentraciones registradas por los laboratorios resultaron inferiores a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica empleada (<LC), siendo estos registros superiores a los Niveles Guía (NG) establecidos por la Ley N° 24.585 para los analitos considerados, no puede asegurarse si los respectivos NG han sido superado o no.

En las siguientes Gráficas se observan los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos cuyas concentraciones en más de una muestra superaron los NG establecidos en el art. 982 del CAA para uso como “Agua Potable”.

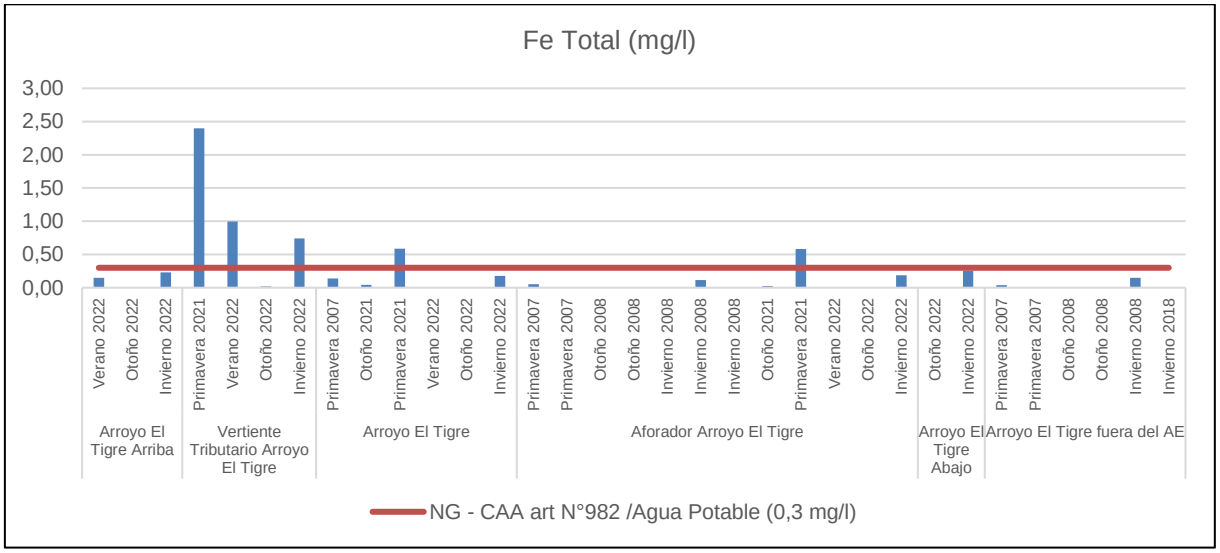
Las Gráficas consideran los resultados para cada analito de la totalidad de las muestras tomadas a fin de observar su evolución temporal/espacial en Sector 1.

Gráfica 5-19 Dureza Total. Comparativa con NG establecido por el CAA



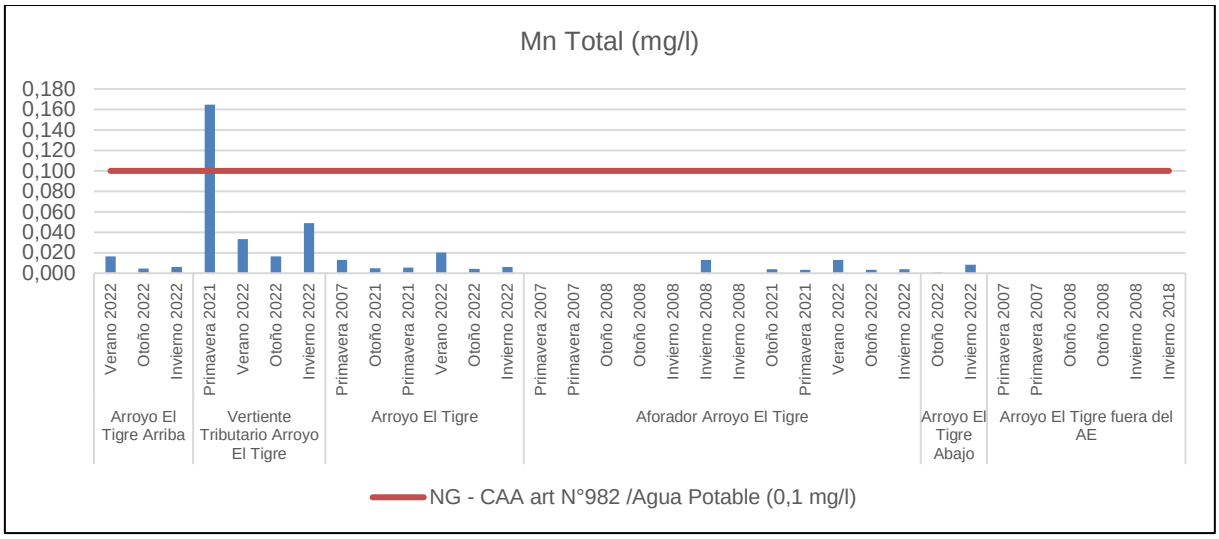
Fuente: GT Ingeniería S.A.

Gráfica 5-20 Concentración de Fe (T). Comparativa con NG establecido por el CAA



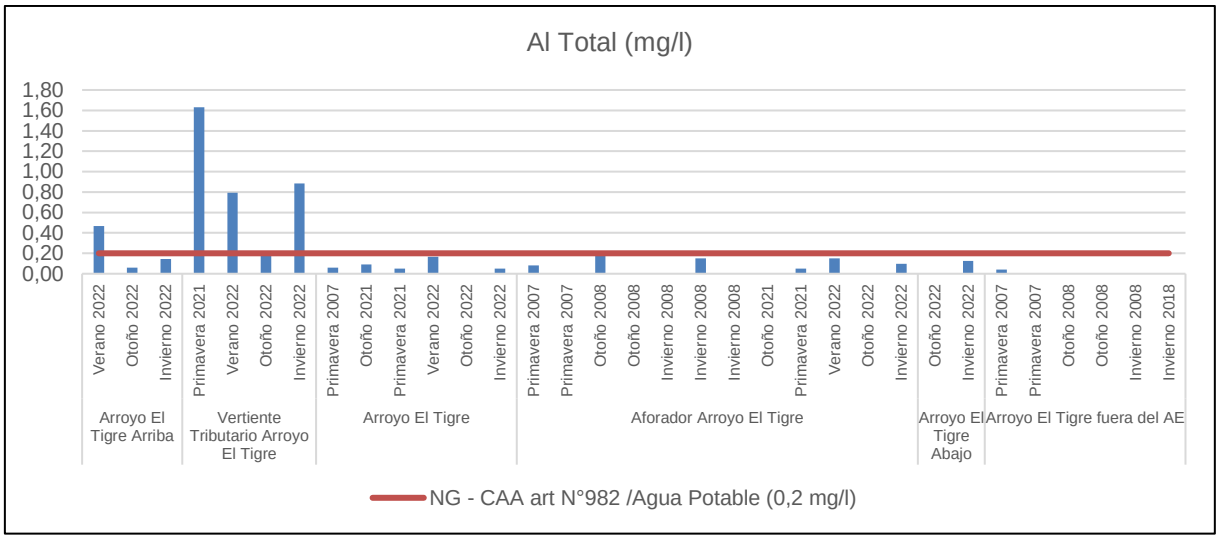
Fuente: GT Ingeniería S.A.

Gráfica 5-21 Concentración de Mn (T). Comparativa con NG establecido por el CAA



Fuente: GT Ingeniería S.A.

Gráfica 5-22 Concentración de Al (T). Comparativa con NG establecido por el CAA



Fuente: GT Ingeniería S.A.

A continuación, se realiza una descripción del comportamiento de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos registrados para cada estación de monitoreo.

Arroyo El Tigre Arriba

A continuación, se presentan los resultados de laboratorio obtenidos en las muestras extraídas en el sitio “Arroyo El Tigre Arriba” y su comparativa con los valores recomendados para agua potable según el Código Alimentario Argentino (CAA). Este sitio comenzó a ser monitoreado en la campaña de verano 2022. A la fecha de elaboración del presente Informe, se dispone de 3 muestras tomadas en verano, otoño e invierno 2022.

El valor de pH obtenido para las muestras del sitio “Arroyo El Tigre Arriba” en los monitoreos realizados se encuentra dentro del rango definido por el CAA para agua potable.

Respecto a los parámetros microbiológicos, los registros de *Bacterias Coliformes Totales* en verano, otoño e invierno 2022 superaron el límite establecido por el Art. Nº 982 del CAA, observándose una menor la concentración para estos parámetros en otoño 2022 respecto a verano 2022. En cuanto a *Bacterias Aeróbicas Mesófilas*, *Escherichia Coli* y *Pseudomona Aeruginosa,* la concentración registrada en invierno 2022 cumple los requisitos establecidos por el CAA para agua potable. En la campaña de

verano 2022 el valor registrado para *Pseudomona Aeuruginosa* resultó inferior al límite de cuantificación sin embargo al haber presencia de estas bacterias en el agua no son aptas para consumo humano según lo establecido por el CAA (Ausencia). Para otoño 2022 el valor registrado de estas bacterias superó el valor establecido por el CAA. En lo que respecta a "*Bacterias Aerobias Mesófilas",* los valores registrados tanto en verano como otoño 2022 fueron aceptables y compatibles con los valores establecidos por el CAA para agua potable.

La dureza total registrada en el monitoreo de verano 2022 si bien no excedió el valor establecido por el CAA (400 mg/l), se encontró muy próximo al mismo (390,56 mg/l). En otoño e invierno de 2022 la dureza total registrada en la muestra descendió considerablemente respecto a la observada en verano 2022, registrando 128,37 y 200,46 mg/l respectivamente.

En cuanto a metales y metaloides, el único analito cuya concentración excedió el valor establecido en el art. Nº 982 del CAA para uso como "Agua Potable" fue el Al (total) en la campaña de monitoreo de verano 2022 registrando una concentración de 0,468 mg/l. Para el resto de los metales y metaloides, no se superaron en ningún caso los límites establecidos por el CAA para agua potable en las campañas ejecutadas de verano, otoño e invierno 2022.

Clasificación. Agua No Apta para Consumo Humano. (Causa. Aspectos microbiológicos).

Vertiente Tributario Arroyo El Tigre

A continuación, se presentan los resultados de laboratorio obtenidos en las muestras extraídas en el sitio "Vertiente Tributario Arroyo El Tigre" y su comparativa con los valores recomendados para "Agua Potable" según el Código Alimentario Argentino (CAA). Este sitio comenzó a ser monitoreado en la campaña de primavera 2021. A la fecha de elaboración del presente Informe, se dispone de 4 muestras tomadas en primavera 2021 y verano, otoño e invierno 2022.

El valor de pH obtenido para las muestras del sitio "Vertiente Tributario Arroyo El Tigre" en los monitoreos realizados se encuentra dentro del rango definido por el CAA para agua potable.

En invierno 2022, la presencia de *Bacterias Coliformes Totales* superó ampliamente los registros de los monitoreos previos con valor superior a 1100 NMP/100 ml, por tanto, no son aguas aptas para consumo humano según el CAA. En cuanto a *Bacterias Aeróbicas Mesófilas*, *Escherichia Coli* y *Pseudomona Aeruginosa,* los valores registrados en invierno 2022 cumplen lo establecido por el CAA para agua potable (500 UFC/ml para *Bacterias Aeróbicas Mesófilas* y "Ausencia" para *Escherichia Coli* y *Pseudomona Aeruginosa*). En la campaña otoño 2022 presentó similares características a las observadas durante el monitoreo de verano 2022 y primavera 2021 con valores de *Bacterias Coliformes Totales* y *Escherichia Coli* superiores a los límites máximos establecidos por el CAA. Respecto a las bacterias *Pseudomona Aeruginosa* el límite de cuantificación de la técnica analítica utilizada por el laboratorio es superior al límite establecido por el CAA (Ausencia) no obstante al haber presencia de estas bacterias en otoño 2022 y en verano 2022 en dichas campañas superan el límite establecido por el CAA. Los valores registrados en otoño 2022 para *Bacterias Coliformes Totales, Escherichia Coli y Bacterias Aerobias Mesófilas* fueron inferiores a los obtenidos en verano 2022.

En cuanto a las concentraciones de metales/metaloides en invierno 2022, las concentraciones de Fe (total) y Al (total) superaron el límite establecido en el CAA para agua potable. Se observó un aumento en la concentración de estos elementos en invierno 2022 con relación a otoño 2022. En todos los monitoreos realizados hasta la fecha, la concentración de Al (total) superó el límite establecido por el CAA para agua potable. Para el caso del Fe (total), sólo se superó el límite establecido en el CAA para agua potable en los monitoreos realizados en primavera 2021, verano 2022 e invierno 2022.

En cuanto al Mn (total), sólo se superó el límite establecido en el CAA para agua potable en primavera 2021 con 0,16478 mg/l.

Clasificación. Agua No Apta para Consumo Humano. (Causa. Aspectos fisicoquímicos y microbiológicos

Arroyo El Tigre

A continuación, se presentan los resultados de laboratorio obtenidos para las muestras extraídas en el sitio "Arroyo El Tigre" y su comparativa con los valores recomendados para "Agua Potable" según el Código Alimentario Argentino (CAA). Para la estación de monitoreo "Arroyo El Tigre" se observa dos periodos de monitoreo diferenciados que son: el primer periodo de monitoreo correspondiente a

diciembre de 2007 (primavera 2007) con una muestra procesada por el laboratorio IL&A, y un segundo periodo de monitoreo con inicios en abril de 2021 hasta la fecha de elaboración del presente Informe contando con 5 muestras tomadas estacionalmente y procesadas por el laboratorio Alex Stewart.

El valor de pH obtenido para todas las muestras del sitio “Arroyo El Tigre” se encuentra dentro del rango definido por el CAA para Agua Potable.

En cuanto a los aspectos microbiológicos, para la muestra analizada en el primer periodo (diciembre 2007 – campaña primavera 2007), solo se tuvo registro para *Bacterias Coliformes Totales* con valor de 0 NMP/100 ml. No se tiene registros en la mencionada campaña para *Bacterias Aeróbicas Mesófilas Escherichia Coli* y *Pseudomona Aeruginosa.* En relación a metales y metaloides, los parámetros analizados cumplen con lo establecido po rel art. 982 del CAA para “Agua Potable”.

En lo que respecta al segundo periodo de monitoreo se tiene;

En invierno 2022, se registró el mayor valor de *Bacterias Coliformes Totales* superando como en monitoreos anteriores lo establecido en el CAA para agua potable. En cuanto a *Bacterias Aeróbicas Mesófilas*, *Escherichia Coli* y *Pseudomona Aeruginosa,* los registros de invierno 2022 se enmarcan en lo establecido por el CAA para agua potable (500 UFC/ml para *Bacterias Aeróbicas Mesófilas* y “Ausencia” para *Escherichia Coli* y *Pseudomona Aeruginosa*). En otoño 2022 los valores de *Bacterias Coliformes Totales* y *Pseudomona Aeruginosa* superaron lo establecido en el CAA. En verano 2022 se registraron similares concentraciones de *Bacterias Coliformes Totales* y *Escherichia Coli* a las determinadas en primavera 2021, siendo en todos los casos superiores al límite máximo establecido por el CAA. En el caso de la *Pseudomona Aeruginosa,* el valor registrado en otoño 2022 resulta igual al de otoño 2021, y en ambos casos superaron el límite establecido por el CAA.

La dureza total del agua en el sitio presentó una concentración mayor en el monitoreo de verano 2022 respecto a otoño y primavera de 2021, superando en verano 2022 el límite máximo establecido por el CAA. En otoño e invierno 2022 la dureza total registró concentraciones similares a las observadas en otoño y primavera de 2021, no superando el valor de referencia del CAA.

En cuanto a las concentraciones de metales/metaloides en las campañas verano 2022, otoño 2022 e invierno 2022 no se registraron valores superiores a los límites establecidos por el CAA. De los monitoreos realizados, el único analito que superó el límite máximo establecido por el CAA para agua potable fue el Fe (total) con 0,586 mg/l en la campaña de primavera 2021. Las concentraciones de Fe(total) registradas en verano y otoño de 2022 fueron inferiores a la de primavera 2021, y al igual que en invierno 2022, resultaron inferiores al límite máximo establecido por el CAA.

Se destaca que en sólo para la campaña de otoño 2021 y para los analitos Sb (total), As (total), Hg (total), Ni (total), Pb (total) y Se (total) el valor registrado corresponde al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para cada analito. Por lo anterior y solo para esta campaña y analitos considerados no puede asegurase si el NG establecido por el art.982 del CAA ha sido superado o no.

El resto de los para metros analizado se encuentra dentro de los NG establecidos por el CAA para “Agua Potable”

Clasificación. Agua No Apta para Consumo Humano. (Causa. Aspectos microbiológicos).

Aforador Arroyo El Tigre

A continuación, se presentan los resultados de laboratorio obtenidos para las muestras extraídas en el sitio “Aforador Arroyo El Tigre” y su comparativa con los valores recomendados para “Agua Potable” según el Código Alimentario Argentino (CAA). Para la estación de monitoreo “Aforador Arroyo El Tigre” se observa dos periodos de monitoreo diferenciados que son: el primer periodo de monitoreo entre diciembre de 2007 y agosto de 2008 con un total de 7 muestras procesadas que son: 2 muestras en primavera 2007 (IL&A – Induser), 2 muestras en otoño 2008 (IL&A - Induser) y 3 muestras en invierno 2008 (Induser, IL&A y OSM), y un segundo periodo de monitoreo con inicios en abril de 2021 hasta la fecha de elaboración del presente Informe contando con 5 muestras tomadas estacionalmente y procesadas por el laboratorio Alex Stewart.

Se destaca que la muestra procesada por el laboratorio OSM (Obras Sanitarias Mendoza), sólo analizó parámetros microbiológicos para la muestra tomada en la campaña de invierno 2008.

El valor de pH obtenido para todas las muestras del sitio “Aforador Arroyo El Tigre” se encuentra dentro del rango definido por el CAA para Agua Potable.

En cuanto a los aspectos microbiológicos, para las muestras analizadas en el primer periodo a excepción de la muestra analizada por OSM, sólo se tuvo registro para *Bacterias Coliformes Totales* superando el NG establecido por el art. 982 del CAA para "Agua Potable" en primavera 2007 (IL&A – Induser) e invierno 2008 (Induser). La muestra procesada en el laboratorio OSM (Obras Sanitarias Mendoza) analizó los 4 parámetros microbiológicos (*Bacterias Coliformes Totales* con 64 NMP/100 ml*, Escherichia Coli*, y *Pseudomona Aeruginosa* con <1,1 NMP/100 ml *y Bacterias Aeróbicas Mesófilas* con 120 UFC/100 ml*)* clasificando al agua como no apta para consumo humano.

En lo que respecta al segundo periodo de monitoreo y en los aspectos microbiológicos se tiene;

La muestra extraída en el sitio "Aforador Arroyo El Tigre" en invierno 2022 registra un valor de *Bacterias Coliformes Totales* inferior al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio. Dicho LC resulta inferior al Límite establecido por CAA para agua potable por lo que cumple con lo establecido por el mismo. En cuanto a *Bacterias Aeróbicas Mesófilas*, *Escherichia Coli* y *Pseudomona Aeruginosa,* en invierno 2022 los registros se enmarcan en lo establecido por el CAA para agua potable (500 UFC/ml para la primera y ausencia para las dos últimas). La campaña otoño 2022 evidenció valores de bacterias cuyos registros superan los límites establecido por el CAA, a excepción de *Bacterias Aeróbicas Mesófilas*. En el monitoreo verano 2022 la presencia de *Bacterias Coliformes Totales* y *Escherichia Coli* respecto a los monitoreos realizados en 2021 fue superior, no obstante, en todas estas campañas superaron los límites máximos establecidos por el CAA. Respecto a las bacterias *Pseudomona Aeruginosa,* en verano 2022 y otoño 2021 presentaron registros inferiores al límite de cuantificación sin embargo al haber presencia de estas bacterias en el agua no son aptas para consumo humano según lo establecido por el CAA (Ausencia). De todas las muestras analizadas y con registros completos, la muestra puntual correspondiente a la campaña de invierno 2022, cumple con lo establecido en el art. 982 del CAA en los aspectos microbiológicos para uso como "Agua Potable"

La dureza total del agua en el sitio presentó una concentración mayor en el monitoreo de verano 2022 respecto a otoño y primavera de 2021, superando en verano 2022 con un registro de 457,56 mg/l el límite máximo establecido por el CAA. En otoño e invierno 2022 la dureza total registró concentraciones similares a las observadas en otoño y primavera de 2021, no superando el valor de referencia del CAA.

La concentración de nitritos y solo para la campaña de monitoreo de primavera 2007 (Induser) registró un valor de <5 mg/l superior al NG establecido en el art. 982 del CAA. El valor registrado corresponde al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para el analito. Por lo anterior, no puede asegurase si el NG establecido por el art. 982 del CAA ha sido superado o no.

Se destaca para la campaña de otoño 2021 y para los analitos Sb (total), As (total), Hg (total), Ni (total), Pb (total) y Se (total), que el valor registrado corresponde al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para cada analito. Por lo anterior y solo para esta campaña y analitos considerados, no puede asegurase si el NG establecido por el art. 982 del CAA ha sido superado o no. Adicionalmente y solo para el As (total), se observa en las campañas de primavera 2007 (Induser) y otoño e invierno de 2008 (Induser) con registro de <0,020 mg/l corresponde al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para el analito, por tanto, no puede asegurase si el NG establecido por el art. 982 del CAA ha sido superado o no.

De los monitoreos realizados, el único analito que superó el límite máximo establecido por el CAA para agua potable fue el Fe (total) con 0,583 mg/l en la campaña de primavera 2021. Las concentraciones de Fe(total) registradas en verano y otoño de 2022 fueron inferiores a la de primavera 2021, y al igual que en invierno 2022, resultaron inferiores al límite máximo establecido por el CAA.

El resto de los para metros analizado se encuentra dentro de los NG establecidos por el CAA para "Agua Potable"

Clasificación. Agua No Apta para Consumo Humano. (Causa. Aspectos microbiológicos).

Arroyo El Tigre Abajo

A continuación, se presentan los resultados de laboratorio obtenidos en las muestras extraídas en el sitio "Arroyo El Tigre Abajo" y su comparativa con los valores recomendados para "Agua Potable" según el Código Alimentario Argentino (CAA). Este sitio comenzó a ser monitoreado en la campaña de verano 2022. A la fecha de elaboración del presente Informe, se dispone de 2 muestras tomadas en otoño e invierno 2022.

El valor de pH obtenido para las muestras del sitio “Arroyo El Tigre Abajo” en los monitoreos realizados se encuentra dentro del rango definido por el CAA para agua potable.

En la campaña de monitoreo de invierno 2022, se observó un incremento en *Bacterias Coliformes Totales* en relación a otoño 2022, registrando un valor de 45 NMP/100 ml en invierno 2022 y 12 NMP/100 ml en otoño 2022. En cuanto a *Escherichia Coli,* se registró un valor de 9,2 NMP/100 ml en otoño 2022 y en invierno 2022 se detectó “Presencia” (valor no cuantificado). Para *Bacterias Aeróbicas Mesófilas* el valor registrado en otoño 2022 e invierno 2022 cumple lo establecido por el CAA para agua potable. En la campaña de otoño 2022 el valor registrado para *Pseudomona Aeuruginosa* resultó inferior al límite de cuantificación sin embargo al haber presencia de estas bacterias en el agua no son aptas para consumo humano según lo establecido por el CAA (Ausencia). En la campaña de invierno 2022 se indicó “Ausencia” para *Pseudomona Aeruginosa.*

En cuanto a metales/metaloides, no han superado los límites establecidos para agua potable dados por el CAA en las campañas de otoño e invierno 2022. Se destaca para los analitos Fe (total) y Al (total), en la presente campaña de monitoreo (invierno 2022) se registró un aumento en la concentración en relación a otoño 2022. No obstante, para ambos analitos en ambas campañas de monitoreo, no se superaron el valor establecido por el CAA para Agua Potable.

Clasificación. Agua No Apta para Consumo Humano. (Causa. Aspectos microbiológicos)

Arroyo El Tigre fuera de AE

A continuación, se presentan los resultados de laboratorio obtenidos para las muestras extraídas en el sitio “Arroyo El Tigre fuera de AE” y su comparativa con los valores recomendados para “Agua Potable” según el Código Alimentario Argentino (CAA). Para la estación de monitoreo “Arroyo El Tigre fuera de AE” se observa dos periodos de monitoreo diferenciados que son: el primer periodo de monitoreo entre diciembre de 2007 y agosto de 2008 con un total de 5 muestras procesadas que son: 2 muestras en primavera 2007 (IL&A – Induser), 2 muestras en otoño 2008 (IL&A - Induser) y 1 muestra en invierno 2008 (Induser). El segundo periodo de monitoreo correspondiente a la campaña de invierno de 2018. Posterior a invierno de 2018, este sitio de monitoreo no ha sido monitoreado nuevamente.

El valor de pH obtenido para todas las muestras del sitio “Arroyo El Tigre fuera AE” se encuentra dentro del rango definido por el CAA para “Agua Potable”.

En cuanto a los aspectos microbiológicos para las muestras analizadas en el primer periodo, sólo se tuvo registro para *Bacterias Coliformes Totales* superando el NG establecido por el art. 982 del CAA para “Agua Potable” en primavera 2007 (IL&A – Induser) y otoño 2008 (Induser). Para este periodo analizado no se tiene registros de *Escherichia Coli, Bacterias Aeróbicas Mesófilas y Pseudomona Aeuruginosa.* En lo que respecta al segundo periodo de monitoreo y en los aspectos microbiológicos, campaña de invierno 2018, cumple con lo establecido en el art. 982 del CAA para uso como “Agua Potable”

La concentración de nitritos y solo para la campaña de monitoreo de primavera 2007 (Induser) registró un valor de <5 mg/l superior al NG establecido en el art. 982 del CAA. El valor registrado corresponde al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para el analito. Por lo anterior, no puede asegurase si el NG establecido por el art. 982 del CAA ha sido superado o no.

La concentración de As (total) registrada en las campañas de primavera 2007 (Induser) y otoño e invierno de 2008 (Induser) con valor de <0,020 mg/l corresponde al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para el analito, por tanto, no puede asegurase si el NG establecido por el art. 982 del CAA ha sido superado o no.

Se destaca para este sitio de monitoreo, que no se dispone de información suficiente y completa para analizar y comparar las muestras tomadas con la normativa establecida por el art. 982 del CAA para “Agua Potable”. Se tiene un total de 6 muestras procesadas en distintos laboratorios, pero en todas ellas faltan información de parámetros tanto fisicoquímicos como microbiológicos para un correcto y completo análisis e interpretación de los resultados.

5.1.3.3. Análisis de resultados y comparativa con el IFC (Efluentes de la industria Minera)

A continuación, se presenta la comparativa de los resultados fisicoquímicos y microbiológicos obtenidos en laboratorio respecto a los NG establecidos por el IFC para efluentes mineros. En la Tabla siguiente

se presenta para cada sitio de monitoreo la fuente de información disponible, estación o época de monitoreo, mes/año de realización del monitoreo y parámetros analizados.

Tabla 5-14 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Comparativa de valores registrados en monitoreos realizados y Niveles Guía IFC. (Parte 1)

Parámetro				pH	STS	DQO	DBO5	Aceite y Grasas	Fenoles	CN (T)	CN (libre)	CN (WAD)
Unidad				UpH	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año									
Arroyo El Tigre Arriba	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	7,9	<10	<10	<5	<0,5	-	<0,005	<0,010	<0,010
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	8	<10	<10	<5	<0,5	-	<0,005	<0,010	<0,010
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	7,1	<10	<10	<5	<0,5	-	<0,005	<0,010	<0,010
Vertiente Tributario Arroyo El Tigre	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	7,4	<10	<10	<5	<0,5	-	<0,005	<0,010	<0,010
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	7,9	<10	<10	<5	<0,5	-	<0,005	<0,010	<0,010
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	8	<10	<10	<5	<0,5	-	<0,005	<0,010	<0,010
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	7,9	<10	<10	<5	<0,5	-	<0,005	<0,010	<0,010
Arroyo El Tigre	IL&A (Protocolo)	Primavera 2007	dic-07	7,69	<1	-	<2	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	8,1	<10	13	<5	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	8,4	<10	<10	<5	<0,5	<0,010	<0,005	<0,010	<0,010
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	8,1	<10	<10	<5	<0,5	<0,010	<0,005	<0,010	<0,010
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	8	<10	<10	<5	<0,5	<0,010	<0,005	<0,010	<0,010
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	8,1	<10	<10	<5	<0,5	<0,010	<0,005	<0,010	<0,010
Aforador Arroyo El Tigre	IL&A (Protocolo)	Primavera 2007	dic-07	8,12	<1	-	<2	-	-	<0,010	<0,010	<0,010
	Induser (Informe Vector)	Primavera 2007	dic-07	7	<10	-	<5	-	-	<0,010	<0,010	<0,010
	IL&A (Protocolo)	Otoño 2008	abr-08	7,50	-	-	-	-	-	-	-	-
	Induser (Informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	8,10	12	-	-	-	-	-	-	-
	Induser (Informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	7,4	<10	-	-	-	-	-	-	-
	IL&A (Protocolo)	Invierno 2008	ago-08	7,13	-	-	--		-	<0,010	<0,01	<0,01
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	7,8	<10	<10	<5	<0,5	<0,01	<0,010	<0,01	<0,01
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	8,2	<10	<10	<5	<0,5	NA	<0,005	<0,01	<0,01
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	8,1	<10	<10	<5	NA	NA	<0,005	<0,01	<0,01
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	8	S/D	<10	<5	<0,5	-	<0,005	<0,01	<0,01

Parámetro				pH	STS	DQO	DBO5	Aceite y Grasas	Fenoles	CN (T)	CN (libre)	CN (WAD)
Unidad				**UpH**	**mg/l**	**mg/l**	**mg/l**	**mg/l**	**mg/l**	**mg/l**	**mg/l**	**mg/l**
Sitio de Muestreo	**Fuente**	**Estación**	**Mes/Año**									
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	7,8	<10	<10	<5,0	<0,5	-	<0,005	<0,01	<0,01
Arroyo El Tigre Abajo	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	8	S/D	<10	<5	<0,5	-	<0,005	<0,01	<0,01
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	8	<10	<10	<5,0	<0,5	-	<0,005	<0,01	<0,01
Arroyo El Tigre Fuera del AE	IL&A (Protocolo)	Primavera 2007	dic-07	8,15	<1	-	<2	-	-	<0,010	<0,01	<0,01
	Induser (Informe Vector)	Primavera 2007	dic-07	7,1	< 10	-	<5	-	-	<0,010	<0,01	<0,01
	IL&A (Protocolo)	Otoño 2008	abr-08	7,00	-	-	-	-	-	-	-	-
	Induser (Informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	8,10	< 10	-	-	-	-	-	-	-
	Induser (Informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	7,8	19	-	-	-	-	-	-	-
	Induser (Protocolo)	Invierno 2018	ago-18	8	-	-	-	-	-	<0,01	-	-
NG IFC (Efluentes)				**6,0 - 9,0**	**50**	**150**	**50**	**10**	**0,5**	**1**	**0,1**	**0,5**

Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: Los datos identificados en **"celda color gris y negrita**", indican los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos totales (T) que resultan superiores a los niveles guía establecidos por IFC (Comunidad Financiera Internacional) para efluentes mineros, como también indica aquellos parámetros cuyos LD/LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio es superior al NG establecido por el IFC. Para aquellos analitos donde las concentraciones registradas por los laboratorios resultaron inferiores a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica empleada (<LC), siendo estos registros superiores a los Niveles Guía (NG) establecidos por la Ley N° 24.585 para los analitos considerados, no puede asegurarse si los respectivos NG han sido superado o no.

Tabla 5-15 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Comparativa de valores registrados en monitoreos realizados y Niveles Guía IFC. (Parte 2)

Parámetro				As (T)	Fe (T)	Cd (T)	Zn (T)	Cu (T)	Cr (+6)	Hg (T)	Ni (T)	Pb (T)
Unidad				mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año									
Arroyo El Tigre Arriba	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	0,00152	0,147	<0,000005	<0,0005	<0,0001	<0,050	<0,0001	0,0003	<0,00005
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	0,00097	<0,003	0,000023	0,0032	<0,0001	<0,050	<0,0001	0,0002	0,00029
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,0017	0,229	0,000132	0,0097	0,0026	<0,050	<0,0001	0,0021	0,02565
Vertiente Tributario Arroyo El Tigre	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	0,00357	**2,398**	0,000115	0,4668	0,0107	<0,050	<0,0001	0,0015	0,00332
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	0,002	0,997	<0,000005	<0,0005	<0,0001	<0,050	<0,0001	<0,0002	<0,00005
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	0,00096	0,000017	<0,000005	<0,0005	<0,0001	<0,050	<0,0001	<0,0002	0,00011
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,0021	0,741	0,000088	0,0122	0,0026	<0,050	<0,0001	0,0007	0,01271
Arroyo El Tigre	IL&A (Protocolo)	Primavera 2007	dic-07	<0,004	0,140	<0,0005	0,032	<0,002	<0,003	<0,0002	<0,001	0,048
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	**<0,105**	0,045	<0,003	<0,006	<0,009	<0,050	**<0,030**	<0,030	<0,084
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	0,00192	0,586	0,00003	0,0065	0,0078	<0,050	<0,0001	0,0005	<0,00005
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	0,00118	<0,003	<0,000005	<0,0005	<0,0001	<0,050	<0,0001	0,0003	<0,00005
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	0,00025	<0,003	0,000022	0,0018	<0,0001	<0,050	<0,0001	<0,0002	0,00022
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,00163	0,178	0,000078	0,0087	0,0014	<0,050	<0,0001	0,0019	0,01526
Aforador Arroyo El Tigre	IL&A (Protocolo)	Primavera 2007	dic-07	<0,004	0,0510	<0,0005	<0,001	<0,002	<0,003	<0,0002	<0,001	<0,001
	Induser (Informe Vector)	Primavera 2007	dic-07	<0,020	-	<0,0002	<0,020	<0,002	<0,010	**<0,001**	<0,010	<0,001
	IL&A (Protocolo)	Otoño 2008	abr-08	<0,004	-	<0,0002	0,142	0,0066	<0,003	<0,00005	<0,001	<0,001
	Induser (Informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	<0,020	< 0,1	<0,0002	<0,020	<0,002	<0,010	-	<0,010	<0,001
	Induser (Informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	<0,020	< 0,1	<0,0002	0,020	<0,002	<0,010	-	<0,010	0,001
	IL&A (Protocolo)	Invierno 2008	ago-08	<0,004	0,116	<0,0005	0,023	<0,002	<0,003	<0,0002	<0,001	<0,001
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	**<0,105**	0,025	<0,003	<0,006	<0,009	<0,05	**<0,03**	<0,03	<0,045
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	0,00191	0,583	0,000043	0,0078	0,0084	<0,05	<0,0001	0,0006	<0,00005
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	0,00091	<0,003	<0,000005	<0,0005	<0,0001	<0,05	<0,0001	0,0005	<0,00005

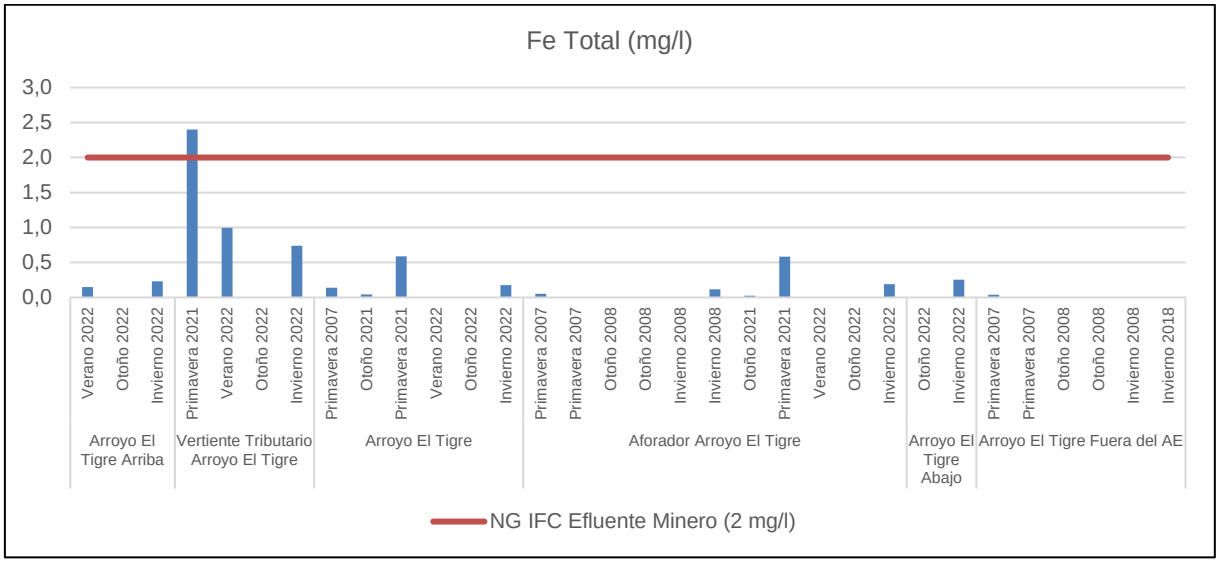
Parámetro				As (T)	Fe (T)	Cd (T)	Zn (T)	Cu (T)	Cr (+6)	Hg (T)	Ni (T)	Pb (T)
Unidad				mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año									
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	0,00094	<0,003	0,00002	0,0034	<0,0001	<0,05	<0,0001	0,0002	<0,00005
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,00186	0,189	0,000068	0,0084	0,0016	<0,05	<0,0001	0,0004	0,01797
Arroyo El Tigre Abajo	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	0,00033	<0,003	0,000039	0,0021	<0,0001	<0,05	<0,0001	0,0003	0,00013
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,00197	0,254	0,000109	0,01	0,0018	<0,05	<0,0001	0,0006	0,01894
Arroyo El Tigre Fuera del AE	IL&A (Protocolo)	Primavera 2007	dic-07	<0,004	0,039	<0,0005	<0,001	<0,002	<0,003	<0,0002	<0,001	<0,001
	Induser (Informe Vector)	Primavera 2007	dic-07	<0,020	-	<0,0002	<0,020	0,002	<0,010	**<0,001**	<0,010	<0,001
	IL&A (Protocolo)	Otoño 2008	abr-08	<0,004	-	<0,0002	<0,001	<0,0018	<0,003	<0,00005	<0,001	<0,001
	Induser (Informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	<0,020	-	<0,0002	<0,020	<0,002	<0,010	-	<0,010	<0,001
	Induser (Informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	<0,020	0,150 ± 0,060	<0,0002	0,030	<0,002	<0,010	-	<0,010	0,004
	Induser (Protocolo)	Invierno 2018	ago-18	<0,01		< 0,0002	< 0,020	< 0,002	< 0,010	< 0,0001	< 0,010	< 0,001
NG IFC (Efluentes)				**0,1**	**2**	**0,05**	**0,5**	**0,3**	**0,1**	**0,002**	**0,5**	**0,2**

Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: Los datos identificados en **"celda color gris y negrita"**, indican los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos totales (T) que resultan superiores a los niveles guía establecidos por IFC (Comunidad Financiera Internacional) para efluentes mineros, como también indica aquellos parámetros cuyos LD/LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio es superior al NG establecido por el IFC. Para aquellos analitos donde las concentraciones registradas por los laboratorios resultaron inferiores a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica empleada (<LC), siendo estos registros superiores a los Niveles Guía (NG) establecidos por la Ley N° 24.585 para los analitos considerados, no puede asegurarse si los respectivos NG han sido superado o no.

En la siguiente Gráfica se observa la concentración de Fe (total) y la comparativa con el NG establecido por la Comunidad Financiera Internacional (IFC) para un “Efluente Minero”. La Gráfica considera los resultados del analito de la totalidad de las muestras tomadas a fin de observar su evolución temporal/espacial en Sector 1.

Gráfica 5-23 Concentración de Fe (T). Comparativa con NG establecido por el IFC



Fuente: GT Ingeniería S.A.

A continuación, se realiza una descripción del comportamiento de los principales parámetros fisicoquímicos para cada estación de monitoreo.

Arroyo El Tigre Arriba

Los valores de pH registrados en los monitoreos realizados en el sitio “Arroyo El Tigre Arriba” durante los monitoreos de verano 2022, otoño de 2022 e invierno 2022, se mantienen dentro del rango establecido por el IFC para efluentes mineros. El resto de los parámetros fisicoquímicos registrados durante los monitoreos realizados se encuentran por debajo de los límites establecidos por el IFC para efluentes mineros.

Vertiente Tributario Arroyo El Tigre

Los valores de pH registrados en las muestras extraídas en el sitio “Vertiente Tributario Arroyo El Tigre” durante los monitoreos de primavera 2021, verano 2022, otoño de 2022 e invierno 2022, se mantienen dentro del rango establecido por el IFC para efluentes mineros.

La concentración de Fe (total) registrada en la campaña de primavera 2021 fue de 2,398 mg/l (máxima concentración hallada). Dicha concentración superó el NG establecido por el IFC para efluentes mineros. Para el resto de los monitoreos realizados correspondientes a verano, otoño e invierno 2022, el valor hallado de Fe (total) ha sido inferior al NG establecido por el IFC. Se observa para este analito una disminución significativa de su concentración en otoño 2022 con respecto a los restantes monitoreos.

El resto de los parámetros fisicoquímicos registrados durante los monitoreos realizados se encuentran por debajo de los límites establecidos por el IFC para efluentes mineros.

Arroyo El Tigre

Para la estación de monitoreo “Arroyo El Tigre” se observan dos periodos de monitoreo bien diferenciados, en el primer periodo se tiene 1 muestra tomada en primavera 2007 y en el segundo periodo se tienen 5 muestras siendo tomadas estacionalmente desde otoño 2021 a inverno 2022.

Los valores de pH registrados en las muestras extraídas en el sitio “Arroyo El Tigre” durante todos los monitoreos realizados, se mantienen dentro del rango establecido por el IFC para efluentes mineros.

Las concentraciones de As (total) y Hg (total) registradas solo en la campaña de monitoreo de otoño 2021 fueron de <0,105 y <0,03 mg/l respectivamente correspondiendo a los LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para cada analito. Los LC mencionados resultan superiores a los NG

establecidos por el IFC para efluentes mineros, por tanto, no puede asegurarse si el NG dado por el IFC ha sido superado o no.

El resto de los parámetros fisicoquímicos registrados durante los monitoreos realizados en ambos periodos de muestreo se encuentran por debajo de los límites establecidos por el IFC para efluentes mineros.

Aforador Arroyo El Tigre

Para la estación de monitoreo “Aforador Arroyo El Tigre” se observan dos periodos de monitoreo bien diferenciados. En el primer periodo de monitoreo se tiene un total de 6 muestras tomadas 2 en primavera 2007 (IL&A – Induser), 2 en otoño de 2008 (IL&A – Induser) y 2 en invierno de 2008 (IL&A – Induser). En el segundo periodo se tiene un total de 5 muestras siendo tomadas estacionalmente desde otoño 2021 a inverno 2022.

Los valores de pH registrados en las muestras extraídas en el sitio “Aforador Arroyo El Tigre” durante todos los monitoreos realizados, se mantienen dentro del rango establecido por el IFC para efluentes mineros.

Las concentraciones de As (total) y Hg (total) registradas solo en la campaña de monitoreo de otoño 2021 fueron de <0,105 y <0,03 mg/l respectivamente correspondiendo a los LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para cada analito. Los LC mencionados resultan superiores a los NG establecidos por el IFC para efluentes mineros, por tanto, no puede asegurarse si el NG dado por el IFC ha sido superado o no.

El resto de los parámetros fisicoquímicos registrados durante los monitoreos realizados en ambos periodos de muestreo se encuentran por debajo de los límites establecidos por el IFC para efluentes mineros.

Arroyo El Tigre Abajo

Los valores de pH registrados en los monitoreos realizados en el sitio “Arroyo El Tigre Abajo” durante los monitoreos de otoño de 2022 e invierno 2022, se mantienen dentro del rango establecido por el IFC para efluentes mineros. El resto de los parámetros fisicoquímicos registrados durante los monitoreos realizados se encuentran por debajo de los límites establecidos por el IFC para efluentes mineros.

Arroyo El Tigre fuera de AE

Para la estación de monitoreo “Arroyo El Tigre fuera de AE” se observan dos periodos de monitoreo bien diferenciados. En el primer periodo de monitoreo se tiene un total de 5 muestras tomadas 2 en primavera 2007 (IL&A – Induser), 2 en otoño de 2008 (IL&A – Induser), y 1 en invierno de 2008 (Induser). En el segundo periodo se tiene 1 muestra siendo tomada en invierno 2018 (Induser). Cabe destacar que este sitio de monitoreo no ha sido monitoreado desde el mes de agosto de 2018 (campaña de monitoreo invierno 2018).

Los valores de pH registrados en los monitoreos realizados en el sitio “Arroyo El Tigre fuera de AE” durante todos los monitoreos realizados, se mantienen dentro del rango establecido por el IFC para efluentes mineros. El resto de los parámetros fisicoquímicos registrados durante los monitoreos realizados se encuentran por debajo de los límites establecidos por el IFC para efluentes mineros.

5.2. Sector 2 - Cuenca Yalguaraz: Ciénaga y Estancia Yalguaraz

En el presente apartado se analizan los sitios pertenecientes a vertientes/lagunas ubicados en la Ciénaga y Estancia Yalguaraz, los cuales corresponden a: “Vertiente Barreal Yalguaraz 1”, “Vertiente Barreal Yalguaraz 2”, “Vertiente Estancia Yalguaraz” y “Ciénega Yalguaraz”.

5.2.1. Medición de caudal

En el Sector 2 – Cuenca Yalguaraz se encuentran las vertientes y ciénega Yalguaraz, corresponde a aguas de flujo lento, (no arroyos típicos de montaña), sólo se ha registrado un valor de caudal correspondiente al sitio “Vertiente Estancia Yalguaraz” registrando un valor de 375 l/s. (El dato presentado ha sido obtenido del Informe “Monitoreo de Agua Superficial San Jorge – Campaña 03 - Agosto 2008 preparado para Minera San Jorge por Vector Argentina SA”).

5.2.2. Medición de parámetros fisicoquímicos in situ

A continuación, se detallan los parámetros fisicoquímicos medidos *in situ*.

5.2.2.1. Temperatura

La temperatura de la masa de agua en los distintos sitios de monitoreo correspondiente al sector de anegamiento Yalguaraz en el cual se encuentran las vertientes y ciénega de Yalguaraz, presentaron variaciones estacionales características de la región y la época de monitoreo. Las campañas de monitoreo realizadas desde abril 2021 en adelante, además de establecer rutina de monitoreo estacional ha ido incorporando estaciones de muestreo lo que permite observar el comportamiento de los parámetros analizados en el tiempo. Los valores de temperatura registrados en el Sector 2 se presentan en la Tabla siguiente;

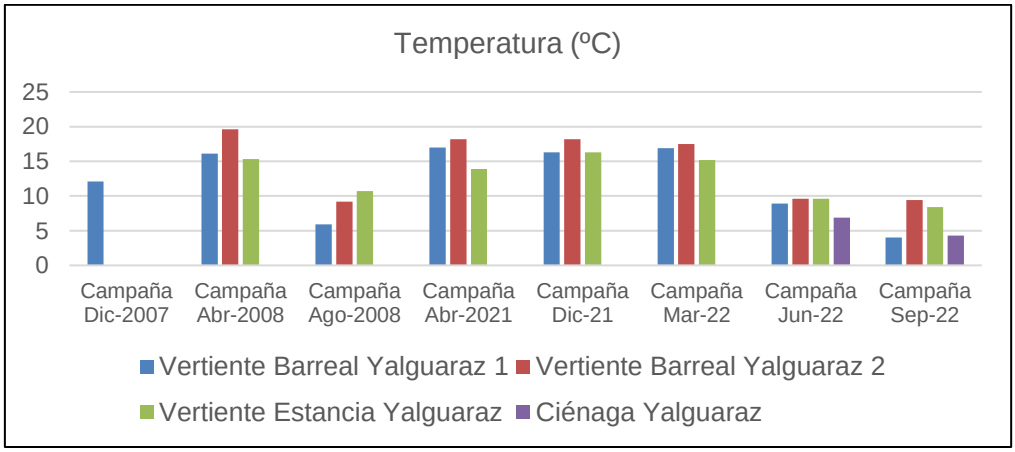
Tabla 5-16 Valores de temperaturas registrados en Sector 2.

Temperatura (ºC)								
Equipo Consultor Responsable de Monitoreo	**Vector Argentina SA**			**GT Ingeniería SA**				
Sitios de Muestreo	**Campaña Dic-2007**	**Campaña Abr-2008**	**Campaña Ago-2008**	**Campaña Abr-2021**	**Campaña Dic-21**	**Campaña Mar-22**	**Campaña Jun-22**	**Campaña Sep-22**
Vert. Barreal Yalguaraz 1	12,1	16,1	5,9	17	16,3	16,9	8,9	4
Vert. Barreal Yalguaraz 2	-	19,6	9,2	18,2	18,2	17,5	9,6	9,4
Vert. Estancia Yalguaraz	-	15,3	10,7	13,9	16,3	15,2	9,6	8,4
Ciénaga Yalguaraz	-	-	-	-	-	-	6,9	4,3
Vert. Barreal s/nombre*	-	Sin agua	Sin agua	-	-	-	-	-

Fuente: Informes de Campaña de Monitoreo: Vector Argentina SA y GT Ingeniería S.A.

Como se observa en la Gráfica siguiente, las mayores temperaturas de la masa de agua se registraron en las campañas de diciembre a abril (periodo más cálido), mientras que las menores temperaturas se registraron en los meses de junio a septiembre el cual corresponde al periodo frio en la región. La máxima temperatura del agua registrada de todos los monitoreos realizados se obtuvo en la campaña de abril (otoño) de 2008 con 19,6 ºC seguido de las campañas de abril (otoño) y diciembre (primavera) 2021 con 18,2 ºC. La mínima temperatura registrada fue de 4 ºC en la campaña de septiembre (invierno) 2022 con 4ºC.

Gráfica 5-24 Valores de temperaturas registrados en Sector 2.



Fuente: GT Ingeniería S.A.

5.2.2.2. pH

Los valores promedios de pH obtenidos en todos los monitoreos realizados en el Sector 2, permiten clasificar a las aguas del como débilmente básicas.

Los valores individuales de pH registrados en el Sector 2 en las distintas campañas y sitios de monitoreo, con la sola excepción del valor de pH registrado en la Campaña de agosto (invierno) de 2008 para la estación “Vertiente Barreal Yalguaraz 1”, permite clasificar a las aguas del Sector como débilmente básicas. En la Tabla siguiente se presentan los datos de pH por campaña y estación de monitoreo.

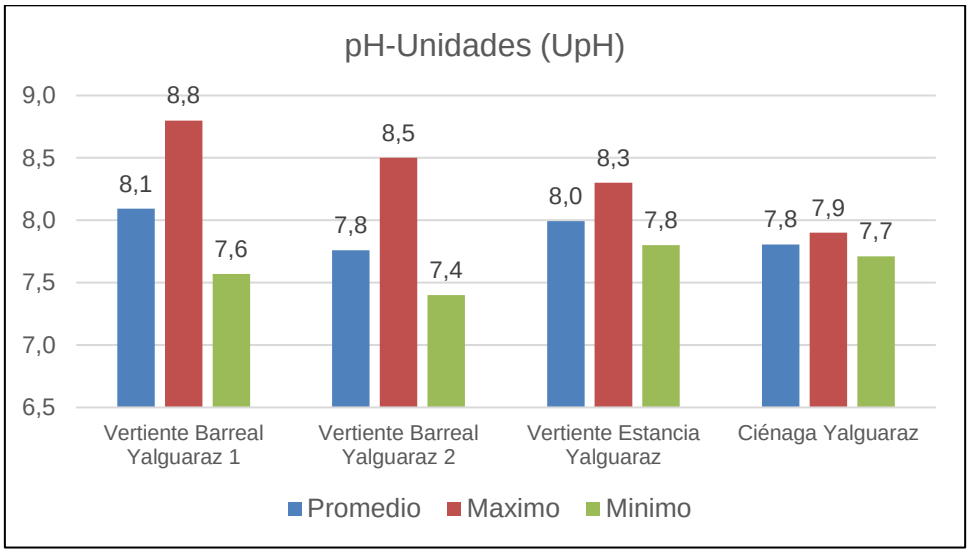
Tabla 5-17 Valores de pH registrados en Sector 2.

pH-Unidades (UpH)											
Equipo Consultor Responsable de Monitoreo	**Vector Argentina SA**			**GT Ingeniería SA**					**Promedio**	**Máximo**	**Mínimo**
Sitios de Muestreo	**Campaña Dic-2007**	**Campaña Abr-2008**	**Campaña Ago-2008**	**Campaña Abr-2021**	**Campaña Dic-21**	**Campaña Mar-22**	**Campaña Jun-22**	**Campaña Sep-22**			
Vert. Barreal Yalguaraz 1	8,2	8,1	**8,8**	8,2	7,57	8,22	8,05	7,6	8,1	**8,8**	7,6
Vert. Barreal Yalguaraz 2	-	7,9	8,5	7,5	7,63	7,49	7,9	7,4	7,8	8,5	7,4
Vert. Estancia Yalguaraz	-	8,3	8	8,1	7,8	7,94	8,02	7,8	8,0	8,3	7,8
Ciénaga Yalguaraz	-	-	-	-	-	-	7,71	7,9	7,8	7,9	7,7
Vert. Barreal s/nombre*	-	Sin agua	Sin agua	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Informes de Campaña de Monitoreo: Vector Argentina SA y GT Ingeniería S.A.

En la Gráfica siguiente se presentan los valores promedio, máximo y mínimo obtenidos para cada estación de monitoreo.

Gráfica 5-25 Valores de pH registrados en Sector 2.



Fuente: GT Ingeniería S.A.

5.2.2.3. Conductividad

Los valores promedios de conductividad eléctrica obtenidos en todos los monitoreos realizados en el Sector 2 permiten clasificar a las aguas en:

- Agua con baja mineralización: correspondiente a los sitios de monitoreo “Vertiente Barreal Yalguaraz 1“ y “Vertiente Barreal Yalguaraz 2”.*****
- Agua con media mineralización: correspondiente a los sitios de monitoreo “Vertiente Estancia Yalguaraz “ y “Ciénega Yalguaraz 2”.

*****Nota. Para las muestras de “Vertiente Barreal Yalguaraz 1“ y “Vertiente Barreal Yalguaraz 2” puede observarse de acuerdo a los monitoreos realizados en 2008 que clasifica a las aguas fundamentalmente como “*de mineralización media*”. Considerando la temporalidad de las muestras mencionadas y teniendo en cuenta la nueva información disponible, es que estos sitios de monitoreo se clasifican como de mineralización baja.

En la Tabla siguiente, se presentan los datos de conductividad eléctrica por campaña y sitio de monitoreo.

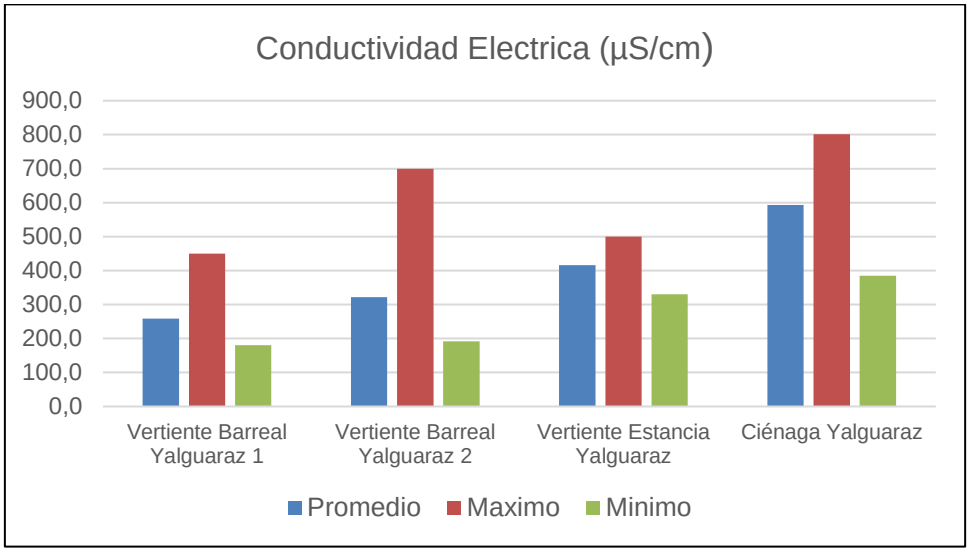
Tabla 5-18 Valores de Conductividad Eléctrica registrados en Sector 2.

Conductividad Eléctrica (µS/cm)											
Equipo Consultor Responsable de Monitoreo	**Vector Argentina SA**			**GT Ingeniería SA**					**Promedio**	**Máximo**	**Mínimo**
Estación de Muestreo	**Campaña Dic-2007**	**Campaña Abr-2008**	**Campaña Ago-2008**	**Campaña Abr-2021**	**Campaña Dic-21**	**Campaña Mar-22**	**Campaña Jun-22**	**Campaña Sep-22**			
Vertiente Barreal Yalguaraz 1	-	180	450	200	186	273	191	328	258,3	450,0	180,0
Vertiente Barreal Yalguaraz 2	-	510	700	210	204	237	192,1	197,3	321,5	700,0	192,1
Vertiente Estancia Yalguaraz	-	360	330	500	415	422	439	446	416,0	500,0	330,0
Ciénaga Yalguaraz	-	-	-	-	-	-	801	385	593,0	801,0	385,0
Vertiente Barreal s/nombre*	-	Sin agua	Sin agua	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Informes de Campaña de Monitoreo: Vector Argentina SA y GT Ingeniería S.A.

Los valores de conductividad eléctrica promedio, máximo y mínimo registrados para cada estación de monitoreo, se presentan en la Gráfica siguiente

Gráfica 5-26 Valores de Conductividad Eléctrica registrados en Sector 2.



Fuente: GT Ingeniería S.A.

5.2.2.4. Oxígeno Disuelto

Las determinaciones de OD (Oxígeno Disuelto) se han comenzado a realizar desde junio de 2022 en adelante. No se dispone de determinaciones realizadas para el este analito de campañas anteriores. Los valores registrados de OD (cuando ha sido factible su determinación), son aceptables y compatibles con la vida acuática y salubridad de aguas superficiales.

No fue factible registrar el valor de OD en los sitios “Vertiente Barreal Yalguaraz 1”, “Vertiente Barreal Yalguaraz 2” y “Ciénega Yalguaraz” en la campaña de septiembre (invierno) de 2022 debido a la alta concentración de sólidos en suspensión al momento de realizar el monitoreo.

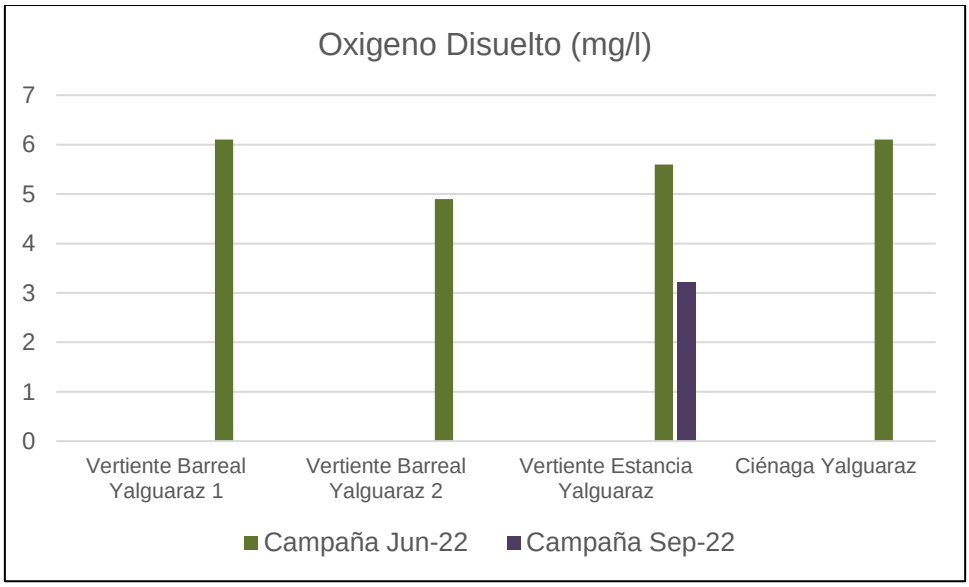
La Tabla y Gráfica siguientes muestran los valores registrados en las campañas de junio y septiembre de 2022.

Tabla 5-19 Valores de OD (Oxígeno Disuelto) registrados en Sector 2.

Oxígeno Disuelto (mg/l)		
Estación de Muestreo	**Campaña Jun-22**	**Campaña Sep-22**
Vertiente Barreal Yalguaraz 1	6,1	S/D
Vertiente Barreal Yalguaraz 2	4,9	S/D
Vertiente Estancia Yalguaraz	5,6	3,21
Ciénaga Yalguaraz	6,1	S/D

Fuente: GT Ingeniería S.A.

Gráfica 5-27 Valores de OD (Oxígeno Disuelto) registrados en Sector 2.



Fuente: GT Ingeniería S.A.

5.2.2.5. Turbidez

Teniendo en cuenta los valores de Turbidez registrados en el Sector 2, se puede observar que para todos los sitios de monitoreo la turbidez es bastante más elevada que la registrada en el Sector 1 correspondiente a arroyo El Tigre. Los sitios de monitoreo del Sector 2 se encuentran en zona de anegamiento de aguas donde el flujo de las mismas es lento, (con escasa profundidad de aguas y presencia de sedimentos fácilmente removibles), lo cual al mínimo movimiento de las aguas genera valores elevados de turbidez. Durante el monitoreo realizado en septiembre de 2022 (campaña de invierno), solo pudo determinarse valor de turbidez en el sitio “Vertiente Estancia Yalguaraz” registrando valor de 19,4 NTU no siendo factible la determinación en los restantes sitios de monitoreo debido a la fácil remoción de sedimentos.

La Tabla siguiente presenta los registros de turbidez registrados desde Abril 2021 a Septiembre 2022.

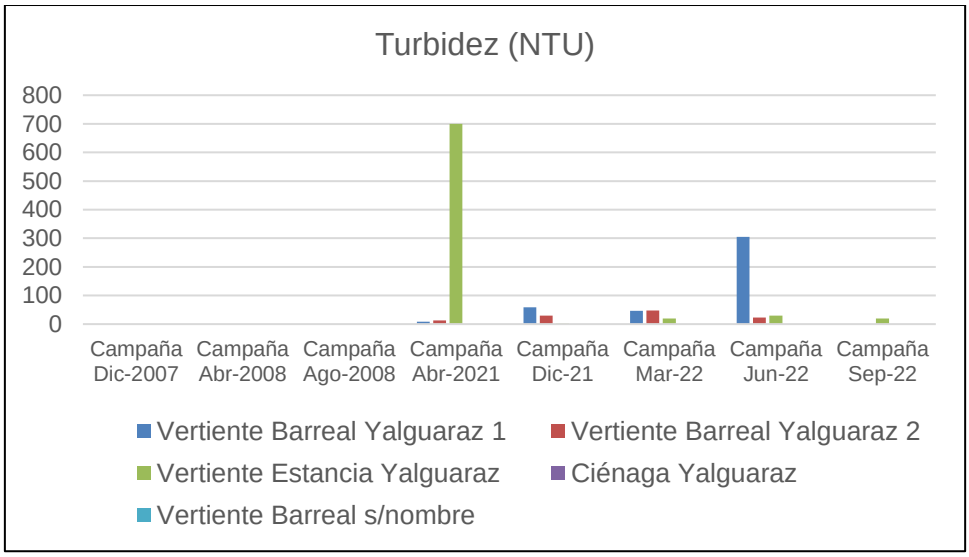
Tabla 5-20 Valores de Turbidez registrados en Sector 2.

Turbidez (NTU)					
Equipo Consultor Responsable de Monitoreo	**GT Ingeniería SA**				
Estación de Muestreo	**Campaña Abr-2021**	**Campaña Dic-21**	**Campaña Mar-22**	**Campaña Jun-22**	**Campaña Sep-22**
Vert. Barreal Yalguaraz 1	8,81	59	46,83	305	Sed. en Suspensión.
Vert. Barreal Yalguaraz 2	13,01	29,13	47,83	23,37	Sed. en Suspensión.
Vert. Estancia Yalguaraz	700	1,84	19,46	29,65	19,4
Ciénaga Yalguaraz	-	-	-	Sed. en Suspensión.	Sed. en Suspensión
Vert. Barreal s/nombre*	-	-	-		

Fuente: GT Ingeniería S.A.

La Gráfica siguiente muestra los registros de turbidez expresados en NTU.

Gráfica 5-28 Valores de Turbidez registrados en Sector 2.



Fuente: GT Ingeniería S.A.

5.2.3. Medición de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de laboratorio

5.2.3.1. Análisis de resultados y comparativa con la Ley N° 24.585

A continuación, se realiza el análisis de los resultados de los parámetros fisicoquímicos de las muestras de agua superficial extraídas durante los monitoreos realizados con los niveles guía (NG) de calidad de agua establecidos la Ley N°24.585 para los usos “Bebida Humana”, “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, “Irrigación” y “Bebida de Ganado” (Anexo IV de la Ley, Tablas 1, 2, 5 y 6). En la Tabla siguiente se presenta para cada sitio de monitoreo la fuente de información disponible, estación o época de monitoreo, mes/año de realización del monitoreo y parámetros registrados.

Tabla 5-21 Parámetros fisicoquímicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados y Niveles Guía de la Ley N° 24.585. (Parte 1)

Parámetro				pH	STD	OD	CN- (T)	F-	NO3-	NO2-	Al (T)	Sb (T)	As (T)
Unidad				UpH	mg/l	mg/l O2	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año										
Vertiente Barreal Yalguaraz 1	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	8,37	155	-	**<0,010**	0,140	3,110	<0,005	**11,980**	<0,003	<0,004
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	7,3	238 +/- 44	-	-	< 0,1	< 1	<0,010	**0,650**	<0,010	< 0,020
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	7,5	422 +/- 44	-	-	0,280	< 1	0,010	**12,5**	<0,010	0,030
	IL&A (protocolo)	Invierno 2008	ago-08	7,55	438	-	**<0,010**	<0,030	3,21	< 0,005	**12,85**	<0,003	<0,004
	Induser (Protocolo)	Invierno 2018	ago-18	7,2	164	-	**<0,010**	0,5	< 5	< 0,020	**0,710**	<0,010	<0,010
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	7,4	144	**6,3**	**<0,010**	<0,5	1,6	<0,01	**0,46**	**<0,063**	**<0,105**
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	7,6	140	**6**	<0,005	<0,5	1,2	<0,01	**0,506**	0,00006	0,00404
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	7,1	156	-	<0,005	<0,5	1,3	0,01	**7,06**	0,00007	0,0367
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	8,4	234	**9,1**	<0,005	<0,5	0,9	<0,01	**13,312**	0,0003	0,01071
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	**8,8**	286	**6,5**	<0,005	<0,5	1,3	<0,01	**14,343**	0,00124	0,00563
Vertiente Barreal Yalguaraz 2	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	7,2	352 +/- 44	-	-	0,32	< 1	< 0,010	**28**	< 0,010	0,03
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	8	612 +/- 44	-	-	0,29	< 1	< 0,010	**22,5**	< 0,010	0,04
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	6,8	172	3,5	**<0,010**	<0,5	0,8	<0,01	**8,35**	**<0,063**	**<0,105**
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	6,9	156	**7,7**	<0,005	<0,5	0,7	<0,01	**31,204**	0,00012	0,02351
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	6,8	146	-	<0,005	<0,5	2,3	<0,01	**65,58**	0,0004	0,0769
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	8,5	498	**8,6**	<0,005	<0,5	1	<0,01	**38,617**	0,00052	0,02683
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	6,8	238	**3,7**	<0,005	<0,5	1	<0,01	**18,965**	0,00221	0,00446
Vertiente Estancia Yalguaraz	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	7,8	250 +/- 44	--	-	0,110	< 1	< 0,010	< 0,2	< 0,010	< 0,020
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	7,2	270 +/- 44		-	0,140	< 1	< 0,010	< 0,2	< 0,010	< 0,020
	Induser (Protocolo)	Invierno 2018	ago-18	7,4	430	-	**< 0,010**	0,900	16,9	< 0,020	< 0,1	< 0,010	< 0,010
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	7,8	292	**6,4**	**<0,010**	<0,5	1,3	<0,01	**0,43**	**<0,063**	**<0,105**
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	7,6	288	**7,3**	<0,005	<0,5	1	<0,01	**2,576**	0,00016	0,00432
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	7,8	302	**6,6**	<0,005	<0,5	0,5	<0,01	**1,13**	0,00009	0,005

Parámetro				pH	STD	OD	CN- (T)	F-	NO3-	NO2-	Al (T)	Sb (T)	As (T)
Unidad				UpH	mg/l	mg/l O2	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año										
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	7,7	290	**7,5**	<0,005	<0,5	0,8	<0,01	**1,603**	0,00015	0,00518
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	7,6	284	**7**	<0,005	<0,5	0,6	<0,01	**0,511**	0,00122	0,0023
Ciénega Yalguaraz	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	8,5	372	**9**	<0.005	0,7	0,6	<0.01	**67,053**	0,0003	0,03062
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	8,3	394	**7,8**	<0,005	0,6	1,1	<0,01	**37,419**	0,00137	0,01086
Niveles Guías (LN N°24.585)	**B. Humana**			**6,5 -8,5**	**1000**	**5**	**0,1**	**1,5**	**10**	**1**	**0,2**	**0,01**	**0,05**
	Irrigación			**6,5 -8,5**	**1000**	**5**	**-**	**-**	**-**	**-**	**5**	**-**	**0,1**
	B. Ganado			**6,5 -8,5**	**1000**	**5**	**-**	**-**	**-**	**-**	**5**	**-**	**0,5**
	Vida Acuática en Agua Dulce Superficial			**6,5 - 9**	**1000**	**5**	**0,005**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0,016**	**0,05**

Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: Los datos identificados en **"celda color gris y negrita**", indican los parámetros fisicoquímicos totales (T) que resultan superiores a los niveles guía establecidos por la Ley N° 24.585 para uso "Bebida Humana, Vida Acuática en Agua Dulce Superficial, Irrigación y/o Bebida de Ganado", como también indica aquellos parámetros cuyos LD/LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio es superior al NG establecido por la legislación. Debe tenerse presente que para aquellos analitos donde las concentraciones registradas por los laboratorios resultaron inferiores a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica empleada (<LC), siendo estos registros superiores a los Niveles Guía (NG) establecidos por la Ley N° 24.585 para los analitos considerados, no puede asegurarse si los respectivos NG han sido superado o no.

Tabla 5-22 Parámetros fisicoquímicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados y Niveles Guía de la Ley N° 24.585. (Parte 2)

Parámetro				Ba (T)	Be (T)	B (T)	Cd (T)	Zn (T)	Co (T)	Cu (T)	Cr (T)	F	Cr (+6)
Unidad				mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año										
Vertiente Barreal Yalguaraz 1	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	0,488	**<0,0002**	<0,002	**<0,0005**	<0,001	0,003	**0,013**	**0,013**	-	<0,001
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	< 0,5	**< 0,0005**	0,300	< 0,0002	< 0,020	< 0,005	< 0,002	**<0,010**	-	< 0,002
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	< 0,5	**0,0009**	< 0,2	**0,0005**	**0,140**	0,006	**0,027**	**<0,010**	-	0,005
	IL&A (protocolo)	Invierno 2008	ago-08	0,304	**< 0,0002**	0,183	**<0,0005**	**0,081**	< 0,005	**0,029**	**< 0,003**	-	<0,001
	Induser (Protocolo)	Invierno 2018	ago-18	< 1	**< 0,0002**	0,2	< 0,0002	< 0,020	< 0,005	<0,002	**<0,010**	-	<0,002
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	0,049	**<0,009**	0,024	**<0,003**	<0,006	<0,006	**<0,009**	**<0,012**	-	<0,05
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	0,04483	0,000035	0,041	0,00007	0,0172	0,000321	**0,0077**	**0,0027**	-	<0,05
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	0,162	**0,00026**	0,032	**0,00027**	<0,0005	0,0285	0,000015	**0,0095**	-	<0,05
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	0,12555	**0,00076**	0,103	**0,000343**	**0,0671**	0,006249	**0,0045**	**0,0097**	-	<0,05
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,13552	**0,000744**	0,147	**0,000511**	**0,0652**	0,006009	**0,0195**	**0,0095**	-	<0,05
Vertiente Barreal Yalguaraz 2	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	< 0,5	**0,0018**	0,3	**0,0007**	**0,16**	0,014	**0,038**	**0,011**	-	< 0,010
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	< 0,5	**0,0019**	0,5	**0,0005**	**0,23**	0,017	**0,042**	**0,015**	-	< 0,010
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	0,162	**<0,009**	0,036	**<0,003**	<0,006	<0,006	**<0,009**	**<0,012**	-	<0,05
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	0,39748	**0,002179**	0,087	**0,000276**	**0,35**	0,015611	**0,0375**	**0,0499**	-	<0,05
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	0,566	**0,0025**	0,101	**0,00075**	<0,0005	0,0217	**0,015**	**0,0886**	-	<0,05
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	0,28954	**0,002097**	0,403	**0,000801**	**0,175**	0,018853	**0,0267**	**0,0301**	-	<0,05
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,15803	**0,000811**	0,09	0,000154	**0,0659**	0,00708	**0,0161**	**0,0139**	-	<0,05
Vertiente Estancia Yalguaraz	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	< 0,5	**< 0,0005**	< 0,2	< 0,0002	< 0,020	< 0,005	< 0,002	< 0,002	-	< 0,010
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	< 0,5	**< 0,0005**	< 0,2	< 0,0002	< 0,020	< 0,005	< 0,002	< 0,002	-	< 0,010
	Induser (Protocolo)	Invierno 2018	ago-18	< 1	**< 0,0002**	< 0,2	< 0,0002	< 0,020	< 0,005	0,002	< 0,002	-	< 0,010
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	0,041	**<0,009**	0,061	**<0,003**	<0,006	<0,006	**<0,009**	**<0,012**	-	<0,05
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	0,05946	**0,000149**	0,075	0,000083	**0,304**	0,002213	**0,0137**	**0,0111**	-	<0,05
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	0,05011	0,000034	0,066	**0,00033**	<0,0005	0,00058	**0,0151**	**0,011**	-	<0,05

Parámetro				Ba (T)	Be (T)	B (T)	Cd (T)	Zn (T)	Co (T)	Cu (T)	Cr (T)	F	Cr (+6)
Unidad				mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año										
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	0,05745	**0,000061**	0,076	0,00012	0,0017	0,000877	<0,0001	0,0019	-	<0,05
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,04483	0,000026	0,081	0,000093	0,0087	0,000276	0,002	0,0016	-	<0,05
Ciénega Yalguaraz	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	0,60944	**0,002796**	0,314	**0,000606**	**0,2112**	0,038447	**0,0703**	**0,0573**	-	<0.05
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,47749	**0,001805**	0,283	**0,000877**	**0,1003**	0,023138	**0,054**	**0,0255**	-	<0,05
Niveles Guías (LN N°24.585)	**B. Humana**			**1**	**0,000039**	**-**	**0,005**	**5**	**-**	**1**	**0,05**	**-**	**0,05**
	Irrigación			**-**	**-**	**0,5**	**0,01**	**2**	**0,05**	**0,2**	**0,1**	**1**	**-**
	B. Ganado			**-**	**0,1**	**5**	**0,02**	**0,05**	**1**	**1**	**1**	**1**	**-**
	Vida Acuática en Agua Dulce Superficial			**-**	**-**	**0,75**	**0,0002**	**0,03**	**-**	**0,002**	**0,002**	**-**	**-**

Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: Los datos identificados en **"celda color gris y negrita**", indican los parámetros fisicoquímicos totales (T) que resultan superiores a los niveles guía establecidos por la Ley N° 24.585 para uso "Bebida Humana, Vida Acuática en Agua Dulce Superficial, Irrigación y/o Bebida de Ganado", como también indica aquellos parámetros cuyos LD/LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio es superior al NG establecido por la legislación. Debe tenerse presente que para aquellos analitos donde las concentraciones registradas por los laboratorios resultaron inferiores a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica empleada (<LC), siendo estos registros superiores a los Niveles Guía (NG) establecidos por la Ley N° 24.585 para los analitos considerados, no puede asegurarse si los respectivos NG han sido superado o no.

Tabla 5-23 Parámetros fisicoquímicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados y Niveles Guía de la Ley N° 24.585. (Parte 3)

Parámetro				Mn (T)	Hg (T)	Mo (T)	Ni (T)	Pd (T)	Ag (T)	Pb (T)	Se (T)	U (T)	V (T)
Unidad				mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año										
Vertiente Barreal Yalguaraz 1	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	**0,158**	**<0,0002**	0,006	<0,001	<0,001	**<0,0003**	<0,001	<0,003	<0,003	0,025
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	**0,040 +/- 0,010**	-	<0,010	<0,010	< 0,020	**< 0,001**	< 0,001	<0,010	<0,010	<0,050
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	**0,820 +/- 0,02**	-	<0,010	<0,010	< 0,020	**< 0,001**	**0,017**	<0,010	<0,010	<0,050
	IL&A (protocolo)	Invierno 2008	ago-08	**0,437**	< 0,0002	**0,012**	0,018	< 0,001	**< 0,0003**	< 0,001	<0,003	<0,003	< 0,020
	Induser (Protocolo)	Invierno 2018	ago-18	< 0,030	< 0,0001	-	< 0,010	< 0,020	< 0,0001	< 0,001	<0,010	<0,010	<0,050
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	0,006	**<0,03**	**<0,015**	**<0,03**	<0,045	**<0,021**	**<0,084**	**<0,15**	**<0,45**	<0,009
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	0,0085	<0,0001	0,00346	0,0014	0,000116	**0,000913**	**0,00339**	0,00273	0,00099	0,00446
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	**0,104**	<0,0001	0,0043	0,005	0,000026	<0,000005	0,00042	0,00063	0,000845	0,0032
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	**0,46474**	<0,0001	**0,01394**	0,0099	0,000263	<0,000005	**0,01774**	0,00052	0,000828	0,02289
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	**0,44843**	<0,0001	**0,01261**	0,0096	0,000317	**0,000577**	**0,03145**	0,0015	0,000641	0,02427
Vertiente Barreal Yalguaraz 2	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	**1,9 ± 0,040**	-	< 0,010	**0,026**	< 0,020	**< 0,001**	**0,032**	< 0,010	< 0,010	0,07
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	**1,22 ± 0,030**	--	< 0,010	0,017	< 0,020	**< 0,001**	**0,03**	< 0,010	< 0,010	0,06
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	**0,137**	**<0,03**	**<0,015**	**<0,03**	<0,045	**<0,021**	**<0,084**	**<0,15**	**<0,45**	0,016
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	**0,60255**	<0,0001	0,00749	**0,0285**	0,000614	**0,003**	**0,05537**	0,00451	**0,01266**	**0,1021**
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	**0,735**	<0,0001	0,0043	**0,0415**	<0,00016	<0,000005	**0,0573**	0,00063	0,0003	0,005
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	**1,3711**	<0,0001	**0,05432**	**0,0302**	0,000621	0,000095	**0,04372**	0,00203	0,006062	0,06184
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	**0,44653**	<0,0001	0,00575	0,0128	0,000316	**0,000724**	**0,03295**	0,00148	0,000809	0,02498
Vertiente Estancia Yalguaraz	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	< 0,030	-	< 0,010	< 0,010	< 0,020	**< 0,001**	< 0,001	< 0,010	< 0,010	< 0,050
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	< 0,030	-	< 0,010	< 0,010	< 0,020	**< 0,001**	< 0,001	< 0,010	< 0,010	< 0,050
	Induser (Protocolo)	Invierno 2018	ago-18	< 0,030	**< 0,001**	-	< 0,010	< 0,020	< 0,0001	< 0,001	< 0,010	< 0,010	< 0,050
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	0,039	**<0,03**	**<0,015**	**<0,03**	<0,045	**<0,021**	**<0,084**	**<0,15**	**<0,45**	<0,009
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	0,09953	<0,0001	0,00743	0,0046	0,0003	**0,0016**	**0,00589**	0,00089	0,000922	0,0089
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	**0,1525**	<0,0001	0,005	0,0011	0,0002	**0,00027**	0,00005	0,00031	0,00032	<0,00005

Parámetro				Mn (T)	Hg (T)	Mo (T)	Ni (T)	Pd (T)	Ag (T)	Pb (T)	Se (T)	U (T)	V (T)
Unidad				mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año										
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	**0,20696**	<0,0001	0,0062	0,0016	0,000304	0,000099	0,00032	0,00103	0,00182	0,00545
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,0239	<0,0001	0,00687	0,0009	0,000271	**0,000413**	**0,01096**	0,00151	0,000932	0,00211
Ciénega Yalguaraz	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	**1,91123**	<0.0001	**0,02421**	**0,0672**	0,001886	**0,000227**	**0,04502**	0,00248	0,00423	0,09988
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	**1,37208**	<0,0001	**0,02864**	**0,0322**	0,001363	**0,000637**	**0,05912**	0,0025	0,002239	0,05744
Niveles Guías (LN N°24.585)	**B. Humana**			**-**	**0,001**	**-**	**0,025**	**-**	**0,05**	**0,05**	**0,01**	**0,1**	**-**
	Irrigación			**-**	**0,002**	**0,01**	**0,2**	**5**	**-**	**0,2**	**0,02**	**0,01**	**0,1**
	B. Ganado			**-**	**0,002**	**0,5**	**1**	**-**	**-**	**0,1**	**0,05**	**0,2**	**0,1**
	Vida Acuática en Agua Dulce Superficial			**0,1**	**0,0001**	**-**	**0,025**	**-**	**0,0001**	**0,001**	**-**	**0,02**	**0,1**

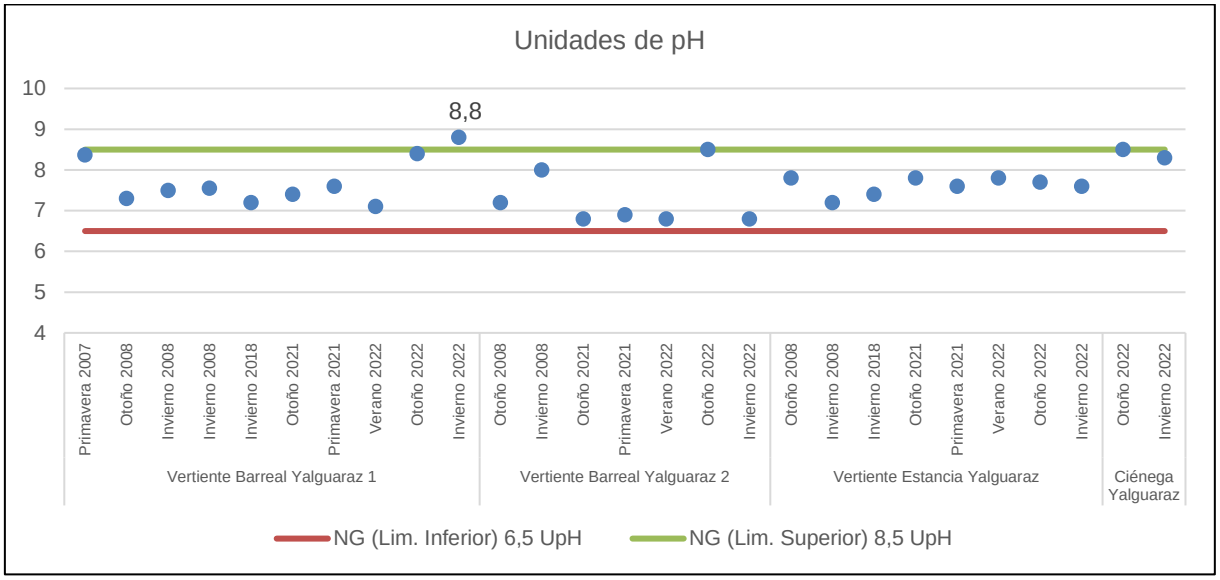
Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: Los datos identificados en **"celda color gris y negrita**", indican los parámetros fisicoquímicos totales (T) que resultan superiores a los niveles guía establecidos por la Ley N° 24.585 para uso "Bebida Humana, Vida Acuática en Agua Dulce Superficial, Irrigación y/o Bebida de Ganado", como también indica aquellos parámetros cuyos LD/LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio es superior al NG establecido por la legislación. Debe tenerse presente que para aquellos analitos donde las concentraciones registradas por los laboratorios resultaron inferiores a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica empleada (<LC), siendo estos registros superiores a los Niveles Guía (NG) establecidos por la Ley N° 24.585 para los analitos considerados, no puede asegurarse si los respectivos NG han sido superado o no.

En las siguientes Gráficas se observan los parámetros fisicoquímicos cuyas concentraciones en más de una muestra superaron los NG establecidos por la Ley Nacional Nº24585 para “Bebida Humana”, “Irrigación”, “Bebida para Ganado” y protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”.

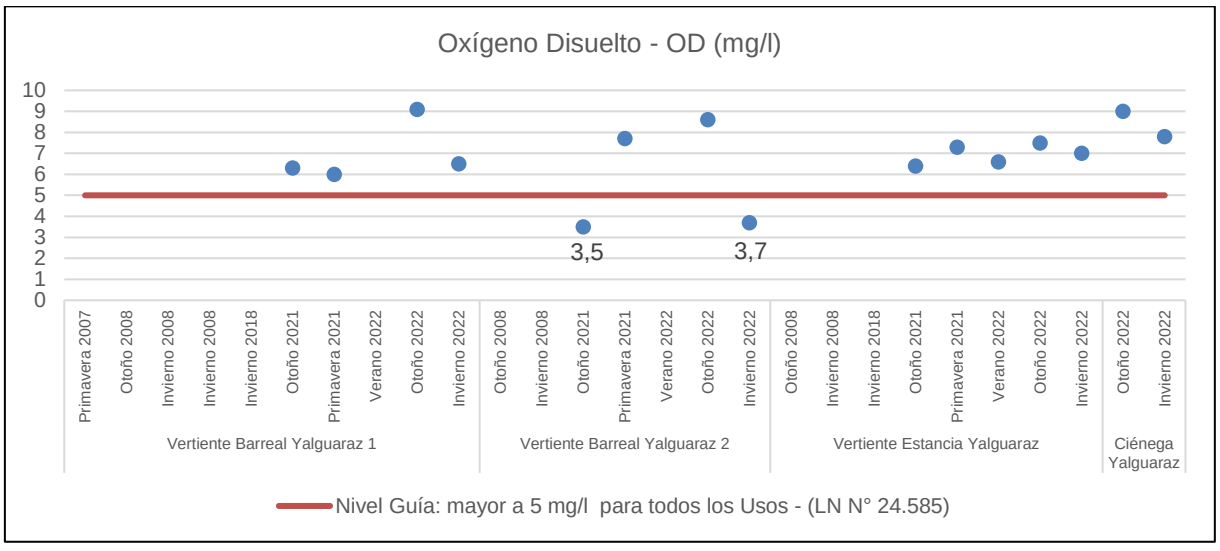
Las Gráficas consideran los resultados del analito de la totalidad de las muestras tomadas a fin de observar su evolución temporal/espacial en Sector 2.

Gráfica 5-29 Registro de unidades de pH. Comparativa con NG establecido por la Ley N°24.585



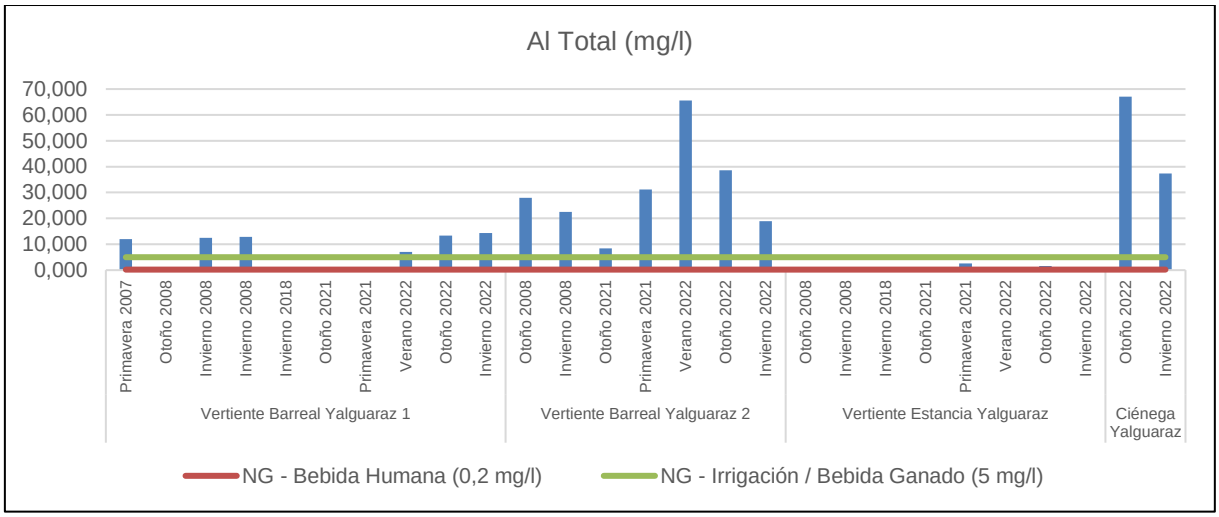
Fuente: GT Ingeniería S.A.

Gráfica 5-30 Concentración de OD. Comparativa con NG establecido por la Ley N°24.585



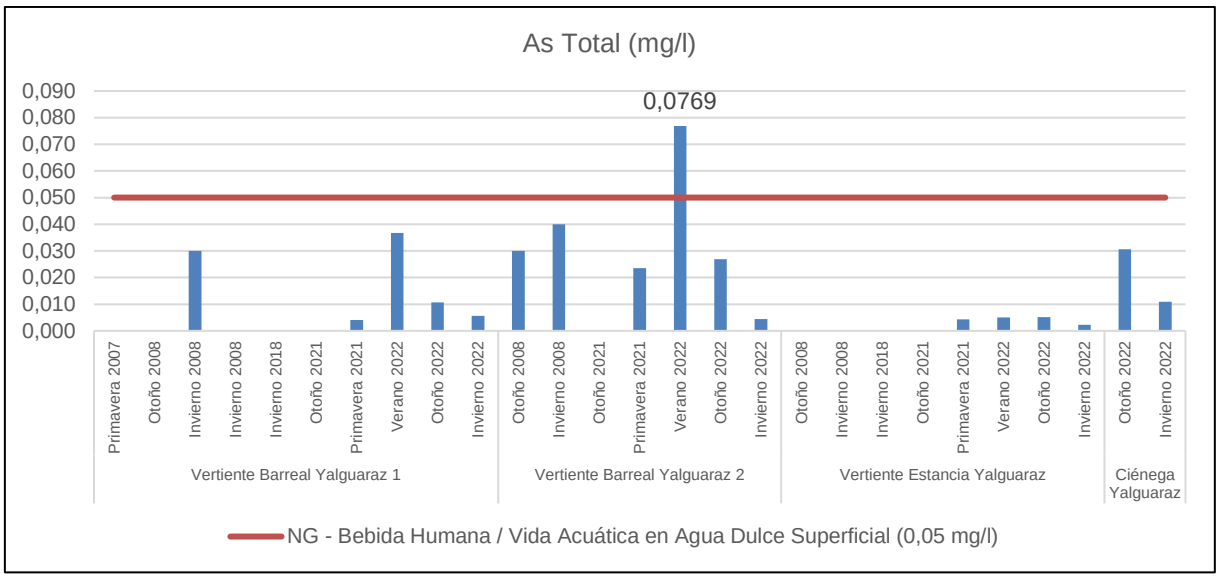
Fuente: GT Ingeniería S.A.

Gráfica 5-31 Concentración de Al (T). Comparativa con NG establecido por la Ley N°24.585



Fuente: GT Ingeniería S.A.

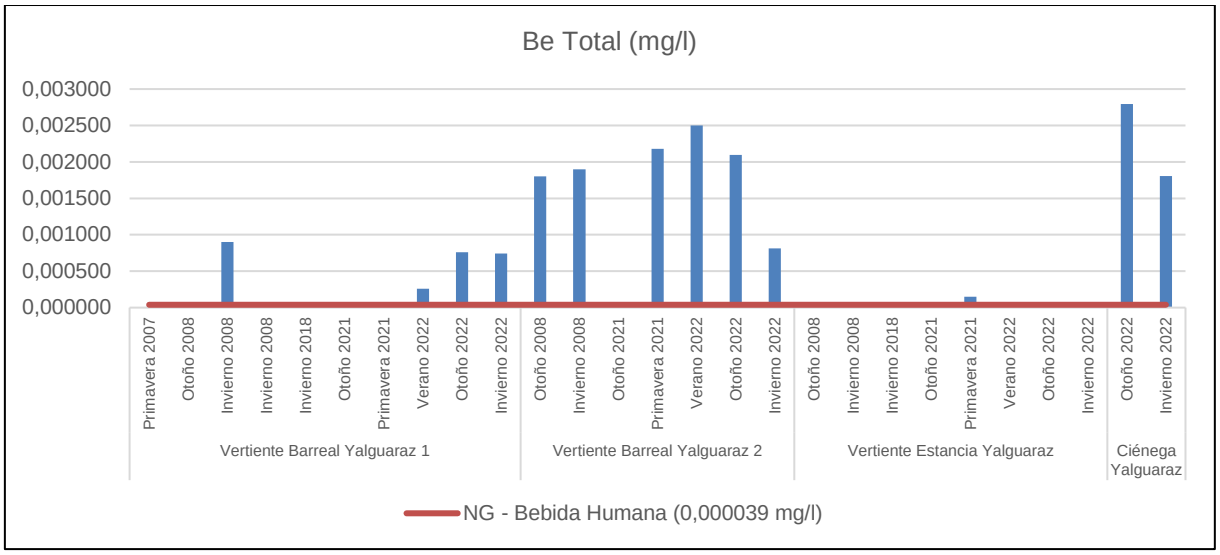
Gráfica 5-32 Concentración de As (T). Comparativa con NG establecido por la Ley N°24.585



Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: En la Gráfica se considera sólo los NG para uso de Bebida Humana y protección de Vida Acuática en Agua Dulce Superficial. No se representan los NG para Irrigación (0,1 mg/l) y Bebida de Ganado (0,5 mg/l) ya que no son superados en ningún sitio de monitoreo.

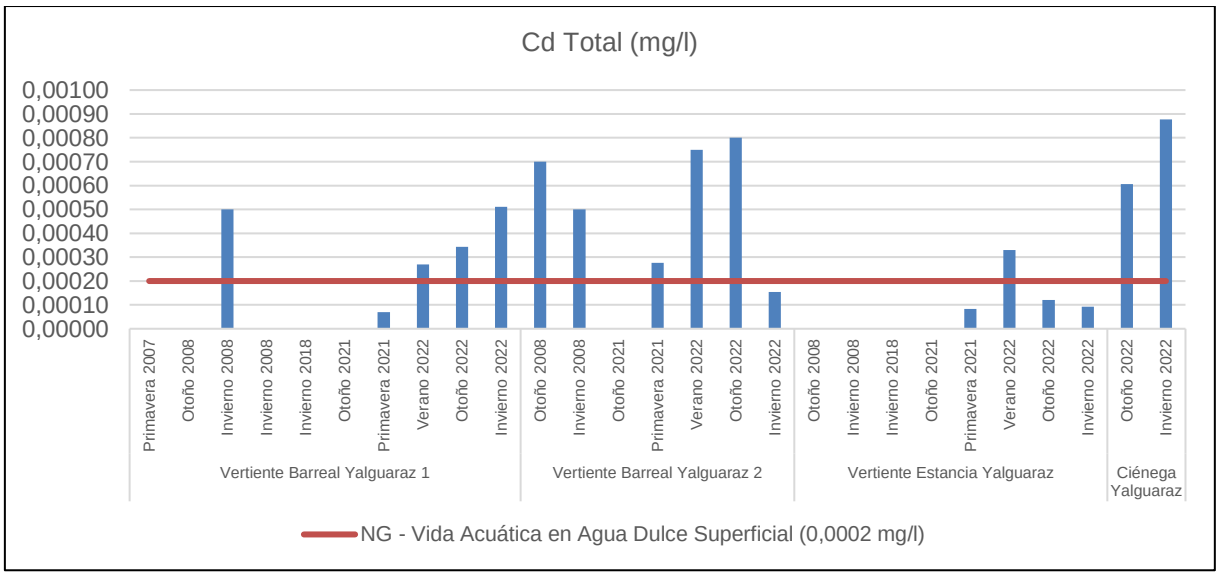
Gráfica 5-33 Concentración de Be (T). Comparativa con NG establecido por la Ley N°24.585



Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: En la Gráfica se considera sólo el NG para uso de Bebida Humana. No se representa el NG para Bebida de Ganado (0,1 mg/l) ya que no es superado en ningún sitio de monitoreo.

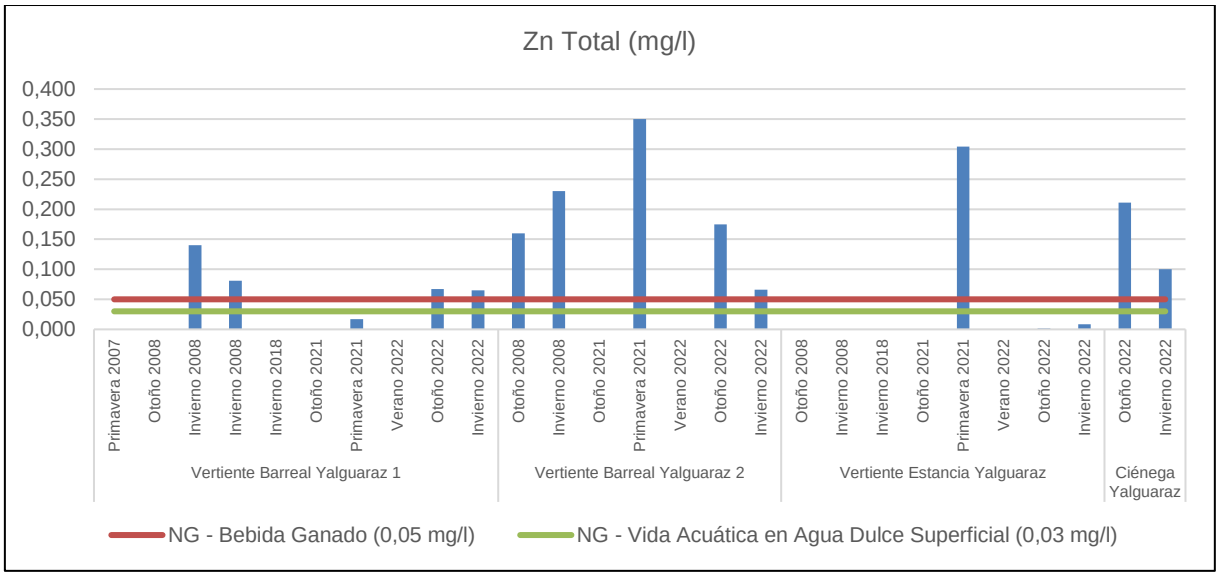
Gráfica 5-34 Concentración de Cd (T). Comparativa con NG establecido por la Ley N°24.585



Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: En la Gráfica se considera sólo el NG para protección de Vida Acuática en Agua Dulce Superficial. No se representan los NG para uso en Bebida Humana (0,005 mg/l), Irrigación (0,01 mg/l) y para Bebida de Ganado (0,02 mg/l) ya que no han sido superados por los resultados registrados en las muestras analizadas.

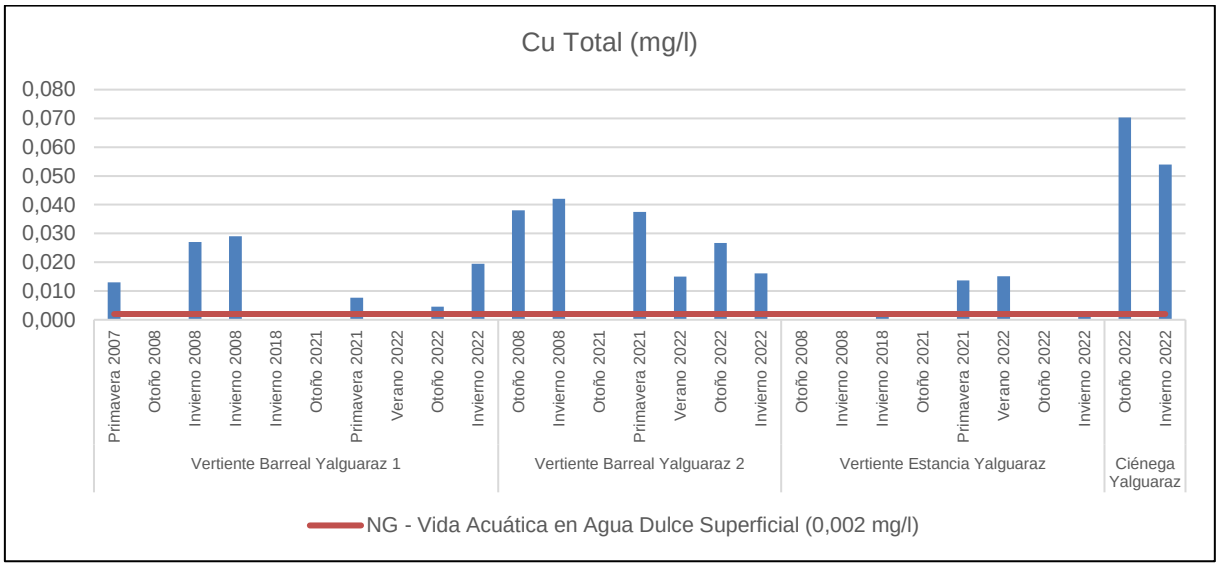
Gráfica 5-35 Concentración de Zn (T). Comparativa con NG establecido por la Ley N°24.585



Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: En la Gráfica se considera sólo los NG para protección de Vida Acuática en Agua Dulce Superficial y Bebida de Ganado. No se representan los NG para Bebida Humana (5 mg/l) e Irrigación (2 mg/l) ya que no han sido superados por los resultados registrados en las muestras analizadas.

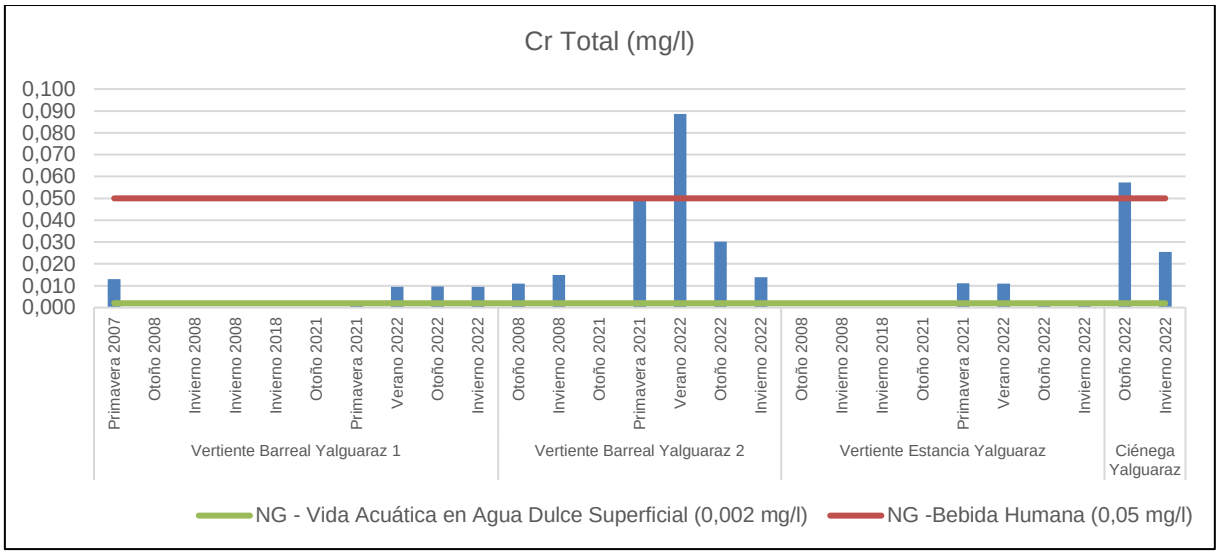
Gráfica 5-36 Concentración de Cu (T). Comparativa con NG establecido por la Ley N°24.585



Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: En la Gráfica se considera sólo el NG para uso de Vida Acuática en Agua Dulce Superficial. No se representan los NG para Bebida Humana (1 mg/l), Irrigación (0,2 mg/l) y Bebida de Ganado (1 mg/l) ya que los mismos no han sido superados por los resultados registrados en las muestras analizadas.

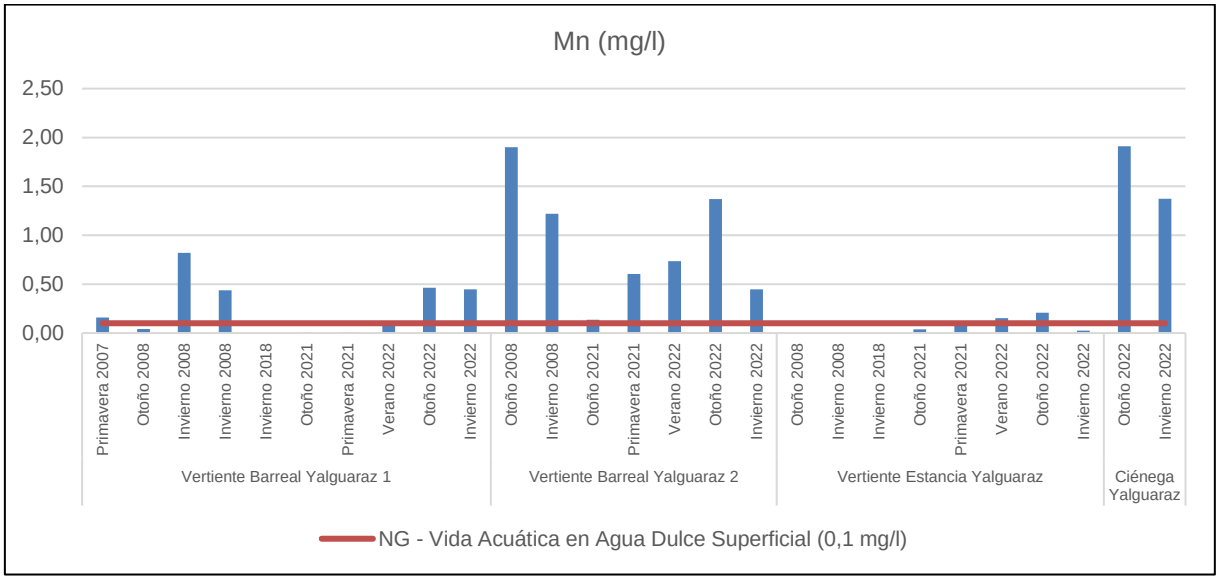
Gráfica 5-37 Concentración de Cr (T). Comparativa con NG establecido por la Ley N°24.585



Fuente: GT Ingeniería S.A.

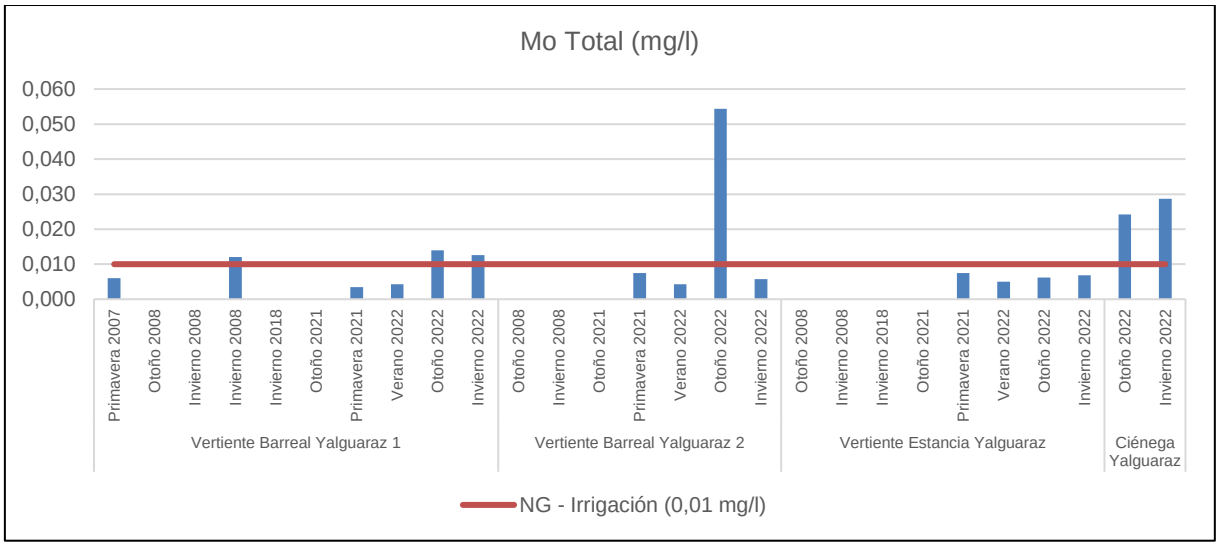
Nota: En la Gráfica se considera sólo los NG para protección de Vida Acuática en Agua Dulce Superficial y Bebida Humana. No se representan los NG Irrigación (0,1 mg/l) y Bebida de Ganado (1 mg/l) ya que los mismos no han sido superados por los resultados registrados en las muestras analizadas.

Gráfica 5-38 Concentración de Mn (T). Comparativa con NG establecido por la Ley N°24.585



Fuente: GT Ingeniería S.A.

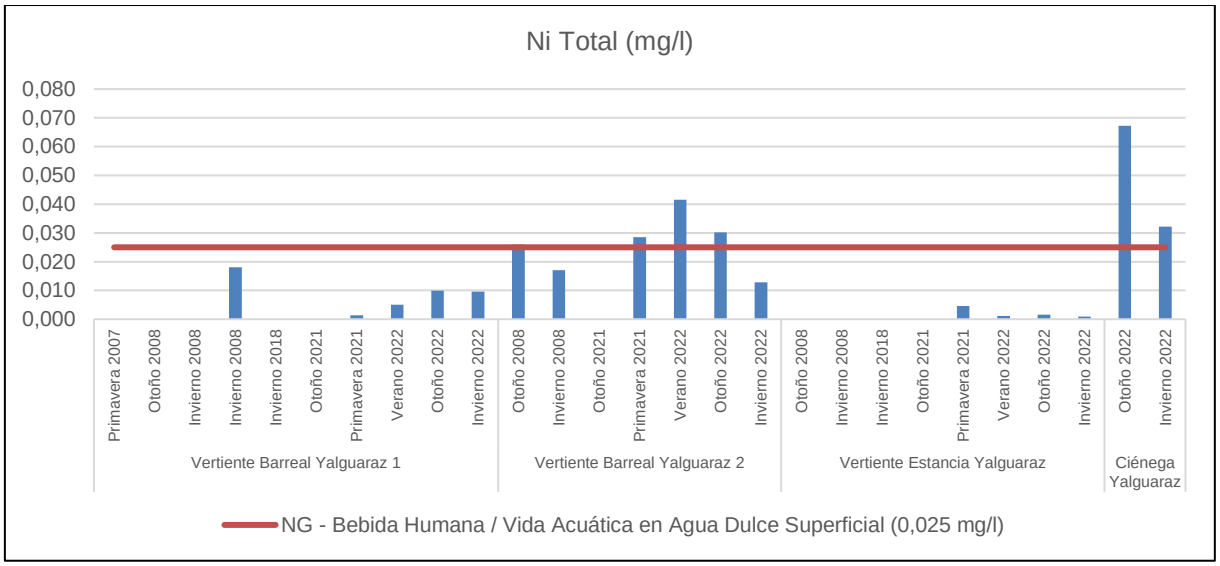
Gráfica 5-39 Concentración de Mo (T). Comparativa con NG establecido por la Ley N°24.585



Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota. En la Gráfica se considera sólo el NG para uso de Irrigación. No se representa el NG para Bebida de Ganado (0,5 mg/l) ya que no ha sido superado por los resultados registrados en las muestras analizadas.

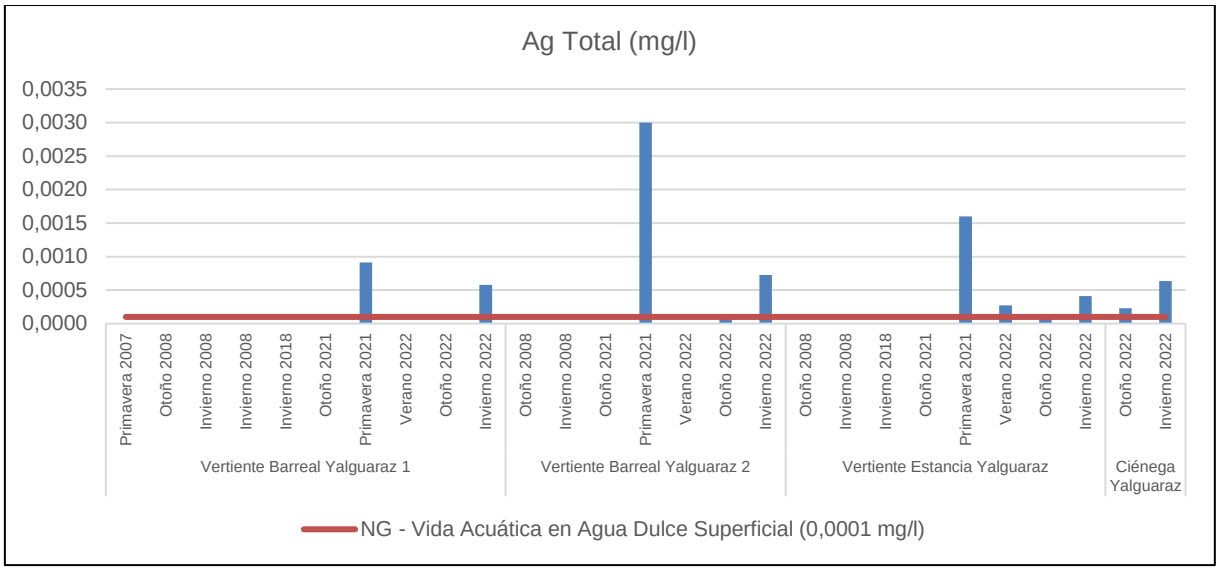
Gráfica 5-40 Concentración de Ni (T). Comparativa con NG establecido por la Ley N°24.585



Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: En la Gráfica se considera sólo los NG para Bebida Humana y protección de Vida Acuática en Agua Dulce Superficial. No se representan los NG para uso en Irrigación (0,2 mg/l) y para Bebida de Ganado (1 mg/l) ya que no han sido superados por los resultados registrados en las muestras analizadas.

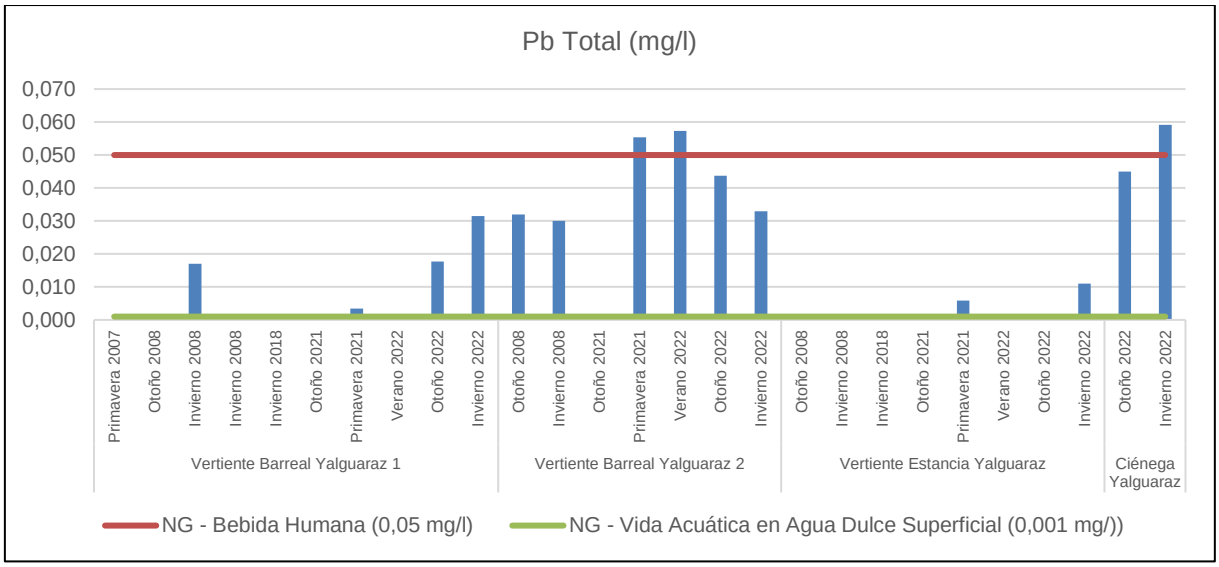
Gráfica 5-41 Concentración de Ag (T). Comparativa con NG establecido por la Ley N°24.585



Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: En la Gráfica se considera sólo el NG para uso en Vida Acuática en Agua Dulce Superficial. No se representa el NG de Bebida Humana (0,05 mg/l) ya que no ha sido superado por los resultados registrados en las muestras analizadas.

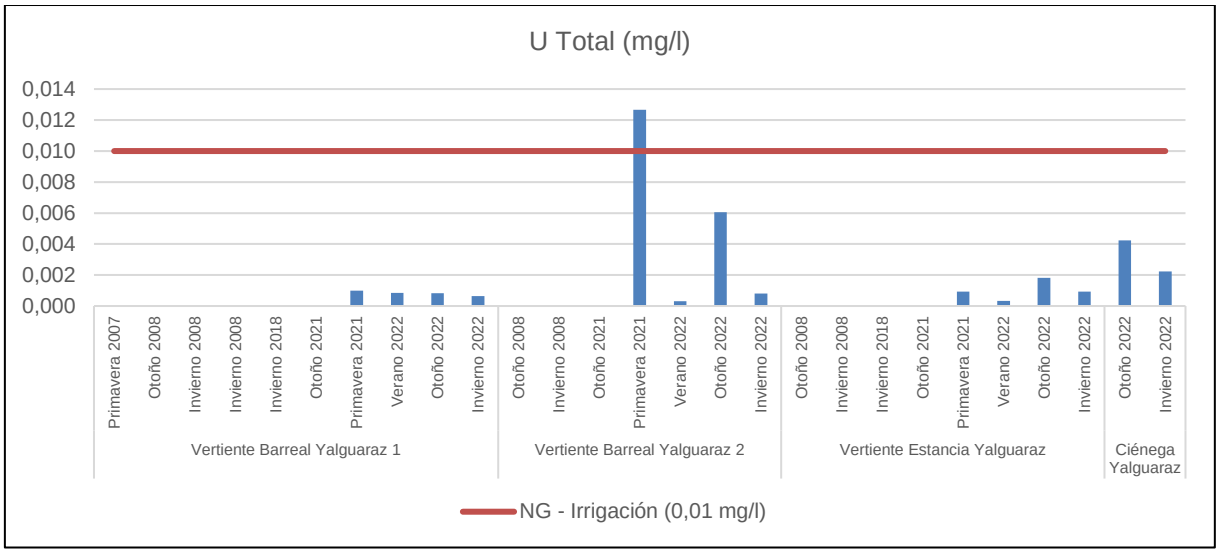
Gráfica 5-42 Concentración de Pb (T). Comparativa con NG establecido por la Ley N°24.585



Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: En la Gráfica se considera sólo los NG para Bebida Humana y protección de Vida Acuática en Agua Dulce Superficial. No se representan los NG para uso en Irrigación (0,2 mg/l) y para Bebida de Ganado (0,1 mg/l) ya que no han sido superados por los resultados registrados en las muestras analizadas.

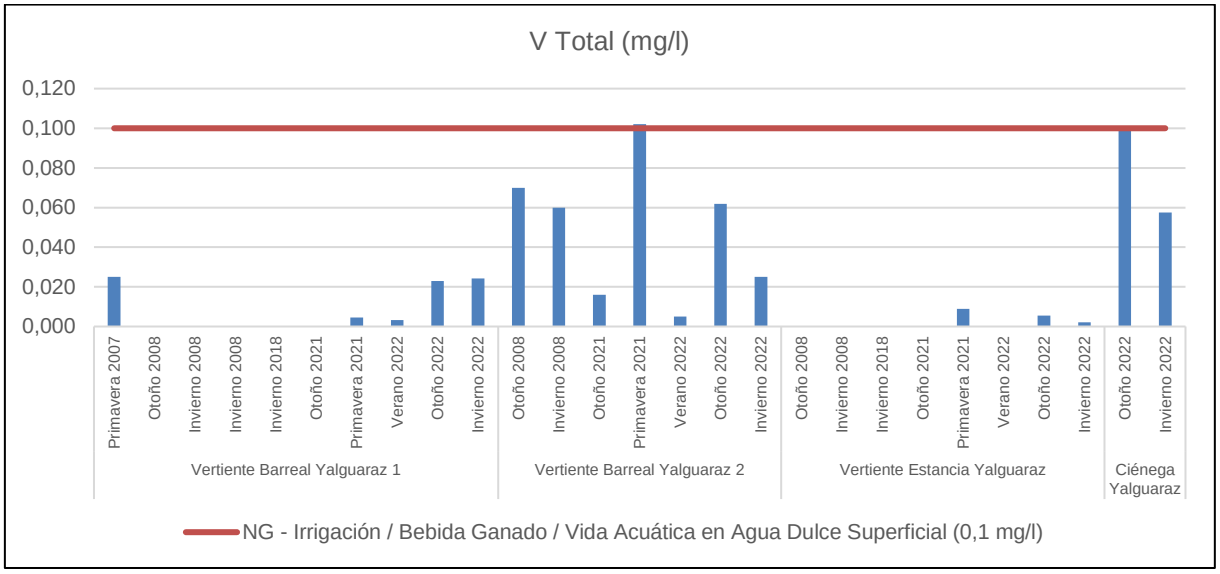
Gráfica 5-43 Concentración de U (T). Comparativa con NG establecido por la Ley N°24.585



Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: En la Gráfica se considera sólo el NG para uso en Irrigación. No se representan los NG para uso de Bebida Humana (0,1 mg/l), Bebida de Ganado (0,2 mg/l) y protección de Vida Acuática en Agua Dulce Superficial (0,02 mg/l) ya que no han sido superados por los resultados registrados en las muestras analizadas.

Gráfica 5-44 Concentración de V (T). Comparativa con NG establecido por la Ley N°24.585



Fuente: GT Ingeniería S.A.

A continuación, se realiza una descripción del comportamiento de los parámetros fisicoquímicos analizados para cada estación de monitoreo.

Vertiente Barreal Yalguaraz 1

Para la estación de monitoreo “Vertiente Barreal Yalguaraz 1” se observan tres periodos de monitoreo bien diferenciados. En el primer periodo (diciembre de 2007 a agosto de 2008) se tiene un total de 4 muestras correspondiente a 1 muestra en primavera 2007 (IL&A), 1 en otoño de 2008 (Induser) y 2 en invierno de 2008 (IL&A – Induser). En el segundo periodo se tiene 1 muestra tomada en agosto de 2018 (campaña de invierno 2018), y en el tercer periodo se tiene un total de 5 muestras siendo tomadas estacionalmente desde otoño 2021 a inverno 2022. A continuación, se comparan los resultados de los parámetros fisicoquímicos de las muestras extraídas en el sitio “Vertiente Barreal Yalguaraz 1, con los niveles guía (NG) de calidad de agua establecidos en la Ley N° 24.585 para los usos “Bebida Humana”, “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” “Irrigación” y “Bebida de Ganado”.

Los valores de pH obtenidos para la muestra “Vertiente Barreal Yalguaraz 1” en los monitoreos realizados se encuentran dentro de los rangos definidos por la Ley N°24.585 para los 4 usos (“Bebida Humana”, “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, “Irrigación” y “Bebida de Ganado”), con excepción de la muestra correspondiente al monitoreo de invierno 2022 cuyo valor fue de 8,8 Unidades de pH siendo ligeramente superior al NG máximo establecido por la Ley N°24.585 para los usos “Bebida Humana”, “Irrigación” y “Bebida de Ganado” e inferior al NG máximo establecido para el uso “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”. Los valores de pH de los monitoreos realizados clasifican al agua entre neutra y débilmente básica a excepción del presente monitoreo (invierno 2022), donde se clasifica a la muestra como básica.

Los STD presentaron valores inferiores al NG establecido por la Ley.

La concentración de OD en los monitoreos realizados y con información disponible correspondiente sólo al tercer periodo de monitoreo, es aceptable, superando el mínimo establecido por la Ley Nº24.585 de 5 mg/l.

La concentración de CN (total) registrada en el primero y segundo período de muestreo como también en la campaña de monitoreo de otoño 2021 correspondiente al tercer periodo de muestreo, fue de <0,010 mg/l correspondiendo a los LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para cada analito. El LC mencionado resulta superior al NG establecido por la Ley N°24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si el NG dado por la Ley ha sido superado o no.

La concentración de aniones (F^-, NO_3^-, NO_2^-) registradas en todos los monitoreos realizados en la muestra del sitio “Vertiente Barreal Yalguaraz 1”, no superan los NG establecidos por la Ley N°24.585.

La concentración de Al (total) superó en todas las campañas de monitoreo el NG establecidos por la Ley N°24.585 para “Bebida Humana”. A excepción de las campañas de monitoreo de otoño 2008, inverno 2018, otoño 2021 y primavera 2021 cuyos registros fueron 0,650, 0,710, 0,46 y 0,506 mg/l respectivamente, el resto de las campañas de monitoreo excedieron también los NG dados por la ley para “Irrigación” y Bebida de Ganado”

La concentración de Sb (total) registrada sólo en la campaña de monitoreo de otoño 2021 fue de <0,063 mg/l correspondiendo al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio. El LC mencionado resulta superior a los NG establecidos por la Ley Nº24.585 para “Bebida Humana” y protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si los NG dados por la Ley han sido superados o no. Para el resto de los monitoreos realizados, no se superaron los NG mencionados.

La concentración de As (total) registrada sólo en la campaña de monitoreo de otoño 2021 fue de <0,105 mg/l correspondiendo al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio. El LC mencionado resulta superior a los NG establecidos por la Ley Nº24.585 para “Bebida Humana”, Irrigación” y protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si los NG dados por la Ley han sido superados o no. Para el resto de los monitoreos realizados, no se superaron los NG mencionados.

En cuanto a las concentraciones de Be (total) registradas en el primer periodo de monitoreo (con excepción de la campaña invierno 2008-Induser), segundo período de monitoreo como también en la campaña de monitoreo de otoño 2021 del tercer periodo de monitoreo, correspondieron a los LC de la técnica analítica utilizada por cada laboratorio para este analito. Los LC mencionados resultaron superiores a los NG establecidos por la Ley N°24.585 para “Bebida Humana”, por tanto, no puede asegurarse si el NG dado por la Ley ha sido superado o no. Las campañas de invierno 2008 (Induser), verano, otoño e invierno 2022 superaron el NG dado por la Ley Nº24.585 para “Bebida Humana”. Sólo en la campaña de monitoreo primavera 2021 no se superó el NG mencionado registrando una concentración de 0,000035 mg/l.

La concentración de Cd (total) sólo superó el NG establecido por la Ley 24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” en las campañas de monitoreo de invierno de 2008 (Induser), verano, otoño e invierno 2022. En las campañas de monitoreo de primavera de 2007, invierno 2008 (IL&A) y otoño 2021 los registros correspondieron a los LC de la técnica analítica utilizada por cada laboratorio para este analito. Los LC mencionados resultaron superiores a los NG establecidos por la Ley N°24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si el NG dado por la Ley ha sido superado o no. Para el resto de los monitoreos realizados, no se superaron los NG mencionados.

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

La concentración de Zn (total) en invierno 2008 (IL&A - Induser) y otoño e invierno 2022 superaron el NG de los usos “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” y “Bebida de Ganado”. Se observa que en los últimos monitoreos ejecutados (otoño e invierno 2022), las concentraciones registradas se han mantenido muy próximas entre sí.

La concentración de Cu (total) registrada en el primer y segundo periodo de monitoreo superaron los NG dados por la Ley para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” en las campañas de primavera 2007 e invierno 2008 (IL&A – Induser). En cuanto al tercer periodo de monitoreo comenzado en otoño 2021 se observa que; en invierno 2022 resultó tener la mayor concentración observada para este analito con 0,0195 mg/l, siendo esta concentración 4 veces superior aprox. a la concentración registrada en la campaña previa (otoño 2022). En otoño 2022 fue superior a la concentración registrada en verano 2022, y al igual que para primavera 2021, supera el NG para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”. La menor concentración de Cu (total) registrada corresponde a la campaña de verano 2022.

En cuanto a las concentraciones de Cr (total) registradas en el primer periodo de monitoreo (con excepción de la campaña primavera 2007), y segundo período de monitoreo como también en la campaña de monitoreo de otoño 2021 del tercer periodo de monitoreo, correspondieron a los LC de la técnica analítica utilizada por cada laboratorio para este analito. Los LC mencionados resultaron superiores a los NG establecidos por la Ley N°24.585 para “Bebida Humana” y para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si estos NG dados por la Ley ha sido superados o no. Para el resto de los monitoreos realizados, se superaron el NG establecido por la Ley Nº24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”.

La concentración de Mn (total) registrada en las campañas de primavera 2007, invierno 2008 (IL&A – Induser) como también en las campañas de verano, otoño e invierno de 2022, superaron el NG establecido por la Ley N°24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”. Para el resto de los monitoreos realizados, no se superaron los NG mencionados.

Las concentraciones de Hg (total) registradas en la campaña de monitoreo primavera 2007, invierno 2008 (IL&A) y otoño 2021 correspondieron a los LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para cada analito. Los LC mencionados resultan superiores a los NG establecidos por la Ley Nº24.585 para todos los usos, por tanto, no puede asegurarse si los NG dados han sido superado o no. Para el resto de los monitoreos realizados, no se superaron los NG mencionado.

Las concentraciones de Mo (total) registradas en las campañas de invierno 2008 (IL&A), otoño e invierno 2022 superaron ligeramente el NG establecido por la Ley Nº24.585 para su uso en “Irrigación”.

La concentración de Ag (total) registrada en el primer periodo de monitoreo (un total de 4 muestras) como también otoño 2021 corresponden a los LC de la técnica analítica utilizada por los laboratorios para el analito. Los LC resultan superiores al NG establecido por la Ley Nº24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si este NG establecido por la Ley Nº24.585 (0,0001 mg/l) ha sido superado o no. Las concentraciones de Ag (total) registradas en primavera 2021 e invierno 2022 con registros de 0,000913 y 0,000577 mg/l respectivamente superaron el NG establecido por la Ley para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”. Para el resto de los monitoreos realizados (verano y otoño 2022), no se superó el NG mencionado.

En cuanto a la concentración de Pb (total) durante el primer y segundo periodo de monitoreo sólo fue superado el NG establecido por la Ley Nº24.585 de protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” en la campaña invierno 2008 (Induser) con un registro de 0,017 mg/l. En relación al tercer periodo de monitoreo, la concentración de Pb (total) registrada en invierno 2022 ha sido la mayor concentración observada para este analito de todos los monitoreos realizados (0,03145 mg/l). Se observa un aumento de la concentración de Pb (total) desde las campañas de verano a invierno de 2022. Los monitoreos de primavera 2021, otoño e invierno 2022 superaron el NG para “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” establecido por la Ley.

Las concentraciones de Se (total) y U (total) registradas sólo en la campaña de monitoreo de otoño 2021 fueron de <0,15 y <0,45 mg/l respectivamente correspondiendo a los LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para cada analito. Los LC mencionados resultaron superiores a los NG establecidos por la Ley Nº24.585 para ”Bebida Humana” en el caso del Se (total), y para todos los usos analizados para el U (total), por tanto, no puede asegurarse si el NG mencionado ha sido superado o no. Para el resto de los monitoreos realizados, no se superaron los NG mencionados.

Vertiente Barreal Yalguaraz 2

Para la estación de monitoreo “Vertiente Barreal Yalguaraz 2” se observan dos periodos de monitoreo bien diferenciados. En el primer periodo (abril de 2008 a agosto de 2008) se tiene un total de 2 muestras; 1 en otoño de 2008 (Induser) y 1 en invierno de 2008 (Induser). En el segundo periodo se tiene un total de 5 muestras siendo tomadas estacionalmente desde otoño 2021 a inverno 2022. A continuación, se comparan los resultados de los parámetros fisicoquímicos de las muestras extraídas en el sitio “Vertiente Barreal Yalguaraz 2, con los niveles guía (NG) de calidad de agua establecidos en la Ley N° 24.585 para los usos “Bebida Humana”, “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” “Irrigación” y “Bebida de Ganado”.

Los valores de pH obtenidos para la muestra “Vertiente Barreal Yalguaraz 2” en los monitoreos realizados se encuentran dentro de los rangos definidos por la Ley N°24.585 para los 4 usos (“Bebida Humana”, “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, “Irrigación” y “Bebida de Ganado”). Los valores de pH registrados en este sitio de monitoreo (a excepción del monitoreo de otoño 2022 el cual registró un valor de pH de 8,5, clasificando al agua como débilmente básica) se mantienen dentro del rango 6,8 < pH < 7,2 por lo que el agua resultó neutra.

Los STD presentaron valores inferiores al NG establecido por la Ley.

La concentración de OD en los monitoreos realizados y con información disponible es aceptable superando el mínimo establecido por la Ley Nº24.585 de 5 mg/l, a excepción de los registros correspondientes a otoño 2021 (3,5 mg/l) e invierno 2022 (3,7 mg/l) lo cual indica una concentración de OD inferior al mínimo recomendado por la Ley.

No se observan registros de CN^- (total) para el primer periodo de monitoreo (otoño e invierno de 2008). La concentración de CN (total) registrada en la campaña de monitoreo de otoño 2021 fue de <0,010 mg/l correspondiendo al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para cada analito. El LC mencionado resulta superior al NG establecido por la Ley N°24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si el NG dado por la Ley ha sido superado o no en otoño 2021. Para el resto de los monitoreos realizados, no se superaron el NG mencionado.

La concentración de aniones (F^-, NO_3^-, NO_2^-) registradas en todos los monitoreos realizados en la muestra del sitio “Vertiente Barreal Yalguaraz 2”, no superan los NG establecidos por la Ley N°24.585.

La concentración de Al (total) superó en todas las campañas de monitoreo los NG establecidos por la Ley N°24.585 para “Bebida Humana”, “Irrigación” y “Bebida de Ganado”. El mínimo valor registrado fue de 8,35 mg/l y el máximo de 65,58 mg/l.

La concentración de Sb (total) registrada sólo en la campaña de monitoreo de otoño 2021 fue de <0,063 mg/l correspondiendo al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio. El LC mencionado resulta superior a los NG establecidos por la Ley Nº24.585 para “Bebida Humana” y protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si los NG dados por la Ley han sido superados o no. Para el resto de los monitoreos realizados, no se superaron los NG mencionados.

La concentración de As (total) registrada sólo en la campaña de monitoreo de otoño 2021 fue de <0,105 mg/l correspondiendo al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio. El LC mencionado resulta superior a los NG establecidos por la Ley Nº24.585 para “Bebida Humana”, Irrigación” y protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si los NG dados por la Ley han sido superados o no. La concentración de As (total) registro un valor de 0,0769 mg/l en la campaña de verano 2022 superando así el NG establecido por la Ley 24.585 de “Bebida Humana y protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” de 0,05 mg/l.

En cuanto a las concentraciones de Be (total) registradas a excepción de la campaña de monitoreo de otoño 2021, la cual registro un valor de <0,009 mg/l que corresponde al LC de la técnica analítica utilizada para este analito, todos los registros de concentración superaron el NG establecido por la Ley N°24.585 para “Bebida Humana”. Para el caso puntual del monitoreo mencionado realizado en otoño 2021, se debe tener presente que el LC mencionado resulta superior al NG establecido por la Ley, por tanto, no puede asegurarse si el NG ha sido superado o no.

La concentración de Cd (total) superó el NG establecido por la Ley para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” en las muestras analizadas, con la excepción del valor registrado en la campaña de invierno 2022 (0,000154 mg/l) la cual fue inferior a los NG establecidos por la Ley 24.585.

Las concentraciones de Zn (total) superaron los NG establecidos por la Ley Nº24.585 para los usos de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” y “Bebida de Ganado” en las campañas de monitoreo de otoño e invierno 2008, primavera 2021 y otoño e invierno 2022.

La concentración de Cu (total) registrada en ambos periodos de monitoreo superaron el NG dado por la Ley para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”. Debe tenerse en cuenta que, el registro obtenido en la campaña de monitoreo de otoño 2021, la cual registro un valor de <0,009 mg/l, corresponde al LC de la técnica analítica utilizada para este analito, el cual resulta superior al NG establecido por la Ley, por tanto, no puede asegurarse si el NG ha sido superado o no.

En cuanto a las concentraciones de Cr (total) registradas en todas las campañas de monitoreo superaron el NG dado por la Ley Nº 24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” de 0,002 mg/l. El mínimo valor hallado fue de 0,011 mg/l y el máximo de0,0886 mg/l. Debe tenerse en cuenta que, el registro obtenido en la campaña de monitoreo de otoño 2021, la cual registro un valor de <0,012 mg/l, corresponde al LC de la técnica analítica utilizada para este analito, el cual resulta superior al NG mencionado, por tanto, no puede asegurarse si el NG ha sido superado o no. Por otro lado, sólo fue superado el NG establecido por la Ley para “Bebida Humana” en la campaña primavera 2021 con 0,0886 mg/l.

La concentración de Mn (total) en todas las campañas de monitoreo superaron el NG establecido por la Ley N°24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” de 0,1 mg/l. El mínimo y máximo valor registrado para este analito fue de 0,137 mg/l y 1,9 ± 0,040 mg/l en las campañas de monitoreo de otoño 2008 y otoño 2021 respectivamente.

Las concentraciones de Hg (total) registrada sólo en la campaña de monitoreo de otoño 2021 fue de <0,03 mg/l correspondiendo a los LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para este analito. El LC mencionado resulta superior al NG establecido por la Ley Nº24.585 para todos los usos, por tanto, no puede asegurarse si los NG dados han sido superado o no. Para el resto de los monitoreos realizados, no se superaron los NG mencionado.

En cuanto a las concentraciones de Mo (total) registradas, sólo se superó el NG establecido por la Ley Nº24.585 para su uso en “Irrigación” en la campaña otoño 2022. Para el resto de los monitoreos realizados, no se superaron los NG mencionados por la Ley.

En cuanto a la concentración de Ni (total) registrada en otoño 2008, primavera 2021, verano y otoño 2022, superaron ligeramente los NG establecidos por la Ley Nº 24.585 para usos en “Bebida Humana” y protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”. Para el resto de los monitoreos realizados, no se superaron los NG mencionados por la Ley. La concentración de Ni (total) registrada sólo en la campaña de monitoreo de otoño 2021 fue de <0,03 mg/l correspondiendo a los LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para este analito. El LC mencionado resulta superior al NG establecido por la Ley Nº24.585 para “Bebida Humana” y protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si los NG dados han sido superado o no.

Las concentraciones de Ag (total) registradas en los monitoreos de otoño 2008 (<0,001 mg/l), invierno 2008 (<0,001 mg/l - Induser) y otoño 2021 (<0,021 mg/l) corresponden a los LC de la técnica analítica utilizada por los laboratorios para el analito. Los LC resultan superiores al NG establecido por la Ley Nº24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si este NG establecido por la Ley Nº24.585 (0,0001 mg/l) ha sido superado o no. Los registros obtenidos en primavera 2021 (0,003 mg/l) e inverno 2022 (0,000724 mg/l) superaron el NG mencionado. Para el resto de los monitoreos realizados (verano y otoño 2022), no se superó el NG.

En cuanto a la concentración de Pb (total) en todas las campañas de monitoreo superaron el NG establecido por la Ley N°24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” de 0,001 mg/l. El mínimo y máximo valor registrado fue de 0,03 mg/l y 0,0573 mg/l correspondiente a las campañas de monitoreo de invierno 2008 y verano 2022 respectivamente. Solo en las campañas de monitoreo de primavera 2021 y verano 2022 se superó el NG para “Bebida Humana”. Debe tenerse en cuenta que, el registro obtenido en la campaña de monitoreo de otoño 2021, la cual obtuvo un valor de <0,084 mg/l, corresponde al LC de la técnica analítica utilizada para este analito, el cual resulta superior a los NG de “Bebida Humana” y protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si ambos NG ha sido superados o no.

La concentración de Se (total) registrada en la campaña de monitoreo de otoño 2021 fue de <0,15 mg/l correspondiendo al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para este analito. El LC

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

mencionado resultó superior al NG establecido por la Ley Nº24.585 para" Bebida Humana", por tanto, no puede asegurarse si el NG mencionado ha sido superado o no. Para el resto de los monitoreos realizados, no se superaron los NG mencionados.

La concentración de U (total) registrada en la campaña de monitoreo de otoño 2021 fue de <0,45 mg/l correspondiendo al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para este analito. El LC mencionado resultó superior a todos los NG establecidos por la Ley Nº24.585, por tanto, no puede asegurarse si los NG establecidos en la Ley Nº 24.585 para todos los usos han sido superados o no. La campaña de monitoreo de primavera 2021 registró un valor de 0,01266 mg/l superando el NG para uso en "Irrigación" de 0,01 mg/l. Para el resto de los monitoreos realizados, no se superaron los NG mencionados.

En cuanto a la concentración de V (total) obtenida, en la campaña de monitoreo de primavera 2021 con un registro de 0,01021 mg/l superó los NG para usos en "Bebida Humana", "Irrigación" y "Bebida de Ganado". Para el resto de los monitoreos realizados, no se superaron los NG mencionados.

Vertiente Estancia Yalguaraz

Para la estación de monitoreo "Vertiente Estancia Yalguaraz" se observan tres periodos de monitoreo bien diferenciados. En el primer periodo (abril de 2008 a agosto de 2008) se tiene un total de 2 muestras; 1 en otoño de 2008 (Induser) y 1 en invierno de 2008 (Induser). En el segundo periodo se tiene 1 muestra tomada en agosto de 2018 (campaña de invierno 2018), y en el tercer periodo se tiene un total de 5 muestras siendo tomadas estacionalmente desde otoño 2021 a inverno 2022. A continuación, se comparan los resultados de los parámetros fisicoquímicos de las muestras extraídas en el sitio "Vertiente Estancia Yalguaraz", con los niveles guía (NG) de calidad de agua establecidos en la Ley N°24.585 para los usos "Bebida Humana", "Vida Acuática en Agua Dulce Superficial" "Irrigación" y "Bebida de Ganado".

Los valores de pH obtenidos para la muestra "Vertiente Estancia Yalguaraz" en los monitoreos realizados se encuentran dentro de los rangos definidos por la Ley N°24.585 para los 4 usos ("Bebida Humana", "Vida Acuática en Agua Dulce Superficial", "Irrigación" y "Bebida de Ganado"). Los valores de pH registrados en este sitio de monitoreo se mantienen dentro del rango 7,2 < pH < 8,5 por lo que el agua resulta débilmente básica.

Los STD presentaron valores inferiores al NG establecido por la Ley.

No se dispone de determinaciones de OD para el primer y segundo periodo de monitoreo. La concentración de OD en los monitoreos realizados desde otoño 2021 a la fecha de elaboración del presente Informe han sido aceptables, superando el mínimo establecido por la Ley Nº24.585 de 5 mg/l.

No se observan registros de CN^- (total) para el primer periodo de monitoreo (otoño e invierno de 2008). La concentración de CN (total) registrada en las campañas de monitoreo de invierno 2018 y otoño 2021 fue de <0,010 mg/l correspondiendo al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para cada analito. El LC mencionado resulta superior al NG establecido por la Ley N°24.585 para protección de "Vida Acuática en Agua Dulce Superficial", por tanto, no puede asegurarse si el NG dado por la Ley ha sido superado o no en ambas campañas. Para el resto de los monitoreos realizados, no se superaron el NG mencionado.

La concentración de aniones (F^-, NO_3^-, NO_2^-) registradas en todos los monitoreos realizados en la muestra del sitio "Vertiente Estancia Yalguaraz", no superan los NG establecidos por la Ley N°24.585.

En los periodos de monitoreo de 2008 y 2018, las concentraciones de Al (total) no superaron los NG establecidos por la Ley Nº24.585 en ninguno de los usos indicados. En el tercer periodo de monitoreo, la concentración de Al (total) superó los NG establecidos por la Ley N°24.585 para "Bebida Humana" en todas sus campañas. El mínimo valor registrado fue de 0,43 mg/l y el máximo de 2,576 mg/l.

La concentración de Sb (total) registrada sólo en la campaña de monitoreo de otoño 2021 fue de <0,063 mg/l correspondiendo al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio. El LC mencionado resulta superior a los NG establecidos por la Ley Nº24.585 para "Bebida Humana" y protección de "Vida Acuática en Agua Dulce Superficial", por tanto, no puede asegurarse si los NG dados por la Ley han sido superados o no. Para el resto de los monitoreos realizados, no se superaron los NG mencionados.

La concentración de As (total) registrada sólo en la campaña de monitoreo de otoño 2021 fue de <0,105 mg/l correspondiendo al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio. El LC mencionado resulta

superior a los NG establecidos por la Ley Nº24.585 para “Bebida Humana”, Irrigación” y protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si los NG dados por la Ley han sido superados o no. Para el resto de los monitoreos realizados, no se superaron los NG mencionados.

En cuanto a las concentraciones de Be (total) registradas en el primer y segundo periodo de monitoreo como también en la campaña de monitoreo de otoño 2021 correspondiente al tercer periodo de monitoreo, los valores registrados correspondieron a los LC de la técnica analítica utilizada por cada laboratorio, resultando estos LC superiores al NG establecidos por la Ley Nº24.585 para “Bebida Humana”. por tanto, no puede asegurarse si el NG mencionado ha sido superado o no. La concentración de Be (total) superó en NG establecido por la Ley para “Bebida Humana” en las campañas de monitoreo de primavera 2021 y otoño 2022.

La concentración de Cd (total) a excepción del valor registrado en la campaña de verano 2022 con un registro de 0,0033 mg/l superando el NG establecido por la Ley para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, se ha mantenido en valores aceptables no superando los NG establecidos por la Ley Nº24.585. Se destaca el valor registrado solo en la campaña de monitoreo de otoño 2021, el cual fue de <0,003 mg/l correspondiendo a los LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para este analito. Este LC resulta superior al NG establecido por la Ley Nº 24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si el NG establecido han sido superado o no.

Las concentraciones de Zn (total) del total de monitoreos realizados, sólo superó los NG establecido por la Ley Nº24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” en la campaña de monitoreo de primavera 2021 registrando un valor de 0,304 mg/l.

La concentración de Cu (total) sólo superó el NG establecido por la Ley Nº24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” en las campañas de monitoreo de primavera 2021 y otoño 2022 registrando concentraciones de 0,0137 y 0,0151 mg/l respectivamente. Se destaca el valor registrado solo en la campaña de monitoreo de otoño 2021, el cual fue de <0,009 mg/l correspondiendo al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para este analito. Este LC resulta superior al NG mencionado, por tanto, no puede asegurarse si el NG comparado ha sido superado o no. Para el resto de los monitoreos realizados, no se superaron los NG mencionados.

En cuanto a las concentraciones de Cr (total) sólo superó el NG establecido por la Ley Nº24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” en las campañas de monitoreo de primavera 2021 y otoño 2022 registrando concentraciones de 0,0111 y 0,011 mg/l respectivamente. Se destaca el valor registrado solo en la campaña de monitoreo de otoño 2021, el cual fue de <0,012 mg/l correspondiendo al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para este analito. Este LC resulta superior a los NG establecidos por la Ley Nº24.585 de “Bebida Humana” y protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si ambos NG han sido superado o no en la mencionada campaña de monitoreo. Para el resto de los monitoreos realizados, no se superaron los NG mencionados.

La concentración de Mn (total) superó el NG establecido por la Ley N°24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” de 0,1 mg/l sólo en las campañas verano y otoño 2022. Para el resto de los monitoreos realizados, no se superó el NG mencionado.

No se observan registros de Hg (total) para el primer periodo de monitoreo (otoño e invierno de 2008). Las concentraciones de Hg (total) registradas en las campañas de monitoreo de invierno 2018 y otoño 2021 fueron de <0,001 y <0,03 mg/l respectivamente, correspondiendo a los LC de la técnica analítica utilizada por los laboratorios para este analito. El LC reportado por el laboratorio en la campaña de invierno 2018 resulta superior solamente al NG establecido por la Ley para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”. Por otro lado, el LC reportado por el laboratorio en la campaña de otoño 2021 resulta superior a los NG establecidos por la Ley Nº24.585 para todos los usos. (Es importante destacar que, si el LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio resulta superior a un NG establecido, no puede asegurarse si el NG ha sido superados o no).

En cuanto a la concentración de Mo (total) registrada en la campaña de monitoreo de otoño 2021 fue de <0,015 mg/l correspondiendo al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio. El LC mencionado resulta superior al NG establecidos por la Ley Nº24.585 para “Irrigación”, por tanto, no

puede asegurarse si el NG dado por la Ley han sido superados o no. Para el resto de los monitoreos realizados, no se superaron los NG mencionados.

Las concentraciones de Ag (total) registradas en los monitoreos otoño e invierno de 2008 (<0,001 mg/l) como también en otoño 2021 (<0,021 mg/l) corresponden a los LC de la técnica analítica utilizada por los laboratorios para el analito. Los LC resultan superiores al NG establecido por la Ley Nº24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” (0,0001 mg/l), por tanto, no puede asegurarse si este NG ha sido superado o no. Sólo ha sido superado el NG mencionado en los monitoreos realizados de primavera 2021, verano 2022 e inverno 2022 con 0,0016, 0,00027 y 0,000413 mg/l respectivamente. Para el resto de los monitoreos realizados, no se superó el NG mencionado.

En cuanto a la concentración de Pb (total) sólo se superó el NG establecido por la Ley N°24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” (NG = 0,001 mg/l) en las campañas de monitoreo de primavera 2021 e invierno 2022 con registros de 0,00589 y 0,01096 mg/l respectivamente. Debe tenerse en cuenta que, el registro obtenido en la campaña de monitoreo de otoño 2021 de <0,084 mg/l, corresponde al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para este analito, el cual resulta superior a los NG de “Bebida Humana” y protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si ambos NG ha sido superados o no.

Las concentraciones de Se (total) y U (total) registradas sólo en la campaña de monitoreo de otoño 2021 fueron de <0,15 y <0,45 mg/l respectivamente correspondiendo a los LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para cada analito. Los LC mencionados resultaron superiores a los NG establecidos por la Ley Nº24.585 para “Bebida Humana” en el caso del Se (total), y para todos los usos analizados para el U (total), por tanto, no puede asegurarse si el NG mencionado ha sido superado o no. Para el resto de los monitoreos realizados, no se superaron los NG mencionados.

Ciénega Yalguaraz

La estación de monitoreo “Ciénega Yalguaraz” ha sido incluida dentro del Programa de Monitoreo de PSJ en junio de 2022 disponiéndose a la fecha de 2 campañas de monitoreo, otoño e invierno 2022. A continuación, se presentan los resultados de laboratorio obtenidos en las muestras extraídas en el sitio “Ciénega Yalguaraz” en las campañas de otoño e invierno 2022. Los datos obtenidos en laboratorio son comparados con los niveles guía (NG) de calidad de agua establecidos en la Ley N° 24.585 para los usos “Bebida Humana”, “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” “Irrigación” y “Bebida de Ganado”.

Los valores de pH obtenidos en el sitio de la “Ciénega Yalguaraz” durante los monitoreos de otoño 2022 e invierno 2022, evidenciaron valores superiores a 6,5 UpH e inferiores a 8,5 y 9 UpH; por lo que se encuentran dentro de los rangos definidos por el Ley Nacional para los 4 usos (“Bebida Humana”, “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, “Irrigación” y “Bebida de Ganado”). Los valores de pH en los dos los monitoreos se mantienen dentro del rango 7,2 < pH< 8,5; por lo que corresponde a agua débilmente básica.

Con respecto a los STD en otoño e invierno 2022, se registraron valores inferiores al NG establecido por la Ley.

La concentración de OD para los muestreos realizados resultan aceptables superando el mínimo establecido en la Ley de 5 mg/l.

Las concentraciones de aniones (F^-, CN^-, NO_3^-, NO_2^-) en la muestra del sitio “Ciénega Yalguaraz” correspondientes a otoño 2022 e invierno 2022, no superan los NG establecidos por la Ley.

La concentración de Al (total) en la campaña invierno 2022 resultó inferior a la de la campaña de otoño 2022. No obstante, en ambas campañas de monitoreo se obtuvieron concentraciones muy superiores a todos los usos enunciados por la Ley tales como “Bebida Humana”, “Irrigación”, y “Bebida de Ganado”.

La concentración de Be (total) registrada en la campaña de invierno 2022 fue inferior al de otoño 2022. No obstante, en ambas campañas de monitoreo se obtuvieron concentraciones superiores al NG establecido por la Ley para “Bebida Humana”.

La concentración de Cd (total) en otoño e invierno 2022 registró una ligera variación entre ambas, superando en ambos monitoreos el NG establecido por la Ley para protección de la “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”.

En cuanto a la concentración de Zn (total) registrada en la campaña de monitoreo invierno 2022 fue inferior a la concentración registrada en otoño 2022, superando en ambos monitoreos los NG establecidos por la Ley para “Bebida de Ganado” y “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”.

Las concentraciones de Cu (total) y Mn (total) registradas en invierno 2022 fueron inferiores a las concentraciones registradas en otoño 2022. En ambos monitoreos, las concentraciones de Cu (total) y Mn (total) superaron el NG establecido por la Ley para protección de la “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”.

La concentración de Cr (total) registrada en la campaña de monitoreo invierno 2022 fue inferior a la concentración hallada en otoño 2022, superando en ambos monitoreos el NG establecido por la Ley para “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”. Se observa además que, para el analito en cuestión, la concentración de Cr (total) de otoño 2022 superó en NG establecido por la Ley para “Bebida Humana”.

La concentración de Mo (total) registrada en la campaña de monitoreo de otoño e invierno 2022 resultaron próximas entre sí, siendo la concentración de Mo (total) de invierno 2022 ligeramente superior a otoño 2022. En ambos monitoreos, se superó el NG establecidos por la Ley para uso en “Irrigación”.

La concentración de Ni (total) registrada en la campaña de monitoreo invierno 2022 fue inferior a la de otoño 2022, superando en ambos monitoreos los NG establecidos por la Ley para uso en “Bebida Humana” y “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”.

En cuanto a la concentración de Ag (total), el valor registrado en invierno 2022 fue superior al de otoño 2022, superando en ambas campañas de monitoreo el NG establecido por Ley para el uso “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”.

La concentración de Pb (total), registrada en invierno 2022 fue superior a la concentración de otoño 2022, superando en ambas campañas de monitoreo el NG establecido por Ley para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”. Se observa además que, para el analito en cuestión, la concentración de Pb (total) hallada en invierno 2022 superó en NG establecido por la Ley para “Bebida Humana”.

El resto de los parámetros fisicoquímicos no detallados anteriormente no superan los NG establecidos por la Ley Nacional Nº 24.585 para todos los usos analizados.

5.2.3.2. Análisis de resultados y comparativa con Código Alimentario Argentino (Art N°982 - Agua Potable)

A continuación, se comparan los resultados fisicoquímicos registrados en laboratorio correspondientes a los sitios de monitoreo en Sector 2, respecto de las características fisicoquímicas y microbiológicas establecidas por el art. Nº982 del Código Alimentario Argentino (CAA) para “Agua Potable”.

Tabla 5-24 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados con NG Art. 982 CAA (Parte 1)

Parámetro				pH	STD	Amoníaco	Cloro Residual	Bacterias Coliformes Totales	Escherichia Coli	Bacterias Aerobias Mesófilas	Pseudomona Aeruginosa
Unidad				UpH	mg/l	mg/l	mg/l	NMP/100ml	NMP/100ml	UFC/ml	NMP/100 ml
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año								
Vertiente Barreal Yalguaraz 1	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	8,37	155	-	-	0	-	-	-
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	7,3	238 +/- 44	**1,56**	-	**7**	-	-	-
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	7,5	422+/ 44	**0,69**	-	**93**	-	-	-
	IL&A (protocolo)	Invierno 2008	ago-08	7,55	438	-	-	0	-	-	-
	OSM (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	-	-	-	-	**4300**	**130**	350	**<1,1**
	Induser (Protocolo)	Invierno 2018	ago-18	7,2	164	-	-	< 3	Ausencia	< 10	Ausencia
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	7,4	144	<0,2	<0,02	**23**	**16,1**	70	**9,2**
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	7,4	144	**0,6**	<0,02	**7**	**<1,8**	-	-
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	7,1	156	**0,3**	<0,02	<3	**<1,1**	<10	**<1,1**
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	8,4	234	<0,2	<0,02	**16**	**9,2**	60	**2,2**
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	**8,8**	286	<0.2	<0.02	**>1100**	Ausencia	**>1000**	Ausencia
Vertiente Barreal Yalguaraz 2	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	7,2	352 +/- 44	**0,22**	-	0,015	-	-	-
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	8,0	612 +/- 44	0,09	-	0,075	-	-	-
	OSM (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	-	-	-	-	**2800**	**140**	280	**<1,1**
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	6,8	172	<0,2	<0,02	**23**	**12**	55	**3,6**
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	6,9	156	<0,2	<0,02	**11**	**<1,8**	-	**-**
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	6,8	146	**1,5**	<0,02	**23**	**16,1**	95	**2**
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	8,5	498	<0,2	<0,02	**16**	**9,2**	55	**2,2**
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	6,8	238	<0.2	<0.02	**>1100**	Ausencia	**>1000**	Ausencia
Vertiente Estancia Yalguaraz	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	7,8	250 ± 44	-	-	3	-	-	-
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	7,2	270 ± 44	-	-	**150**	-	-	-
	OSM (informe Vector)	Invierno 2018	ago-08	-	-	-	-	**49**	**<1,1**	110	**<1,1**

Parámetro				pH	STD	Amoníaco	Cloro Residual	Bacterias Coliformes Totales	Escherichia Coli	Bacterias Aerobias Mesófilas	Pseudomona Aeruginosa
Unidad				**UpH**	**mg/l**	**mg/l**	**mg/l**	**NMP/100ml**	**NMP/100ml**	**UFC/ml**	**NMP/100 ml**
Sitio de Muestreo	**Fuente**	**Estación**	**Mes/Año**								
	Induser (Protocolo)	Invierno 2018	ago-18	7,4	430	-	-	< 3	Ausencia	< 10	Ausencia
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	7,8	292	<0,2	<0,02	**9,2**	**3,6**	60	**<1,1**
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	7,6	288	<0,2	<0,02	**8**	**<1,8**	-	-
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	7,8	302	<0,2	<0,02	**7**	**2,2**	55	**<1,1**
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	7,7	290	<0,2	<0,02	<3	**<1,1**	20	**5,1**
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	7,6	284	<0,2	<0,02	**>1100**	Ausencia	<1	Ausencia
Ciénega Yalguaraz	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	8,5	372	<0.2	<0.02	**5**	**2,2**	50	**<1.1**
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	8,3	394	<0,2	<0,02	**>1100**	Ausencia	**>1000**	Ausencia
CAA (Art N°982 - Agua Potable)				6,5 -8,5	1500	0,2	0,2	<= 3	Ausencia	500	Ausencia

Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: Los datos identificados en **"celda color gris y negrita**", indican los parámetros fisicoquímicos totales (T) y/o microbiológicos que resultan superiores a los niveles guía establecidos por art. 982 Código Alimentario Argentino (CAA), para "Agua Potable", como también indica aquellos parámetros cuyos LD/LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio es superior al NG establecido por la legislación. Para aquellos analitos donde las concentraciones registradas por los laboratorios resultaron inferiores a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica empleada (<LC), siendo estos registros superiores a los Niveles Guía (NG) establecidos por la Ley N° 24.585 para los analitos considerados, no puede asegurarse si los respectivos NG han sido superado o no.

Tabla 5-25 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados con NG Art. 982 CAA (Parte 2)

Parámetro				CN- (T)	Dureza Total	Cl-	SO4=	NO3-	NO2-	Sb (T)	As (T)	Fe (T)	B (T)
Unidad				mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año										
Vertiente Barreal Yalguaraz 1	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	<0,010	-	2,1	-	3,11	<0,005	<0,003	<0,004	**11,741**	<0,002
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	-	-	3,1 ± 0,3	25	< 1	<0,010	<0,010	<0,020	**1,6 +/- 0,06**	0,3
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	-	-	2,9 ± 0,3	23,2	< 1	0,010	<0,010	**0,030**	**19,8 +/- 0,6**	<0,2
	IL&A (protocolo)	Invierno 2008	ago-08	<0,010	-	28,3	-	3,21	<0,005	<0,003	<0,004	**7,751**	0,183
	OSM (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Induser (Protocolo)	Invierno 2018	ago-18	-	-	-	-	< 5	< 0,020	<0,010	<0,010		<0,2
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	<0,01	62,248	<5	45	1,6	<0,01	**<0,063**	**<0,105**	0,295	0,024
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	<0,005	60,3	<5	15	1,2	<0,01	0,00006	0,00404	**0,883**	0,041
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	<0,005	337,73	<5	91	1,3	0,01	0,00007	**0,03673**	**24,81**	0,03
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	<0,005	98,95	<5	29	0,9	<0,01	0,0003	**0,01071**	**15,394**	0,103
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	<0.005	175,99	20	54	1,3	<0.01	0,00124	0,00563	**13,67**	0,147
Vertiente Barreal Yalguaraz 2	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	-	-	8,4 +/- 0,3	29,3	< 1	<0,010	<0,010	**0,030**	**35 +/- 0,8**	0,3
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	-	-	60,6 +/- 0,3	98,1	< 1	<0,010	<0,010	**0,040**	**38,9 +/- 0,8**	0,5
	OSM (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	<0,01	71,309	<5	57	0,8	<0,01	**<0,063**	**<0,105**	**6,766**	0,036
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	<0,005	72,97	77	31	0,7	<0,01	0,00012	**0,02351**	**29,998**	0,087
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	<0,005	272,86	11	68	2,3	<0,01	0,0004	**0,07695**	**180,194**	0,101
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	<0,005	121,31	32	96	1	<0,01	0,00052	**0,02683**	**43,431**	0,403
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	<0.005	192,16	9	70	1	<0.01	0,00221	0,00446	**18,139**	0,09
Vertiente Estancia Yalguaraz	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	-	-	7,0 ± 0,3	47,1	< 1	<0,010	<0,010	**<0,020**	<0,1	<0,2
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	-	-	7,8 ± 0,3	77,2	< 1	<0,010	<0,010	**<0,020**	<0,1	<0,2

Parámetro				CN- (T)	Dureza Total	Cl-	SO4=	NO3-	NO2-	Sb (T)	As (T)	Fe (T)	B (T)
Unidad				**mg/l**	**mg/l**	**mg/l**	**mg/l**	**mg/l**	**mg/l**	**mg/l**	**mg/l**	**mg/l**	**mg/l**
Sitio de Muestreo	**Fuente**	**Estación**	**Mes/Año**										
	OSM (informe Vector)	Invierno 2018	ago-08		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Induser (Protocolo)	Invierno 2018	ago-18	< 0,010	-	-	-	**16,9**	< 0,020	<0,010	<0,010	-	<0,2
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	<0,01	185,132	<5	147	1,3	<0,01	**<0,063**	**<0,105**	**0,393**	0,061
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	<0,005	171,61	<5	88	1	<0,01	0,00016	0,00432	**3,469**	0,075
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	<0,005	**579,58**	7	105	0,5	<0,01	0,00009	0,00504	**2,791**	0,066
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	<0,005	191,38	<5	69	0,8	<0,01	0,00015	0,00518	**1,861**	0,076
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	<0,005	300,27	9	73	0,6	<0,01	0,00122	0,0023	**0,664**	0,081
Ciénega Yalguaraz	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	<0.005	176,28	7	85	0,6	<0.01	0,0003	**0,03062**	**72,566**	0,314
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	<0,005	227,4	18	91	1,1	<0,01	0,00137	**0,01086**	**30,715**	0,283
CAA (Art N°982 - Agua Potable)				0,1	400	350	400	45	0,1	0,02	0,01	0,3	0,5

Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: Los datos identificados en **"celda color gris y negrita**", indican los parámetros fisicoquímicos totales (T) y/o microbiológicos que resultan superiores a los niveles guía establecidos por art. 982 Código Alimentario Argentino (CAA), para "Agua Potable", como también indica aquellos parámetros cuyos LD/LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio es superior al NG establecido por la legislación. Para aquellos analitos donde las concentraciones registradas por los laboratorios resultaron inferiores a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica empleada (<LC), siendo estos registros superiores a los Niveles Guía (NG) establecidos por la Ley N° 24.585 para los analitos considerados, no puede asegurarse si los respectivos NG han sido superado o no.

Tabla 5-26 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados con NG Art. 982 CAA (Parte 3)

Parámetro				Cd (T)	Zn (T)	Cu (T)	Cr (T)	Mn (T)	Hg (T)	Ni (T)	Ag (T)	Pb (T)	Se (T)	Al (T)
Unidad				mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
S. de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año											
Vertiente Barreal Yalguaraz 1	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	<0,0005	<0,001	0,013	<0,001	**0,158**	<0,0002	<0,001	<0,0003	<0,001	<0,003	**11,98**
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	<0,0002	<0,020	<0,002	<0,002	0,040 +/- 0,010	-	<0,010	<0,001	<0,001	<0,010	**0,65**
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	0,0005	0,140	0,027	0,005	**0,820 +/- 0,02**	-	<0,010	<0,001	0,017	<0,010	**12,5**
	IL&A (protocolo)	Invierno 2008	ago-08	<0,0005	0,081	0,029	<0,001	**0,437**	<0,0002	0,018	<0,0003	<0,001	<0,003	**12,85**
	OSM (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Induser (Protocolo)	Invierno 2018	ago-18	<0,0002	< 0,020	< 0,002	< 0,002	< 0,030	< 0,001	< 0,010	< 0,0001	< 0,001	<0,010	**0,71**
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	<0,003	<0,006	<0,009	<0,012	0,006	**<0,03**	**<0,03**	<0,021	**<0,084**	**<0,15**	**0,46**
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	0,00007	0,0173	0,0077	0,0027	0,0085	<0,0001	0,0014	0,000913	0,00339	0,00273	**0,506**
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	0,00027	<0,0005	0,0151	0,0095	**0,104**	<0,0001	<0,005	0,000005	0,00042	0,00063	**7,06**
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	0,000343	0,0671	0,0045	0,0097	**0,46474**	<0,0001	0,0099	<0,000005	0,01774	0,00052	**13,312**
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,000511	0,0652	0,0195	0,0095	**0,44843**	<0.0001	0,0096	0,000577	0,03145	0,0015	**14,343**
Vertiente Barreal Yalguaraz 2	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	0,0007	0,160	0,038	0,011	**1,9 +/- 0,04**	-	**0,026**	<0,001	0,032	<0,010	<0,2
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	0,0005	0,230	0,042	0,015	**1,22 +/- 0,03**	-	0,017	<0,001	0,030	<0,010	**22,5**
	OSM (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	<0,003	<0,006	<0,009	<0,012	**0,137**	**<0,03**	**<0,03**	<0,021	**<0,084**	**<0,15**	**8,35**
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	0,000276	0,3504	0,0375	0,0499	**0,60255**	<0,0001	**0,0285**	0,003	**0,05537**	0,00451	**31,204**
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	0,000757	<0,0005	0,0732	**0,0886**	**0,735**	<0,0001	**0,0415**	<0,000005	<0,00005	<0,00067	**65,58**
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	0,000801	0,175	0,0267	0,0301	**1,3711**	<0,0001	**0,0302**	0,000095	0,04372	0,00203	**38,617**
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,000154	0,0659	0,0161	0,0139	**0,44653**	<0.0001	0,0128	0,000724	0,03295	0,00148	**18,965**
Vertiente Estancia Yalguaraz	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	<0,0002	<0,020	<0,002	<0,002	< 0,030	-	<0,010	<0,001	<0,001	<0,010	<0,2
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	<0,0002	<0,020	<0,002	<0,002	< 0,030	-	<0,010	<0,001	<0,001	<0,010	<0,2

Parámetro				Cd (T)	Zn (T)	Cu (T)	Cr (T)	Mn (T)	Hg (T)	Ni (T)	Ag (T)	Pb (T)	Se (T)	Al (T)
Unidad				**mg/l**	**mg/l**	**mg/l**	**mg/l**	**mg/l**	**mg/l**	**mg/l**	**mg/l**	**mg/l**	**mg/l**	**mg/l**
S. de Muestreo	**Fuente**	**Estación**	**Mes/Año**											
	OSM (informe Vector)	Invierno 2018	ago-08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Induser (Protocolo)	Invierno 2018	ago-18	<0,0002	< 0,020	0,002	< 0,002	< 0,030	< 0,0001	< 0,010	< 0,0001	< 0,001	<0,010	0,10
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	<0,003	<0,006	<0,009	<0,012	0,039	**<0,03**	**<0,03**	<0,021	**<0,084**	**<0,15**	**0,43**
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	0,000083	0,3049	0,0137	0,011	0,09953	<0,0001	0,0046	0,0016	0,00589	0,00087	**2,576**
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	0,000332	<0,0005	0,0107	0,0011	**0,152**	<0,0001	0,0011	0,000276	<0,00005	0,00031	**1,13**
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	0,00012	0,0017	<0,0001	0,0019	**0,20696**	<0,0001	0,0016	0,000099	0,00032	0,00103	**1,603**
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,000093	0,0087	0,002	0,0016	0,0239	<0,0001	0,0009	0,000413	0,01096	0,00151	**0,511**
Ciénega Yalguaraz	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	0,000606	0,2112	0,0703	**0,0573**	**1,91123**	<0.0001	**0,0672**	0,000227	0,04502	0,00248	**67,053**
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,000877	0,1003	0,054	0,0255	**1,37208**	<0,0001	**0,0322**	0,000637	**0,05912**	0,0025	**37,419**
CAA (Art N°982 - Agua Potable)				0,005	5	1	0,05	0,1	0,001	0,02	0,05	0,05	0,01	0,2

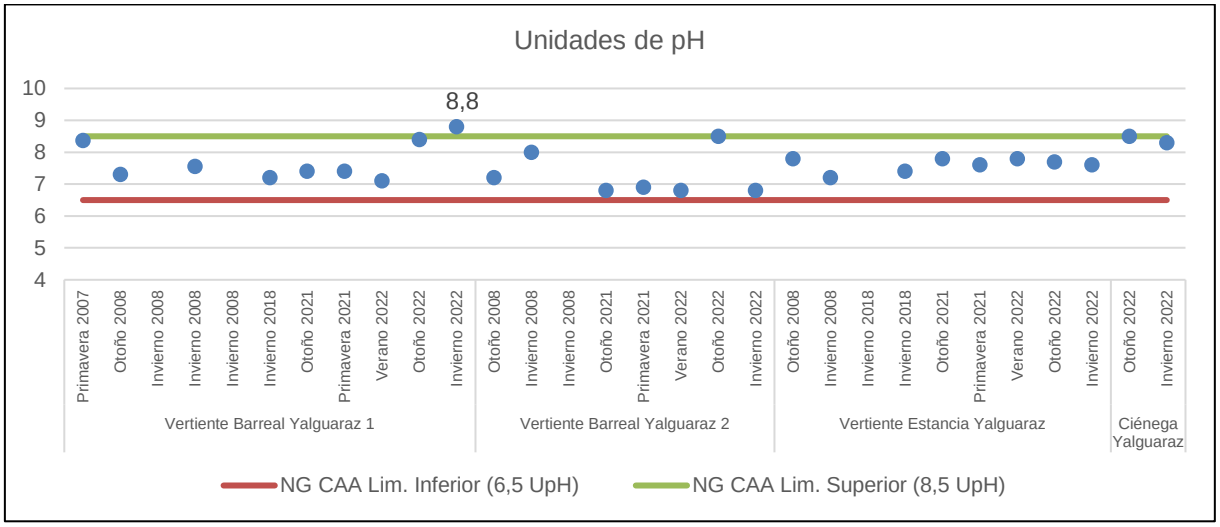
Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: Los datos identificados en **"celda color gris y negrita**", indican los parámetros fisicoquímicos totales (T) y/o microbiológicos que resultan superiores a los niveles guía establecidos por art. 982 Código Alimentario Argentino (CAA), para "Agua Potable", como también indica aquellos parámetros cuyos LD/LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio es superior al NG establecido por la legislación. Para aquellos analitos donde las concentraciones registradas por los laboratorios resultaron inferiores a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica empleada (<LC), siendo estos registros superiores a los Niveles Guía (NG) establecidos por la Ley N° 24.585 para los analitos considerados, no puede asegurarse si los respectivos NG han sido superado o no.

En las siguientes Gráficas se observan los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos cuyas concentraciones en más de una muestra superaron el NG establecidos en el art. 982 del CAA para uso como “Agua Potable”.

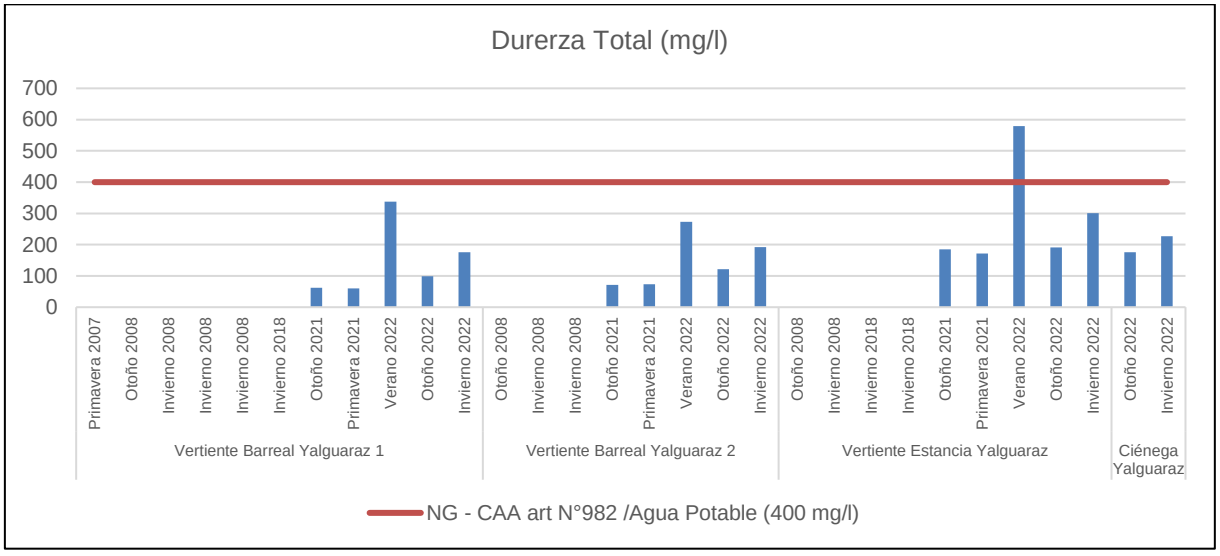
Las Gráficas consideran los resultados del analito de la totalidad de las muestras tomadas a fin de observar su evolución temporal/espacial en Sector 2.

Grafica 5-45 Registro de pH. Comparativa con NG establecidos por el CAA



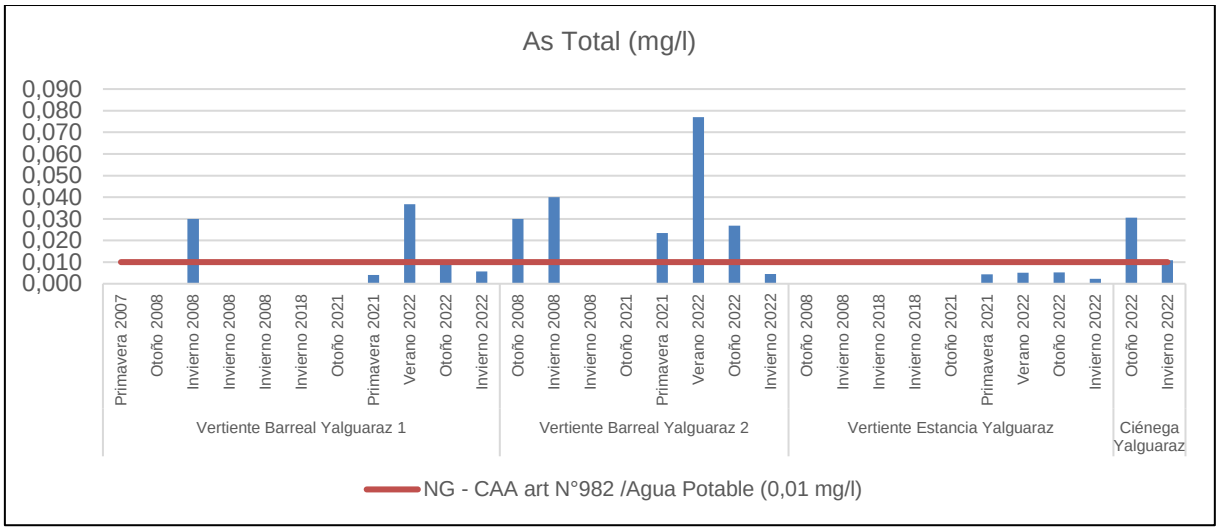
Fuente: GT Ingeniería S.A.

Grafica 5-46 Dureza Total. Comparativa con NG establecido por el CAA



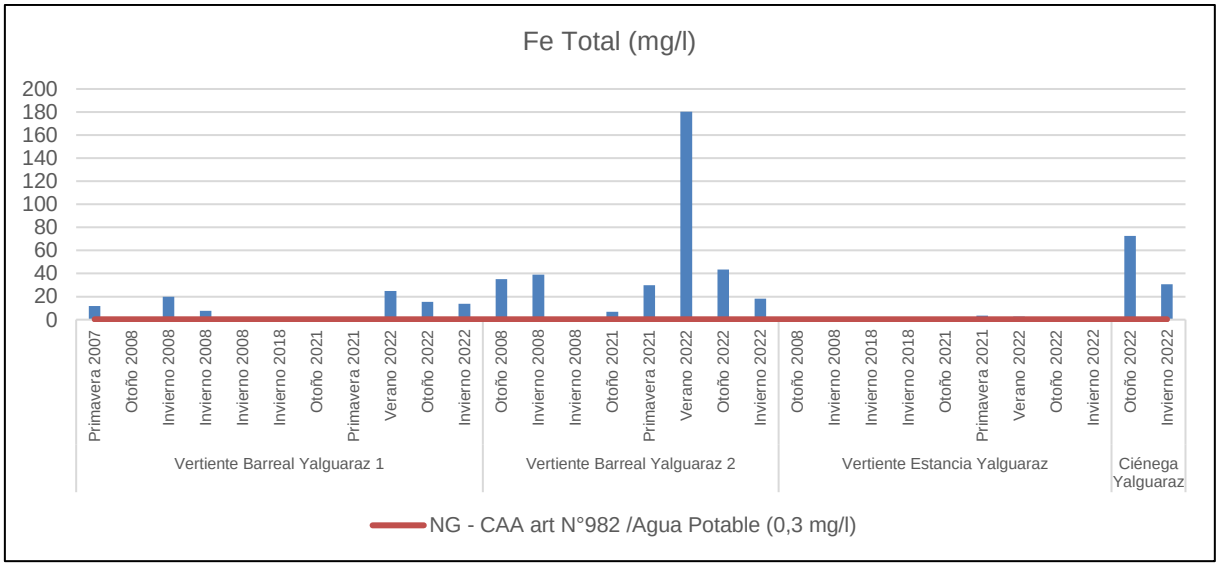
Fuente: GT Ingeniería S.A.

Grafica 5-47 Concentración de As (T). Comparativa con NG establecido por el CAA



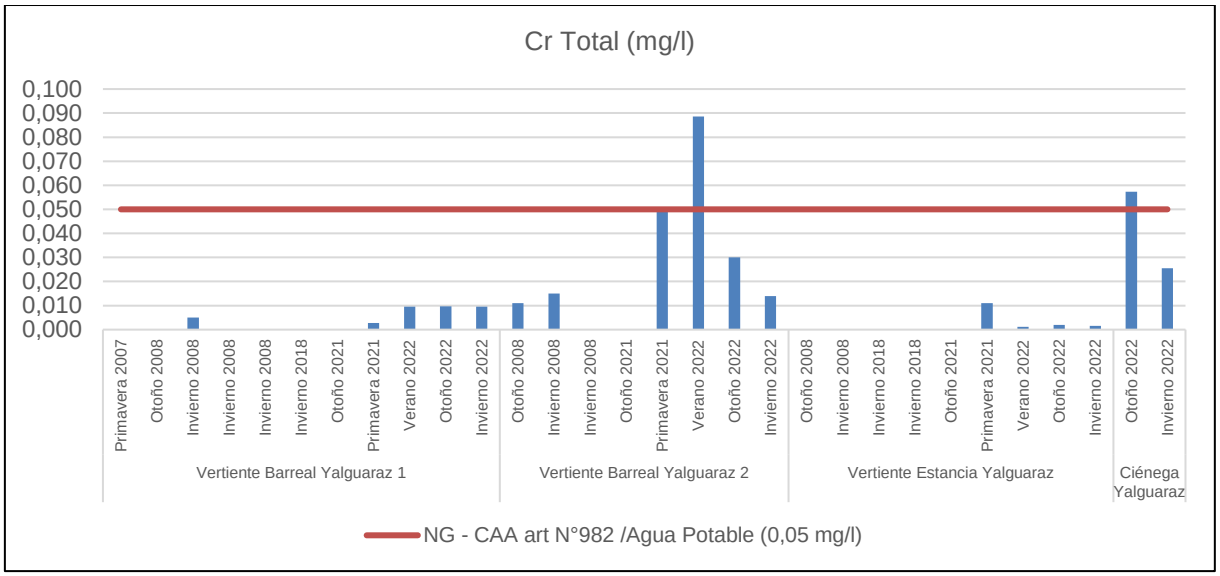
Fuente: GT Ingeniería S.A.

Grafica 5-48 Concentración de Fe (T). Comparativa con NG establecido por el CAA



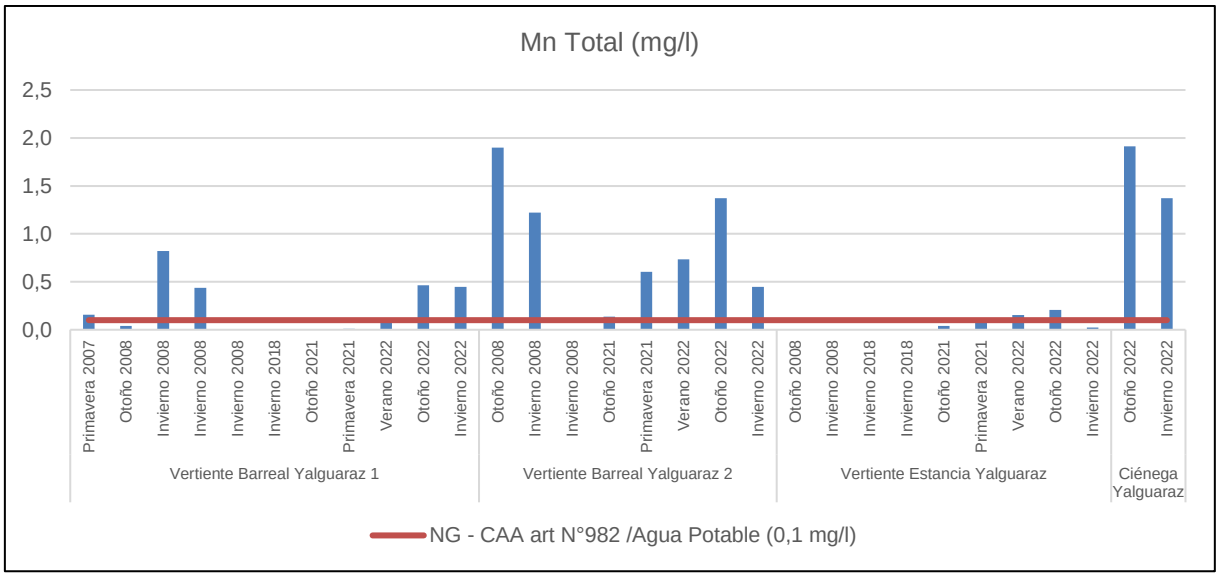
Fuente: GT Ingeniería S.A.

Grafica 5-49 Concentración de Cr (T). Comparativa con NG establecido por el CAA



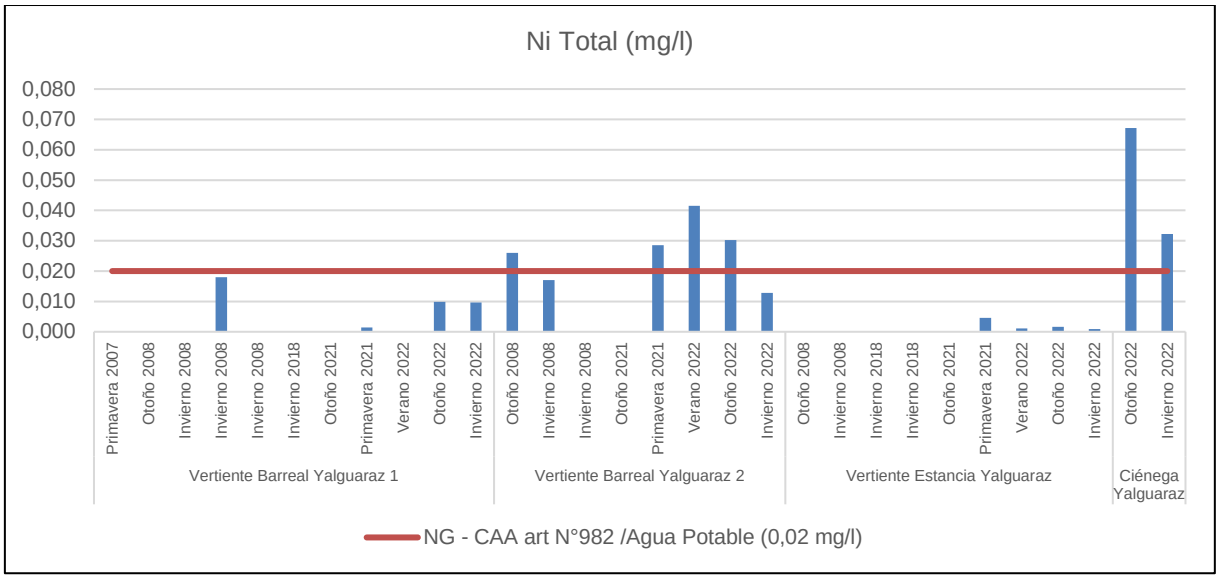
Fuente: GT Ingeniería S.A.

Grafica 5-50 Concentración de Mn (T). Comparativa con NG establecido por el CAA



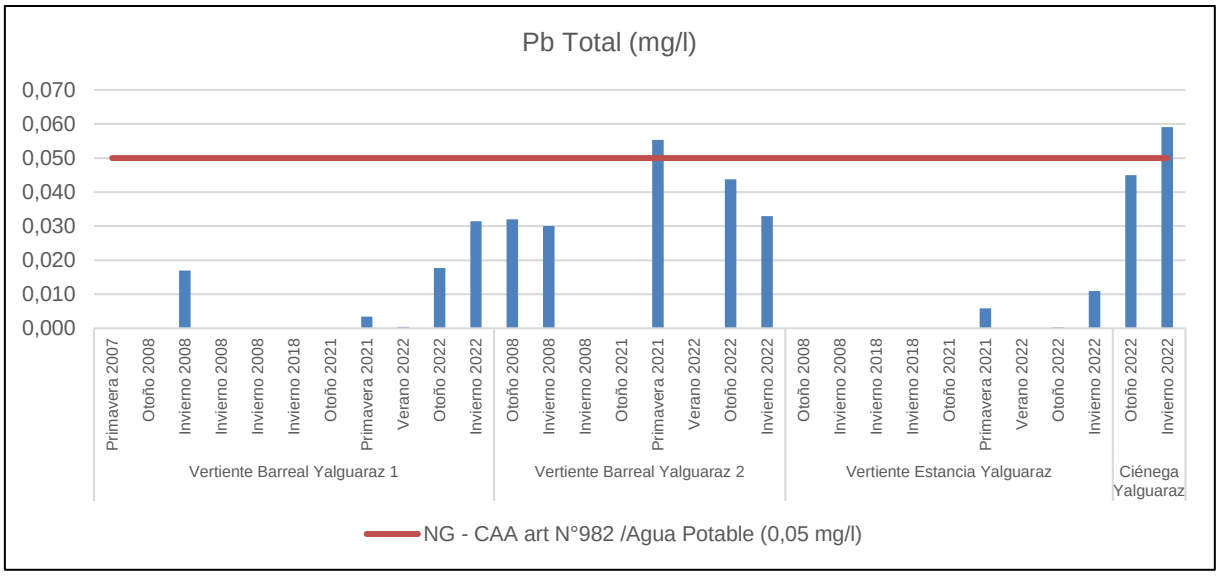
Fuente: GT Ingeniería S.A.

Grafica 5-51 Concentración de Ni (T). Comparativa con NG establecido por el CAA



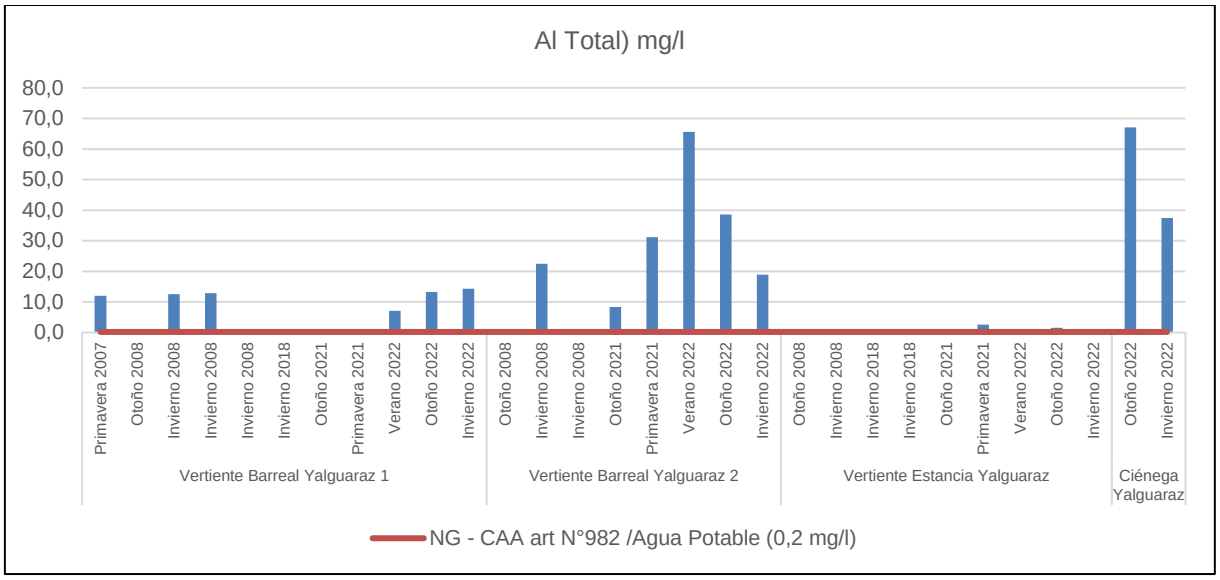
Fuente: GT Ingeniería S.A.

Grafica 5-52 Concentración de Pb (T). Comparativa con NG establecido por el CAA



Fuente: GT Ingeniería S.A.

Grafica 5-53 Concentración de Al (T). Comparativa con NG establecido por el CAA



Fuente: GT Ingeniería S.A.

A continuación, se realiza una descripción del comportamiento de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos registrados para cada estación de monitoreo.

Vertiente Barreal Yalguaraz 1

Para la estación de monitoreo “Vertiente Barreal Yalguaraz 1” se observan tres periodos de monitoreo diferenciados. En el primer periodo (diciembre de 2007 a agosto de 2008) se tiene un total de 5 muestras correspondiente a primavera 2007 (IL&A), 1 en otoño de 2008 (Induser), 3 en invierno de 2008 (IL&A – Induser - OSM). En el segundo periodo se tiene 1 muestra tomada en agosto de 2018 (campaña de invierno 2018), y en el tercer periodo se tiene un total de 5 muestras siendo tomadas estacionalmente desde otoño 2021 a inverno 2022. A continuación, se desarrolla un análisis los resultados obtenidos en laboratorio de las muestras extraídas en el sitio “Vertiente Barreal Yalguaraz 1” y su comparativa con los valores recomendados para agua potable según el Código Alimentario Argentino (CAA).

Los valores de pH obtenidos para el sitio “Vertiente Barreal Yalguaraz 1” en todos los monitoreos realizados, se encuentran dentro del rango definido por el CAA para Agua Potable, a excepción de la muestra tomada en invierno 2022 la cual registró un valor de pH de 8,8, superior al límite máximo establecido en el art. 982 del CAA de 8,5 UpH.

La concentración de amoníaco superó el NG establecido por el art. 982 del CAA en el 50% de las muestras analizadas, excediendo el límite máximo permitido en las campañas de monitoreo otoño e invierno 2008 analizadas por el laboratorio Induser y en primavera 2021 y verano 2022 analizadas por el laboratorio Alex Stewart.

En cuanto a los aspectos microbiológicos, se observa niveles de contaminación microbiológica característicos de aguas que presentan baja velocidad de circulación y/o estancamiento con acumulación superficial que están en contacto con fauna y flora local. Se observa presencia de *Bacterias Coliformes Totales* con registros máximo y mínimos de 4300 y 0 NMP/100ml en las campañas de monitoreo de invierno 2008 (laboratorio OSM) y primavera 2007 (IL&A) e invierno 2008 (IL&A) respectivamente.

En relación a bacterias “*Escherichia Coli*” y “*Pseudomona Aeruginosa”* también se encuentran presentes en las aguas estudiadas, aunque no de forma continua. En cuanto a bacterias “*Escherichia Coli”,* el máximo valor registrado fue de 130 NMP/100ml en la muestra correspondiente a la campaña de monitoreo de invierno de 2008 analizada en el laboratorio OSM (Obras Sanitarias Mendoza). El mínimo valor registrado fue de “Ausencia” en las muestras tomadas en invierno 2018 (Induser) e invierno 2022 (Alex Stewart). Los valores registrados en las campañas de primavera 2021 y verano 2022 fueron de <1,8 y <1,1 NMP/100ml respectivamente, correspondiendo a los LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para cada analito. Los LC mencionados resultan superiores a los

NG establecidos por el CAA para “Agua Potable”, por tanto, no puede asegurarse si el NG dado por el art. 982 del CAA ha sido superado o no. La concentración de “*Pseudomona Aeruginosa”,* registró el máximo de 9,2 NMP/100ml en la muestra correspondiente a la campaña de monitoreo de otoño 2021. El mínimo valor registrado fue de <1,1 NMP/100ml en las muestras tomadas en las campañas de monitoreo de invierno 2008 (OSM) y verano 2022 (Alex Stewart). Este valor mínimo (<1,1 NMP/100ml) corresponde a los LC de la técnica analítica utilizada por cada laboratorio para cada analito. Los LC mencionados resultan superiores a los NG establecidos por el CAA para “Agua Potable”, por tanto, no puede asegurarse si el NG dado por el art. 982 del CAA ha sido superado o no.

Las concentraciones de *Bacterias Aerobias Mesófilas* registradas no superaron el NG establecido por el art. 982 del CAA para “Agua Potable” a excepción de la muestra tomada en la campaña de invierno 2022 cuyo registro fue de <1100 UFC/ml, correspondiendo al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para este analito. El LC mencionado resulta superior al NG establecido por el CAA para “Agua Potable”, por tanto, no puede asegurarse si el NG dado por el art. 982 del CAA ha sido superado o no.

Las concentraciones registradas para los siguientes analitos, Sb (total), Hg (total), Ni (total), Pb (total) y Se (total) no superaron el NG establecido por al art. 982 del CAA para “Agua Potable”, a excepción de la muestra tomada en la campaña de otoño 2021 en la cual, los registros obtenidos correspondieron al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para cada analito. Los LC resultan superiores a los NG establecidos por el art. 982 del CAA para “Agua Potable”, por tanto, no puede asegurarse si los respectivos NG ha sido superado o no.

La concentración de As (total) superó el NG establecido en el art. 982 del CAA en las campañas de invierno 2008 (Induser) como también en verano y otoño 2022. En la campaña de otoño 2021 el registro obtenido correspondió al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para este analito. El LC resultó superior al NG establecido por el art. 982 del CAA para “Agua Potable”, por tanto, no puede asegurarse si el NG ha sido superado o no en la mencionada campaña de monitoreo.

En cuanto a la concentración de Fe (total), de un total de 9 registros obtenidos para 11 muestras analizadas, 8 registros superaron ampliamente el NG establecido por el CAA para uso en “Agua Potable”. La máxima y mínima concentración de Fe (total) registrada fue de 24,81 y 0,883 mg/l respectivamente. (NG establecido por el CAA = 0,3 mg/l). Sólo en la campaña de otoño 2021 el NG no fue superado.

La concentración de Mn (total) presenta un comportamiento variable, superando las algunas campañas de monitoreo el NG establecido por el CAA para su uso como “Agua Potable”. Los últimos 3 registros obtenidos verano, otoño e invierno 2022 registraron concentraciones de 0,104, 0,46474 y 0,44843 mg/l respectivamente, ligeramente superiores al NG para “Agua Potable” de 0.1 mg/l.

La concentración de Al (total) registrada en todas las muestras analizadas, superó el NG establecido por el art. 982 del CAA para “Agua Potable” (10 registros de 11 muestras analizadas). La máxima y mínima concentración de Al (total) registrada fue de 14,343 y 0,46 mg/l en las campañas de monitoreo de invierno 2022 y otoño 2021 respectivamente. La concentración media para el analito fue de 7,44 mg/l. (NG establecido por el CAA para “Agua Potable” = 0,2 mg/l).

Clasificación. Agua No Apta para Consumo Humano. (Causa. Aspectos fisicoquímicos y microbiológicos).

Vertiente Barreal Yalguaraz 2

Para la estación de monitoreo “Vertiente Barreal Yalguaraz 2” se observan dos periodos de monitoreo diferenciados. En el primer periodo (de abril de 2008 a agosto de 2008) se tiene un total de 3 muestras correspondiente a; 1 muestra en otoño de 2008 (Induser), 2 muestras en invierno de 2008 (Induser - OSM). En el segundo periodo se tiene se tiene un total de 5 muestras tomadas estacionalmente desde otoño 2021 a inverno 2022. A continuación, se desarrolla un análisis los resultados obtenidos en laboratorio de las muestras extraídas en el sitio “Vertiente Barreal Yalguaraz 2” y su comparativa con los valores recomendados para agua potable según el Código Alimentario Argentino (CAA).

Los valores de pH obtenidos para el sitio “Vertiente Barreal Yalguaraz 2” en todos los monitoreos realizados, se encuentra dentro del rango definido por el CAA para Agua Potable,

La concentración de amoníaco sólo superó el NG establecido por el art. 982 del CAA para uso como “Agua Potable” en las campañas de monitoreo otoño 2008 (Induser) y en verano 2022 (Alex Stewart).

En cuanto a los aspectos microbiológicos, se observa niveles de contaminación característicos de aguas que presentan baja velocidad de circulación y/o estancamiento con acumulación superficial que están en contacto con fauna y flora local.

La concentración de "*Bacterias Coliformes Totales"* a excepción de las muestras tomadas en las campañas de monitoreo iniciales (otoño 2008 e invierno 2008), superaron el NG establecido por el art. 982 del CAA para uso como "Agua Potable". El máximo registro obtenido fue de 2800 NMP/100ml en la campaña de monitoreo de invierno 2008 (laboratorio OSM). El mínimo registro obtenido fue de 11 NMP/100ml en la campaña de monitoreo de primavera 2021 (Alex Stewart).

En cuanto a bacterias "*Escherichia Coli*", "*Pseudomona Aeruginosa" y Bacterias Aeróbicas Mesófilas"* solo se dispone de 1 registro en el primer periodo de monitoreo correspondiente a invierno de 2008 analizada en laboratorio de OSM (Obras Sanitarias Mendoza). Para el segundo periodo de monitoreo se dispone de datos para cada campaña, con la excepción de no tener registros en primavera 2021 para "*Pseudomona Aeruginosa" y Bacterias Aeróbicas Mesófilas".*

La concentración de "*Escherichia Coli"* en las muestras analizadas superó el NG establecido por el CAA para "Agua Potable" con excepción de la muestra tomada en la campaña de monitoreo de invierno 2022 cuyo registro fue "Ausencia". El valor registrado de <1,8 NMP/100ml en la muestra tomada en la campaña de monitoreo de primavera 2021 (Alex Stewart) corresponde al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para el analito. El LC mencionado resulta superior al NG establecido por el art. 982 del CAA para "Agua Potable", por tanto, no puede asegurarse si el NG ha sido superado o no.

La concentración de "*Pseudomona Aeruginosa",* registró el máximo de 3,6 NMP/100ml en la muestra correspondiente a la campaña de monitoreo de otoño 2021. El mínimo valor registrado fue de <1,1 NMP/100ml en la muestra tomada en la campaña de monitoreo de invierno 2008 (OSM). Este valor mínimo (<1,1 NMP/100ml) corresponde al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para el analito. El LC mencionado resulta superior al NG establecido por el CAA para "Agua Potable", por tanto, no puede asegurarse si el NG dado por el art. 982 del CAA ha sido superado o no. El resto de las muestras analizadas superaron el NG establecido por el CAA para "Agua Potable".

Las concentraciones de "*Bacterias Aerobias Mesófilas"* registradas no superaron el NG establecido por el art. 982 del CAA para "Agua Potable", a excepción de la muestra tomada en la campaña de invierno 2022 cuyo registro fue de <1100 UFC/ml, correspondiendo al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para este analito. El LC mencionado resulta superior al NG establecido por el CAA para "Agua Potable", por tanto, no puede asegurarse si el NG dado por el art. 982 del CAA ha sido superado o no.

Las concentraciones registradas para los siguientes analitos, Sb (total), Hg (total) y Se (total) no superaron el NG establecido por al art. 982 del CAA para "Agua Potable", a excepción de la muestra tomada en la campaña de otoño 2021 en la cual, los registros obtenidos correspondieron al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para cada analito. Los LC resultan superiores a los NG establecidos por el art. 982 del CAA para "Agua Potable", por tanto, no puede asegurarse si los respectivos NG ha sido superado o no.

La concentración de As (total) superó el NG establecido en el art. 982 del CAA en las campañas de otoño e invierno 2008 (Induser) como también en las campañas de monitoreo correspondientes a primavera, verano y otoño 2022. En la campaña de otoño 2021 el registro obtenido correspondió al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para este analito. El LC resultó superior al NG establecido por el art. 982 del CAA para "Agua Potable", por tanto, no puede asegurarse si el NG ha sido superado o no en la mencionada campaña de monitoreo.

En cuanto a la concentración de Fe (total), superó ampliamente el NG establecido por el CAA para uso en "Agua Potable" en todas las campañas de monitoreo. La máxima y mínima concentración de Fe (total) registrada fue de 180,194 y 6,766 mg/l en las campañas de monitoreo de verano 2022 y otoño 2021 respectivamente. (NG establecido por el CAA = 0,3 mg/l).

La concentración de Cr (total) sólo supero el NG establecido por el CAA para uso en "Agua Potable" en verano 2022 con 0,0886 mg/l. El resto de las campañas de monitoreo las concentraciones registradas fueron inferiores al NG mencionado (0,05 mg/l).

En cuanto a la concentración de Mn (total), este analito superó el NG establecido por el CAA para uso en "Agua Potable" en todas las campañas de monitoreo. La máxima y mínima concentración de Mn

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

(total) registrada fue de 1,9 +/- 0,04 y 0,137 mg/l en las campañas de monitoreo de otoño 2008 y otoño 2021 respectivamente. (NG establecido por el CAA = 0,1 mg/l).

La concentración de Ni (total) presenta un comportamiento variable, superando ligeramente en algunas campañas de monitoreo el NG establecido por el CAA para su uso como "Agua Potable". La máxima y mínima concentración de Ni (total) registrada fue de 0,0415 y 0,026 mg/l en las campañas de monitoreo de verano 2022 y otoño 2008 respectivamente. (NG establecido por el CAA = 0,02 mg/l).

La concentración de Pb (total) sólo supero el NG establecido por el CAA para uso en "Agua Potable" en primavera 2021 con 0,05537 mg/l. El resto de las campañas de monitoreo las concentraciones registradas fueron inferiores al NG mencionado (0,05 mg/l). Cabe destacar que en la campaña de monitoreo correspondiente a otoño 2021, el registro obtenido corresponde al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para el analito. El LC resulta superior al NG establecido por el art. 982 del CAA para "Agua Potable", por tanto, no puede asegurarse si el NG ha sido superado o no.

La concentración de Al (total) registrada en todas las muestras analizadas con excepción de la campaña de otoño 2008, superó ampliamente el NG establecido por el art. 982 del CAA para "Agua Potable" (6 registros de 7 muestras analizadas). La máxima y mínima concentración de Al (total) registrada fue de 65,58 y 8,35 mg/l en las campañas de monitoreo de verano 2022 y otoño 2021 respectivamente. La concentración media para el analito fue de 26,488 mg/l. (NG establecido por el CAA para "Agua Potable" = 0,2 mg/l).

Clasificación. Agua No Apta para Consumo Humano. (Causa. Aspectos fisicoquímicos y microbiológicos).

Vertiente Estancia Yalguaraz

Para la estación de monitoreo "Vertiente Estancia Yalguaraz" se observan tres periodos de monitoreo diferenciados. En el primer periodo (de abril de 2008 a agosto de 2008) se tiene un total de 3 muestras correspondiente a; 1 muestra en otoño de 2008 (Induser) y 2 muestras en invierno de 2008 (Induser - OSM). En el segundo periodo se tiene 1 muestra tomada en agosto de 2018 (campaña de invierno 2018), y en el tercer periodo se tiene un total de 5 muestras siendo tomadas estacionalmente desde otoño 2021 a inverno 2022. A continuación, se desarrolla un análisis los resultados obtenidos en laboratorio de las muestras extraídas en el sitio "Vertiente Estancia Yalguaraz" y su comparativa con los valores recomendados para agua potable según el Código Alimentario Argentino (CAA).

Los valores de pH obtenidos para el sitio "Vertiente Estancia Yalguaraz" en todos los monitoreos realizados, se encuentra dentro del rango definido por el CAA para Agua Potable.

En cuanto a los aspectos microbiológicos, se observa niveles de contaminación característicos de aguas que presentan baja velocidad de circulación y/o estancamiento con acumulación superficial que están en contacto con fauna y flora local.

Las concentraciones registradas de "*Bacterias Coliformes Totales"* a excepción de las muestras tomadas en las campañas de otoño 2008, invierno 2018 y otoño 2022, superaron el NG establecido por el art. 982 del CAA para uso como "Agua Potable". El máximo registro obtenido fue de 150 NMP/100ml en la campaña de monitoreo de invierno 2008 (Induser). El mínimo registro obtenido fue de 7 NMP/100ml en la campaña de monitoreo de verano 2022.

En cuanto a bacterias "*Escherichia Coli*", "*Pseudomona Aeruginosa" y Bacterias Aeróbicas Mesófilas"* solo se dispone de 1 registro en el primer periodo de monitoreo correspondiente a invierno de 2008 analizada en laboratorio de OSM (Obras Sanitarias Mendoza). Para el segundo y tercer periodo de monitoreo se dispone de datos para cada campaña, con la excepción de no tener registros en primavera 2021 para "*Pseudomona Aeruginosa" y Bacterias Aeróbicas Mesófilas".*

La concentración de "*Escherichia Coli"* en las muestras analizadas superó el NG establecido por el CAA para "Agua Potable" con excepción de las muestras tomadas en las campañas de monitoreo de invierno 2018 e invierno 2022 cuyos registros fueron "Ausencia". Los registros de <1,1 NMP/100ml (invierno 2008-OSM / otoño 2002-Alex Stewart) y <1,8 NMP/100ml para la muestra tomada en la campaña de monitoreo de primavera 2021 (Alex Stewart), corresponde a los LC de la técnica analítica utilizada por cada laboratorio para el analito. El LC mencionado resulta superior al NG establecido por el art. 982 del CAA para "Agua Potable", por tanto, no puede asegurarse si el NG ha sido superado o no, (indicando presencia).

La concentración de "*Pseudomona Aeruginosa"* registró el máximo de 5,1 NMP/100ml en la muestra correspondiente a la campaña de monitoreo de otoño 2022. El mínimo valor registrado fue "Ausencia" para las campañas de monitoreo de invierno 2018 e invierno 2022. Los registros de "*Pseudomona Aeruginosa"* de las campañas de monitoreo de invierno 2008 (OSM), otoño 2021 y verano 2022 de <1,1 NMP/100ml corresponde al LC de la técnica analítica utilizada por cada laboratorio para el analito. El LC mencionado resulta superior al NG establecido por el CAA para "Agua Potable", por tanto, no puede asegurarse si el NG dado por el art. 982 del CAA ha sido superado o no, (indicando presencia).

Las concentraciones de "*Bacterias Aerobias Mesófilas"* registradas no superaron el NG establecido por el art. 982 del CAA para "Agua Potable" en ninguna de las muestras analizadas.

En cuanto a dureza total no se dispone de información de laboratorio para las campañas de monitoreo correspondientes al primer y segundo periodo de análisis. De las muestras analizadas correspondientes al tercer periodo desde otoño 2021 a invierno 2022, sólo la muestra tomada en la campaña de verano 2022 superó el NG establecido por el art. 982 del CAA para uso en "Agua Potable" con una concentración de 579,58 mg/l.

Las concentraciones registradas para los siguientes analitos, Sb (total), Hg (total), Ni (total), Pb (total) y Se (total) no superaron el NG establecido por al art. 982 del CAA para "Agua Potable", a excepción de la muestra tomada en la campaña de otoño 2021 en la cual, los registros obtenidos correspondieron al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para cada analito. Los LC resultan superiores a los NG establecidos por el art. 982 del CAA para "Agua Potable", por tanto, no puede asegurarse si los respectivos NG ha sido superado o no.

La concentración de As (total) registradas en las campañas de otoño e invierno de 2008 (Induser) y otoño 2021 (Alex Stewart) correspondieron a los LC de la técnica analítica utilizada por cada laboratorio para este analito. El LC resultó superior al NG establecido por el art. 982 del CAA para "Agua Potable", por tanto, no puede asegurarse si el NG ha sido superado o no. Para el resto de las muestras analizadas, no se superó el NG establecido en el CAA para uso como "Agua Potable".

En cuanto a la concentración de Fe (total), de un total de 7 registros obtenidos para 9 muestras analizadas, 5 superaron el NG establecido por el art. 982 del CAA para uso en "Agua Potable". Todas las muestras que superaron el NG mencionado correspondieron a las muestras tomadas en el tercer periodo de monitoreo (desde otoño 2021 a invierno 2022). La máxima y mínima concentración de Fe (total) registrada fue de 3,469 y 0,393 mg/l respectivamente. (NG establecido por el CAA = 0,3 mg/l).

La concentración de Mn (total) sólo superó el NG establecido por el art. 982 del CAA para su uso como "Agua Potable" las muestras tomadas en las campañas de monitoreo de verano y otoño 2022 con registros de 0,152 y 0,20696 mg/l respectivamente. (NG para "Agua Potable" de 0.1 mg/l).

En cuanto a la concentración de Al (total), de un total de 8 registros obtenidos para 9 muestras analizadas, 5 superaron el NG establecido por el art. 982 del CAA para uso en "Agua Potable". Todas las muestras que superaron el NG mencionado correspondieron a las muestras tomadas en el tercer periodo de monitoreo (desde otoño 2021 a invierno 2022). La máxima y mínima concentración de Al (total) registrada fue de 2,576 y 0,43 mg/l respectivamente (NG establecido por el CAA para "Agua Potable" = 0,2 mg/l).

Clasificación. Agua No Apta para Consumo Humano. (Causa. Aspectos fisicoquímicos y microbiológicos).

Nota. Solo la muestra puntual tomada en la campaña de invierno 2018 (Induser), cumplió con los requisitos -sólo para los parámetros analizados- con lo requerido por el CAA para "Agua Potable".

Ciénega Yalguaraz

A continuación, se desarrolla un análisis de los resultados obtenidos en laboratorio de las muestras extraídas en el sitio "Ciénega Yalguaraz" correspondiente a las campañas de otoño 2022 e invierno 2022 y su comparativa con los valores recomendados para agua potable según el Código Alimentario Argentino (CAA). Cabe destacar que este sitio de monitoreo se comenzó a estudiar en la campaña de otoño 2022.

El valor de pH obtenido para la muestra Ciénega Yalguaraz en los monitoreos realizados se encuentra dentro del rango definido por el CAA para Agua Potable.

Tanto en el monitoreo de otoño 2022 como invierno 2022, la concentración de amoníaco resultó <0,2 mg/l, (límite de cuantificación de la técnica analítica utilizada) e igual al límite establecido por el CAA, por lo cual dichas concentraciones no superan el valor establecido por el Art. Nº 982 del CAA para agua potable.

En la campaña de monitoreo de invierno 2022, se observó un incremento significativo en *Bacterias Aeróbicas Mesófitas* y *Bacterias Coliformes Totales* en relación a otoño 2022, registrando valores de concentración superiores a 1000 UFC/100ml y 1100 NMP/100ml respectivamente. En cuanto a bacterias *Escherichia Coli* y *Pseudomona Aeruginosa,* en invierno 2022 no se registró presencia, por lo que se enmarca en lo establecido por el CAA para Agua Potable, “Ausencia”.

En cuanto a metales, para los analitos As (total), Fe (total), Mn (total), Ni (total) y Al (total), en la presente campaña de monitoreo (invierno 2022) registró una disminución de la concentración en relación a otoño 2022. No obstante, para todos los analitos mencionados, en ambas campañas de monitoreo, superaron los valores establecidos por el CAA para Agua Potable.

Para el Cr (total), la concentración registrada en otoño 2022 superó el valor establecido por el CAA para Agua Potable. En la campaña de invierno 2022 la concentración registrada fue inferior y no superó el valor establecido por el CAA para Agua Potable.

Finalmente, la concentración de Pb (total) registrada en invierno 2022 superó levemente la registrada en otoño 2022 y al valor límite establecido por el CAA para agua potable.

Clasificación. Agua No Apta para Consumo Humano. (Causa. Aspectos fisicoquímicos y microbiológicos).

5.2.3.3. Análisis de resultados y comparativa con el IFC (Efluentes de la industria Minera)

A continuación, se presenta la comparativa de los resultados fisicoquímicos obtenidos en laboratorio respecto a los NG establecidos por el IFC para efluentes mineros. En la Tabla siguiente se presenta para cada sitio de monitoreo la fuente de información disponible como también, estación y mes/año de realización del monitoreo.

Tabla 5-27 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Comparativa de valores registrados en monitoreos realizados y Niveles Guía IFC. (Parte 1)

Parámetro				pH	STS	DQO	DBO5	Aceite y Grasas	Fenoles	CN (T)	CN (libre)	CN (WAD)
Unidad				UpH	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año									
Vertiente Barreal Yalguaraz 1	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	8,37	**510**		<2			<0,010	<0,010	<0,010
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	7,3	**220**							
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	7,5	**493**							
	IL&A (protocolo)	Invierno 2008	ago-08	7,55	**400**		34			<0,010	<0,010	<0,010
	Induser (Protocolo)	Invierno 2018	ago-18	7,2						<0,010		
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	7,4	<10	102	6	<0,5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	7,6	<10	<10	<5	<0,5	NA	<0,005	<0,01	<0,01
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	7,1	26	586	243	NA	NA	<0,005	<0,01	<0,01
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	8,4	S/D	11	<5	<0,5		<0,005	<0,01	<0,01
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	8,8	**82**	65	6	<0,5		<0,005	<0,01	<0,01
Vertiente Barreal Yalguaraz 2	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	7,2	**760**							
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	8,0	**454**							
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	6,8	<10	136	25	<0,5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	6,9	<10	**1145**	**144**	<0,5	NA	<0,005	<0,01	<0,01
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	7,1	16	**998**	**87**	NA	NA	<0,005	<0,01	<0,01
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	8,5	S/D	38	<5	<0,5		<0,005	<0,01	<0,01
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	6,8	12	**424**	25	<0,5		<0,005	<0,01	<0,01
Vertiente Estancia Yalguaraz	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	7,8	30							
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	7,2	<10							
	Induser (informe Vector)	Invierno 2018	ago-18	7,4						< 0,010		
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	7,8	<10	<10	<5	<0,5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	7,6	24	<10	<5	<0,5	NA	<0,005	<0,01	<0,01

Parámetro				pH	STS	DQO	DBO5	Aceite y Grasas	Fenoles	CN (T)	CN (libre)	CN (WAD)
Unidad				UpH	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año									
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	7,8	<10	<10	<5	NA	NA	<0,005	<0,01	<0,01
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	7,7	S/D	12	<5	<0,5		<0,005	<0,01	<0,01
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	7,6	<10	<10	<5,0	<0,5		<0,005	<0,01	<0,01
Ciénega Yalguaraz	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	8,5	S/D	33	<5	<0,5		<0,005	<0,01	<0,01
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	8,3	**814**	**283**	12	<0.5		<0.005	<0.01	<0.01
NG IFC (Efluentes)				**6,0 - 9,0**	**50**	**150**	**50**	**10**	**0,5**	**1**	**0,1**	**0,5**

Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: Los datos identificados en **"celda color gris y negrita**", indican los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos totales (T) que resultan superiores a los niveles guía establecidos por IFC (Comunidad Financiera Internacional) para efluentes mineros, como también indica aquellos parámetros cuyos LD/LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio es superior al NG establecido por el IFC. Para aquellos analitos donde las concentraciones registradas por los laboratorios resultaron inferiores a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica empleada (<LC), siendo estos registros superiores a los Niveles Guía (NG) establecidos por la Ley N° 24.585 para los analitos considerados, no puede asegurarse si los respectivos NG han sido superado o no.

Tabla 5-28 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Comparativa de valores registrados en monitoreos realizados y Niveles Guía IFC. (Parte 2)

Parámetro				As (T)	Fe (T)	Cd (T)	Zn (T)	Cu (T)	Cr (+6)	Hg (T)	Ni (T)	Pb (T)
Unidad				mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año									
Vertiente Barreal Yalguaraz 1	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	<0,004	**11,741**	<0,0005	<0,001	0,013	0,013	<0,0002	<0,001	<0,001
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	<0,020	1,6 ± 0,06	<0,0002	<0,020	<0,002	<0,010		<0,010	<0,001
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	0,03	**19,8 ± 0,06**	<0,0005	0,14	0,027	<0,010		<0,010	0,017
	IL&A (protocolo)	Invierno 2008	ago-08	<0,004	**7,751**	<0,0005	0,081	0,029	<0,003	<0,0002	0,018	<0,001
	Induser (Protocolo)	Invierno 2018	ago-18	<0,010		<0,0002	<0,020	<0,002	<0,010	< 0,0001	<0,010	<0,001
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	**<0,105**	0,295	<0,003	<0,006	<0,009	<0,05	**<0,03**	<0,03	<0,045
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	0,00404	0,883	0,00007	0,0173	0,0077	<0,05	0,0001	0,0014	0,00339
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	0,03673	**24,81**	0,00027	<0,0005	0,0151	<0,05	<0,0001	0,005	0,00627
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	0,01071	**15,394**	0,000343	0,0671	0,0045	<0,05	<0,0001	0,0099	0,01774
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,00563	**13,67**	0,000511	0,0652	0,0195	<0,05	<0,0001	0,0096	0,03145
Vertiente Barreal Yalguaraz 2	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	0,03	**35 ± 0,8**	0,0007	0,16	0,038	<0,01		0,026	0,032
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	0,04	**38,9 ± 0,8**	0,0005	0,23	0,042	<0,01		0,017	0,03
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	**<0,105**	**6,766**	<0,003	<0,006	<0,009	<0,05	**<0,03**	<0,03	<0,045
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	0,02351	**29,998**	0,000276	0,3504	0,0375	<0,05	<0,0001	0,0285	0,05537
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	0,07695	**180,194**	0,000757	<0,0005	0,0151	<0,05	<0,0001	0,0415	0,05735
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	0,02683	**43,431**	0,000801	0,175	0,0267	<0,05	<0,0001	0,0302	0,04372
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,00446	**18,139**	0,000154	0,0659	0,0161	<0,05	<0,0001	0,0128	0,03295
Vertiente Estancia Yalguaraz	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	<0,020	< 0,1	<0,0002	<0,020	<0,002	<0,010		<0,010	<0,001
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	<0,020	< 0,1	<0,0002	<0,020	<0,002	<0,010		<0,010	<0,001
	Induser (informe Vector)	Invierno 2018	ago-18	<0,010		<0,0002	<0,020	0,002	<0,010	< 0,0001	<0,010	<0,001
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2021	abr-21	**<0,105**	0,393	<0,003	<0,006	<0,009	<0,05	**<0,03**	<0,03	<0,045
	Alex Stewart (Protocolo)	Primavera 2021	dic-21	0,00432	**3,469**	0,000083	0,3049	0,0137	<0,00005	<0,0001	0,0046	0,00589

Parámetro				As (T)	Fe (T)	Cd (T)	Zn (T)	Cu (T)	Cr (+6)	Hg (T)	Ni (T)	Pb (T)
Unidad				mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año									
	Alex Stewart (Protocolo)	Verano 2022	mar-22	0,00504	**2,791**	0,000332	<0,0005	0,0151	<0,05	<0,0001	0,0011	<0,00005
	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	0,00518	1,861	0,00012	0,0017	<0,0001	<0,05	<0,0001	0,0016	0,00032
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,0023	0,664	0,000093	0,0087	0,002	<0,05	<0,0001	0,0009	0,01096
Ciénega Yalguaraz	Alex Stewart (Protocolo)	Otoño 2022	jun-22	0,03062	**72,566**	0,000606	0,2112	0,0703	<0,05	<0,0001	0,0672	0,04502
	Alex Stewart (Protocolo)	Invierno 2022	sep-22	0,01086	**30,715**	0,000877	0,1003	0,054	<0.05	<0.0001	0,0322	0,05912
NG IFC (Efluentes)				**0,1**	**2**	**0,05**	**0,5**	**0,3**	**0,1**	**0,002**	**0,5**	**0,2**

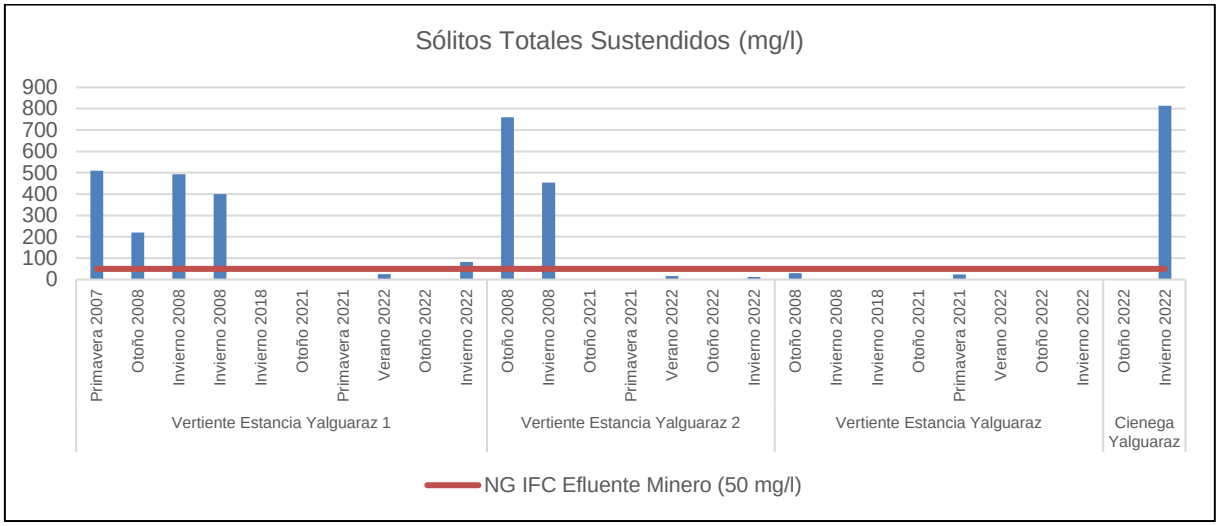
Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: Los datos identificados en **"celda color gris y negrita**", indican los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos totales (T) que resultan superiores a los niveles guía establecidos por IFC (Comunidad Financiera Internacional) para efluentes mineros, como también indica aquellos parámetros cuyos LD/LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio es superior al NG establecido por el IFC. Para aquellos analitos donde las concentraciones registradas por los laboratorios resultaron inferiores a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica empleada (<LC), siendo estos registros superiores a los Niveles Guía (NG) establecidos por la Ley N° 24.585 para los analitos considerados, no puede asegurarse si los respectivos NG han sido superado o no.

En la siguiente Gráfica, se observan los parámetros fisicoquímicos cuyas concentraciones en más de una muestra superaron los NG establecido por la Comunidad Financiera Internacional (IFC) para un “Efluente Minero”.

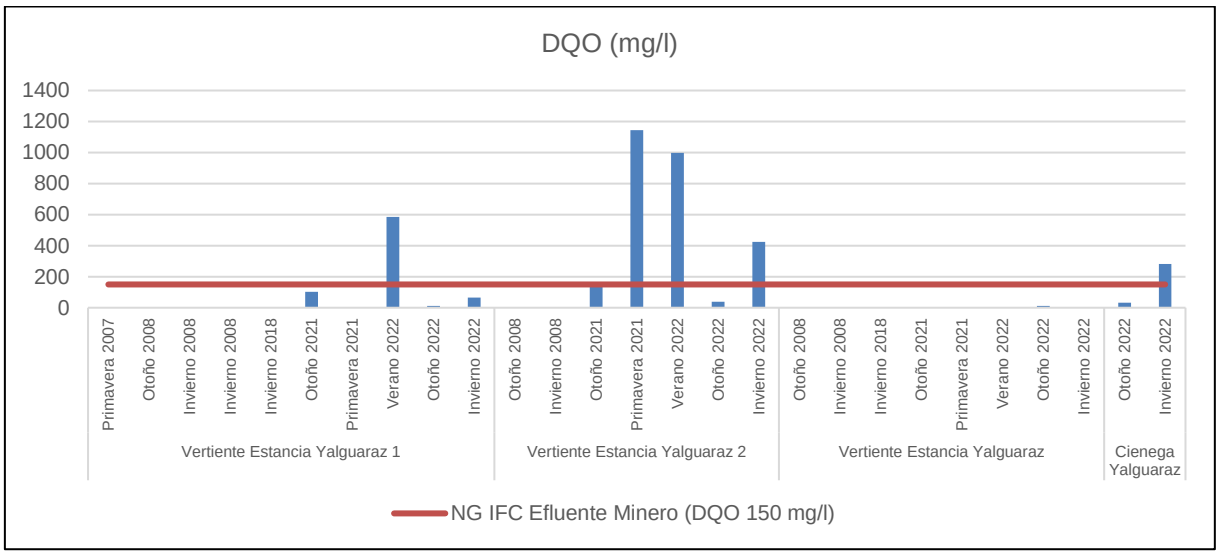
Las Gráficas consideran los resultados del analito de la totalidad de las muestras tomadas a fin de observar su evolución temporal/espacial en Sector 2.

Grafica 5-54 Concentración de Sólidos Totales Suspendidos (STS). Comparativa con NG establecido por el IFC



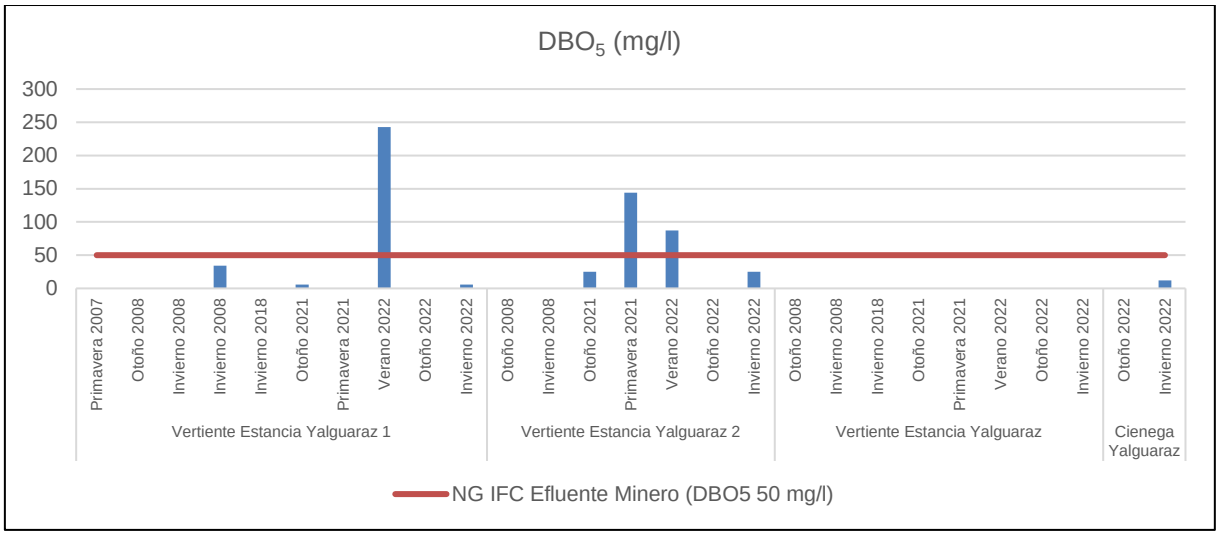
Fuente: GT Ingeniería S.A.

Grafica 5-55 Registros de DQO. Comparativa con NG establecido por el IFC



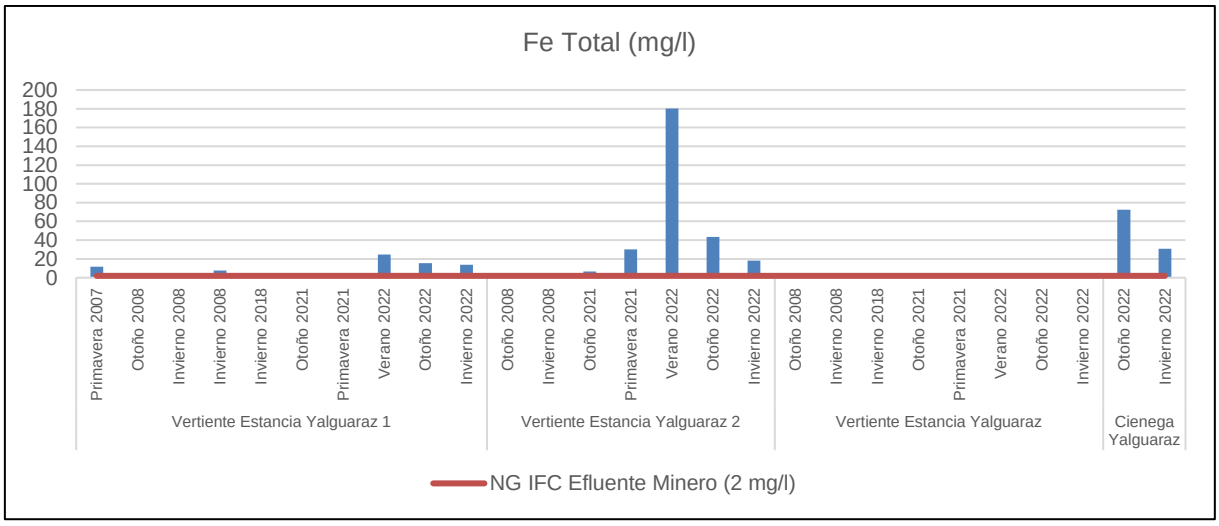
Fuente: GT Ingeniería S.A.

Grafica 5-56 Registros de DBO_5. Comparativa con NG establecido por el IFC



Fuente: GT Ingeniería S.A.

Grafica 5-57 Concentración de Fe (T). Comparativa con NG establecido por el IFC



Fuente: GT Ingeniería S.A.

A continuación, se realiza una descripción del comportamiento de los principales parámetros fisicoquímicos para cada estación de monitoreo.

<u>Vertiente Barreal Yalguaraz 1</u>

Para la estación de monitoreo “Vertiente Barreal Yalguaraz 1” se observan tres periodos de monitoreo bien diferenciados. En el primer periodo (diciembre de 2007 a agosto de 2008) se tiene un total de 4 muestras correspondiente a primavera 2007 (IL&A), 1 en otoño de 2008 (Induser), y 2 en invierno de 2008 (IL&A – Induser). En el segundo periodo se tiene 1 muestra tomada en agosto de 2018 (campaña de invierno 2018), y en el tercer periodo se tiene un total de 5 muestras siendo tomadas estacionalmente desde otoño 2021 a inverno 2022.

Los valores de pH registrados en las muestras extraídas en el sitio “Vertiente Barreal Yalguaraz 1” durante todos los monitoreos realizados, se mantienen dentro del rango establecido por el IFC para efluentes mineros.

En cuanto a STS, todas las muestras tomadas en el primer periodo de monitoreo primavera 2007 (IL&A), otoño de 2008 (Induser) e invierno de 2008 (IL&A – Induser) superaron los NG establecidos por el IFC para efluentes mineros. Para el resto de las campañas de monitoreo no se superó el NG

establecido por el IFC para un efluente minero, a excepción del registro de la campaña de monitoreo correspondiente a invierno 2022.

Las concentraciones de DQO y DBO_5 solo superaron el NG establecido por el IFC para efluentes mineros en la campaña de monitoreo verano 2022 registrando valores de 586 y 243 mg/l respectivamente. Lo anterior puede estar justificado teniendo en cuenta las altas temperaturas registradas en la región en el periodo de verano. Cabe destacar que no se dispone de datos equivalentes en época de monitoreo (verano), lo cual puede ser una indicación de que los valores registrados para estos analitos en el resto de las campañas de monitoreo no hayan sido superados.

En cuanto a metales, de todos los analitos analizados, la presencia de hierro es constante en todas las campañas de monitoreo, superando en 5 de 10 campañas ampliamente el NG establecido por el IFC para efluentes mineros. El NG establecido para el Fe (total) por el IFC para un efluente minero (2 mg/l) fue superado en las campañas de; primavera 2007 (IL&A), invierno de 2008 (IL&A – Induser), verano 2022, otoño 2022 e invierno 2022.

Las concentraciones de As (total) y Hg (total) registradas solo en la campaña de monitoreo de otoño 2021 con registros de <0,105 y <0,03 mg/l respectivamente, correspondieron a los LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para cada analito. Los LC mencionados resultan superiores a los NG establecidos por el IFC para efluentes mineros, por tanto, no puede asegurarse si el NG dado por el IFC ha sido superado o no.

El resto de los parámetros fisicoquímicos registrados durante los monitoreos realizados en todos los periodos de muestreo se encuentran por debajo de los límites establecidos por el IFC para efluentes mineros.

Vertiente Barreal Yalguaraz 2

Para la estación de monitoreo “Vertiente Barreal Yalguaraz 2” se observan dos periodos de monitoreo bien diferenciados. En el primer periodo (de abril de 2008 a agosto de 2008) se tiene un total de 2 muestras; 1 muestra en otoño de 2008 (Induser) y 1 en invierno de 2008 (Induser). En el segundo periodo de monitoreo se tiene un total de 5 muestras siendo tomadas estacionalmente desde otoño 2021 a inverno 2022.

Los valores de pH registrados en las muestras extraídas en el sitio “Vertiente Barreal Yalguaraz 2” durante todos los monitoreos realizados, se mantienen dentro del rango establecido por el IFC para efluentes mineros.

En cuanto a STS, las muestras tomadas en el primer periodo de monitoreo, otoño de 2008 (Induser con 760 mg/l) e invierno de 2008 (Induser con 454 mg/l), superaron los NG establecidos por el IFC para efluentes mineros (50 mg/l).

Las concentraciones de DQO y DBO_5 superaron el NG establecido por el IFC para efluentes mineros en las campañas de monitoreo de primavera 2021 y verano 2022. Adicionalmente en la campaña invierno 2022, el valor registrado de DQO superó el NG mencionado, no así la DBO_5.

En cuanto a metales, de todos los analitos analizados, la presencia de hierro es constante en todas las campañas de monitoreo superando ampliamente el NG establecido por el IFC para efluentes mineros (2 mg/l). La mínima concentración de Fe (total) registrada correspondió a la campaña de otoño 2021con 6,766 mg/l. La máxima concentración registrada correspondió a verano 2022 con 180,194 mg/l.

Las concentraciones de As (total) y Hg (total) registradas solo en la campaña de monitoreo de otoño 2021 fueron de <0,105 y <0,03 mg/l respectivamente correspondiendo a los LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para cada analito. Los LC mencionados resultan superiores a los NG establecidos por el IFC para efluentes mineros, por tanto, no puede asegurarse si el NG dado por el IFC ha sido superado o no.

El resto de los parámetros fisicoquímicos registrados durante los monitoreos realizados en ambos periodos de muestreo, se encuentran por debajo de los límites establecidos por el IFC para efluentes mineros.

Vertiente Estancia Yalguaraz

Para la estación de monitoreo “Vertiente Estancia Yalguaraz” se observan tres periodos de monitoreo bien diferenciados. En el primer periodo (de abril de 2008 a agosto de 2008) se tiene un total de 2

muestras; 1 muestra en otoño de 2008 (Induser) y 1 muestra en invierno de 2008 (Induser). En el segundo periodo se tiene 1 muestra tomada en agosto de 2018 (campaña de invierno 2018), y en el tercer periodo se tiene un total de 5 muestras siendo tomadas estacionalmente desde otoño 2021 a inverno 2022.

Los valores de pH registrados en las muestras extraídas en el sitio “Vertiente Estancia Yalguaraz” durante todos los monitoreos realizados, se mantienen dentro del rango establecido por el IFC para efluentes mineros.

En cuanto a metales, solo se observó presencia de hierro en las campañas de monitoreo de primavera 2021 y verano 2022 con registros de 3,469 y 2,791 mg/l respectivamente, siendo estos registros ligeramente superiores al NG establecido por el IFC para efluentes mineros de 2 mg/l.

Las concentraciones de As (total) y Hg (total) registradas solo en la campaña de monitoreo de otoño 2021 fueron de <0,105 y <0,03 mg/l respectivamente correspondiendo a los LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para cada analito. Los LC mencionados resultan superiores a los NG establecidos por el IFC para efluentes mineros, por tanto, no puede asegurarse si el NG dado por el IFC ha sido superado o no.

El resto de los parámetros fisicoquímicos registrados durante los monitoreos realizados en todos los periodos de muestreo, se encuentran por debajo de los límites establecidos por el IFC para efluentes mineros.

Ciénega Yalguaraz

Las muestras del sitio “Ciénega Yalguaraz” registraron valores de pH dentro del rango establecido por el IFC para efluentes mineros durante los monitoreos realizados en otoño 2022 e invierno 2022.

El valor de STS registrado en la campaña de invierno 2022 de 814 mg/l superó ampliamente el NG establecido por el IFC para efluentes mineros de 50 mg/l.

En invierno 2022 se registró una concentración de DQO superior al valor hallado en otoño 2022. En la campaña de monitoreo de invierno 2022 el valor hallado para DQO fue de 283 mg/l superando el límite máximo establecido por el IFC para efluentes mineros de 150 mg/l.

La concentración de Fe (total) registrada en la campaña de monitoreo correspondiente a invierno 2022 fue inferior al valor registrado en otoño 2022, superando en ambas campañas el NG máximo establecido por el IFC para efluentes mineros.

El resto de parámetros fisicoquímicos analizados registran concentraciones por debajo de los NG establecidos por el IFC para efluentes mineros.

5.3. Sector 3 – Cuenca Uspallata

Los sitios analizados en el presente apartado corresponden a las estaciones de monitoreo ubicadas sobre los arroyos de la cuenca Uspallata entre ellos: “Arroyo Chiquero”, “Arroyo Tambillos”, “Canal arroyo San Alberto” y “Canal arroyo Uspallata”. Los mencionados sitios fueron monitoreados en las campañas de diciembre de 2007, abril de 2008, agosto de 2008 y agosto de 2018.

5.3.1. Medición de caudal

La siguiente Tabla presenta los caudales medidos para cada estación de monitoreo en los arroyos de la cuenca Uspallata: “Arroyo Chiquero”, “Arroyo Tambillos”, “Canal arroyo San Alberto” y “Canal arroyo Uspallata” durante las campañas de monitoreo realizadas.

Tabla 5-29 Caudales medidos en arroyo de Cuenca Uspallata

Fecha de Monitoreo	Época de Monitoreo	Caudal (l/s) - Sector 3			
		Arroyo Chiquero	Arroyo Tambillos	Canal Arroyo San Alberto	Canal Arroyo Uspallata
Dic-07	Primavera 2007	1191,94	1343,89	226,11	241,11
Abr-08	Otoño 2008	NM*	NM*		NM*
Ago-08	Invierno 2008	860	660		1490
Ago-18	Inv-18	NM	NM		

Fuente: GT Ingeniería S.A., 2022.

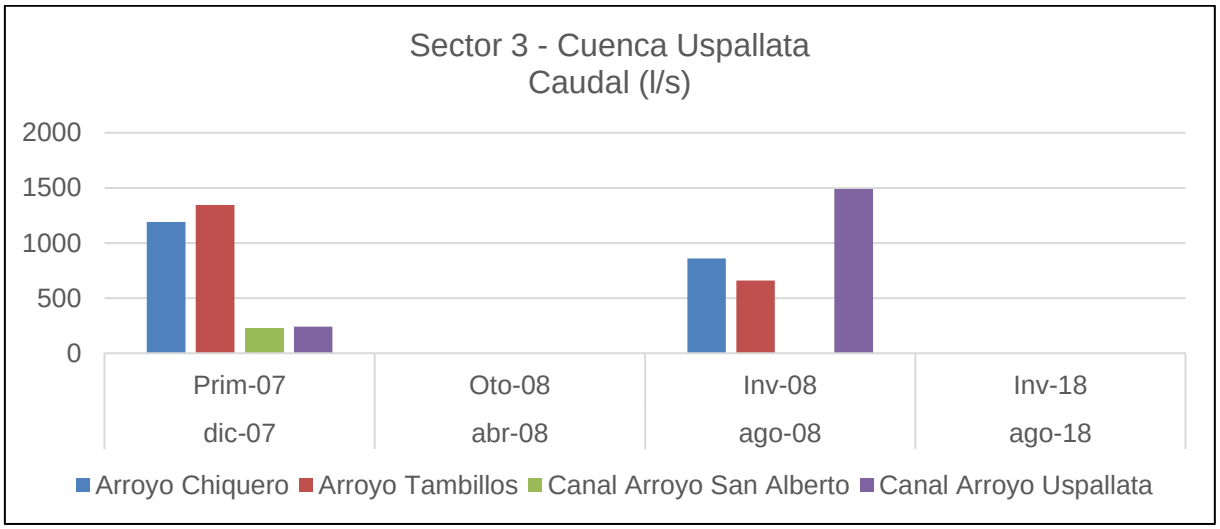
NM: Caudal no medido. (*) No se identifican resultados de medición en informe de monitoreo (Vector) de referencia.

El máximo caudal registrado para el Sector 3 – Cuenca Uspallata en el periodo de estudio fue de 1490 l/s el mes de agosto 2008 en el sitio “Canal Arroyo Uspallata”. El mínimo valor registrado correspondió al sitio “Canal Arroyo San Alberto” con 226,11 l/s el mes de diciembre de 2007.

Teniendo en cuenta la información disponible y analizando los datos de caudal por época de monitoreo, en diciembre de 2007 las estaciones de monitoreo que registraron los valores más elevados de caudal fueron “Arroyo Chiquero” y “Arroyo Tambillos” con 1191,94 y 1343,89 l/s respectivamente, mientras que los sitios “Canal Arroyo San Alberto” y “Canal Arroyo Uspallata” registraron valores de caudal muy inferiores con 226,11 y 241,11 l/s respectivamente. En agosto de 2008 se presenta una situación inversa, donde los menores caudales correspondieron a “Arroyo Tambillos” con 660 l/s y “Arroyo Chiquero” con 860 l/s y el “Canal Arroyo Uspallata” registró el valor más elevado de caudal con 1490 l/s. (El punto de monitoreo “Canal Arroyo San Alberto” no presenta información disponible).

La siguiente Gráfica presenta los registros de caudal medidos en el Sector 3 – Cuenca Uspallata. Para los monitoreos realizados en abril de 2008 y agosto de 2018 no se registran mediciones de caudal para las estaciones monitoreadas.

Gráfica 5-58 Caudales medidos en arroyo de Cuenca Uspallata



Fuente: GT Ingeniería S.A., 2022.

5.3.2. Medición de parámetros fisicoquímicos in situ

A continuación, se detallan los parámetros fisicoquímicos medidos *in situ*.

5.3.2.1. Temperatura

La temperatura de la masa de agua en arroyos y canales monitoreados entre diciembre de 2007 y agosto de 2008 presentaron variaciones estacionales características de la región y la época de

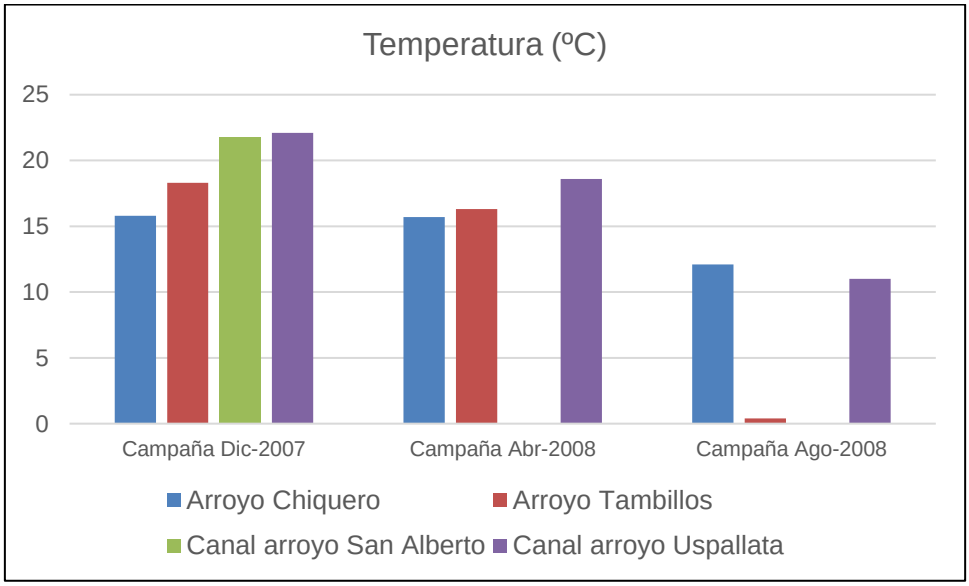
monitoreo. Los valores de temperatura registrados en el periodo de analizado se presentan en la Tabla siguiente;

Tabla 5-30 Temperaturas registradas en Sector 3. (Dic-2007 a Ago-2008)

Registros de Temperatura (ºC)			
Estación de Muestreo	**Campaña Dic-2007**	**Campaña Abr-2008**	**Campaña Ago-2008**
Arroyo Chiquero	15,8	15,7	12,1
Arroyo Tambillos	18,3	16,3	0,4
Canal arroyo San Alberto	21,8	S/D	S/D
Canal arroyo Uspallata	22,1	18,6	11

Fuente: Informes de Campaña de Monitoreo realizados por Vector Argentina SA.

Gráfica 5-59 Temperaturas registradas en Sector 3. (Dic-2007 a Ago-2008)



Fuente. Elaboración propia.

Las temperaturas promedio registradas por estación de monitoreo fueron de:

- Campaña de monitoreo diciembre de 2007: 19,5ºC
- Campaña de monitoreo abril de 2008: 16,9ºC
- Campaña de monitoreo agosto de 2008: 7,8ºC

El mínimo valor de temperatura registrado en el Sector 3 para los sitios monitoreados fue de 0,4ºC en “Arroyo Tambillos” correspondiente la campaña de monitoreo realizada en agosto de 2008.

5.3.2.2. pH

Todos los cursos de agua monitoreados en el Sector 3 presentaron aguas débilmente básicas. Sólo superó el valor de pH 8,5 (límite superior de pH para aguas clasificadas como débilmente básicas), el sitio de monitoreo “Canal arroyo Uspallata” con 8,6 UpH en la campaña de monitoreo de Dic-2007.

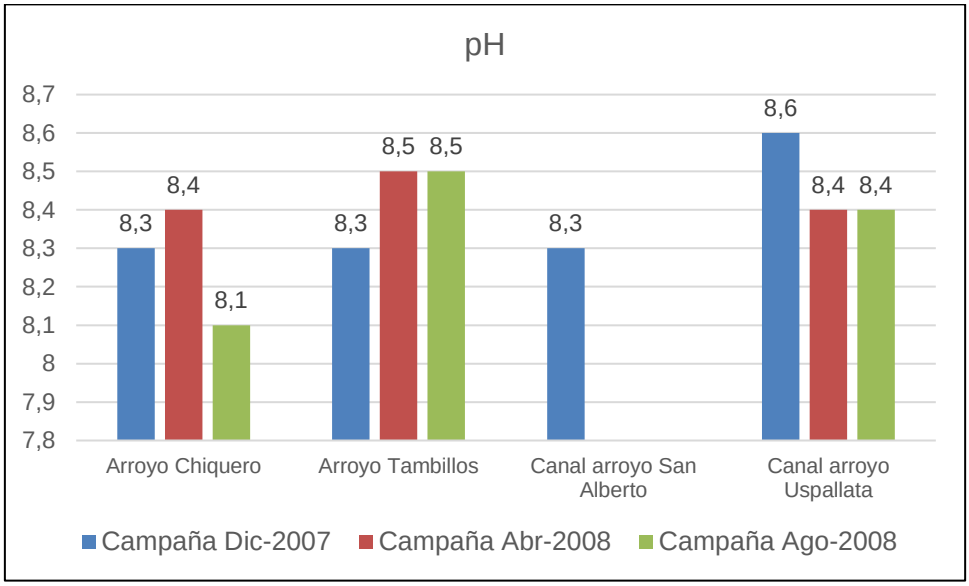
Tabla 5-31 Valores de pH registrados en Sector 3. (Dic-2007 a Ago-2008)

Registros de pH (UpH)			
Estación de Muestreo	**Campaña Dic-2007**	**Campaña Abr-2008**	**Campaña Ago-2008**
Arroyo Chiquero	8,3	8,4	8,1
Arroyo Tambillos	8,3	8,5	8,5
Canal arroyo San Alberto	8,3	Sin Agua	S/D
Canal arroyo Uspallata	**8,6**	8,4	8,4

Fuente: Informes de Campaña de Monitoreo realizados por Vector Argentina SA.

La Gráfica siguiente presenta muestra los valores de pH registrados para cada sitio de monitoreo en sus respectivas campañas de estudio.

Gráfica 5-60 Valores de pH registrados en Sector 3. (Dic-2007 a Ago-2008)



Fuente. GT Ingeniería SA.

5.3.2.3. Conductividad

Todos los sitios monitoreados en Sector 3 durante las campañas de abril y agosto de 2008 presentaron baja mineralización de acuerdo a la CE medida *in situ*. La Tabla siguiente, muestra los valores registrados de CE (Conductividad Eléctrica) expresados en µS/cm para cada estación de monitoreo en el periodo estudiado.

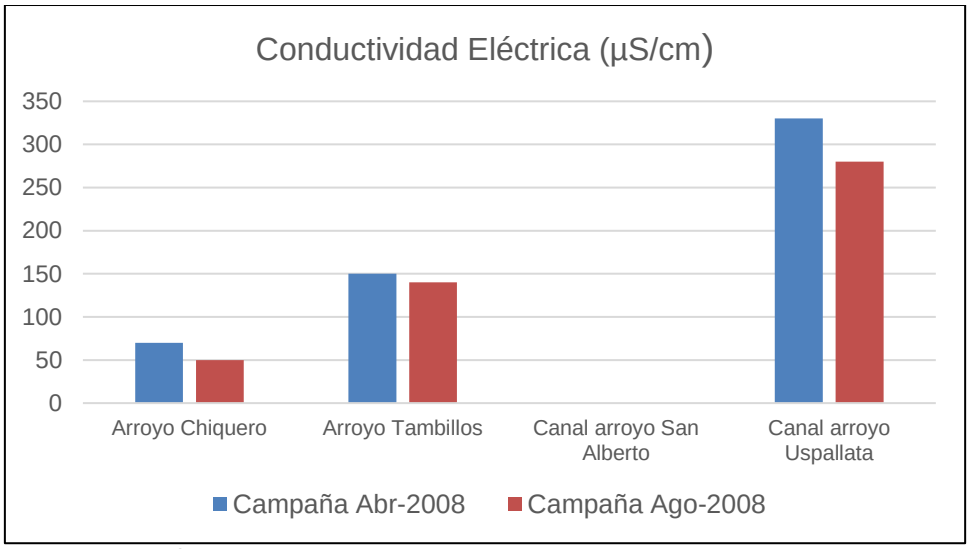
Tabla 5-32 Valores de Conductividad Eléctrica registrados en Sector 3. (Abr-2008 a Ago-2008)

Conductividad Eléctrica (µS/cm)		
Estación de Muestreo	**Campaña Abr-2008**	**Campaña Ago-2008**
Arroyo Chiquero	70	50
Arroyo Tambillos	150	140
Canal arroyo San Alberto	Sin Agua	S/D
Canal arroyo Uspallata	330	280

Fuente: Informes de Campaña de Monitoreo realizados por Vector Argentina SA.

Nota: No se registraron valores de CE (Conductividad Eléctrica) en arroyos y canales correspondientes al Sector 3 en diciembre de 2007.

Gráfica 5-61 Conductividad Eléctrica en Sector 3. (Abr-2008 a Ago-2008)



Fuente. Elaboración propia.

5.3.2.4. Oxígeno Disuelto

No se registraron valores de OD (Oxígeno Disuelto) en arroyos y canales correspondientes al Sector 3 entre diciembre de 2007 y agosto de 2008.

5.3.2.5. Turbidez

No se registraron valores de Turbidez en arroyos y canales correspondientes al Sector 3 entre diciembre de 2007 y agosto de 2008.

5.3.3. Medición de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de laboratorio

5.3.3.1. Análisis de resultados y comparativa con la Ley N° 24.585

A continuación, se realiza el análisis de los resultados de los parámetros fisicoquímicos de las muestras de agua superficial extraídas durante los monitoreos realizados con los niveles guía (NG) de calidad de agua establecidos la Ley N°24.585 para los usos “Bebida Humana”, “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, “Irrigación” y “Bebida de Ganado” (Anexo IV de la Ley, Tablas 1, 2, 5 y 6). En la Tabla siguiente se presenta para cada sitio de monitoreo la fuente de información disponible, estación o época de monitoreo, mes/año de realización del monitoreo y parámetros fisicoquímicos registrados.

Tabla 5-33 Parámetros fisicoquímicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados y Niveles Guía de la Ley N° 24.585. (Parte 1)

Parámetro				pH	STD	OD	CN- (T)	F-	NO3-	NO2-	Al (T)	Sb (T)	As (T)
Unidad				UpH	mg/l	mg/l O2	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año										
Arroyo Chiquero	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	8,07	72	-	**<0,010**	0,140	2,21	<0,005	0,06	<0,003	<0,004
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	8,1	60 +/-6	-	-	0,23	< 1	<0,010	<0,2	<0,010	< 0,020
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	7,7	68 +/-6	-	-	< 0,1	< 1	<0,010	<0,2	<0,010	< 0,020
	Induser (Protocolo)	Invierno 2018	ago-18	7,7	87	-	**<0,010**	0,5	< 5	< 0,020	< 0,1	<0,010	<0,010
Arroyo Tambillos	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	7,98	128	-	**<0,010**	0,41	**10,610**	<0,005	**0,300**	<0,003	<0,004
	IL&A (protocolo)	Otoño 2008	abr-08	7,26	129	-	-	0,42	2,82	<0,005	<0,016	<0,003	<0,004
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	8,10	120 +/- 6	-	-	< 0,1	< 1	<0,010	<0,2	<0,010	< 0,020
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	7,5	154 +/- 6	-	-	0,2	< 1	<0,010	<0,2	<0,010	< 0,020
	Induser (informe Vector)	Invierno 2018	ago-18	7,8	187	-	**<0,010**	0,5	< 5	< 0,020	< 0,1	<0,010	<0,010
Arroyo C. Uspallata	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	**8,59**	277	-	**<0,010**	0,410	3,540	<0,005	**0,790**	<0,003	<0,004
	Induser (informe Vector)	Primavera 2007	dic-07	7,6	191 +/- 6	-	**<0,010**	0,44	< 0,020	**< 5**	**1,1**	<0,010	< 0,020
	IL&A (protocolo)	Otoño 2008	abr-08	8,26	263	-	-	0,62	3,54	<0,005	**0,288**	<0,003	<0,004
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	8,3	224 +/- 44	-	-	0,21	< 1	<0,010	<0,2	<0,010	< 0,020
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	7,6	222 +/- 44	-	-	0,24	< 1	<0,010	<0,2	<0,010	< 0,020
Aº C. San Alberto	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	8,13	132	-	**<0,010**	0,410	3,650	<0,005	**2,870**	<0,003	<0,004
Niveles Guías (LN N° 24.585)	**B. Humana**			**6,5 -8,5**	**1000**	**5**	**0,1**	**1,5**	**10**	**1**	**0,2**	**0,01**	**0,05**
	Irrigación			**6,5 -8,5**	**1000**	**5**	-	-	-	-	**5**	-	**0,1**
	B. Ganado			**6,5 -8,5**	**1000**	**5**	-	-	-	-	**5**	-	**0,5**
	Vida Acuática en Agua Dulce Superficial			**6,5 - 9**	**1000**	**5**	**0,005**	-	-	-	-	**0,016**	**0,05**

Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: Los datos identificados en **"celda color gris y negrita**", indican los parámetros fisicoquímicos totales (T) que resultan superiores a los niveles guía establecidos por la Ley N° 24.585 para uso "Bebida Humana, Vida Acuática en Agua Dulce Superficial, Irrigación y/o Bebida de Ganado", como también indica aquellos parámetros cuyos LD/LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio es superior al NG establecido por la legislación. Debe tenerse presente que para aquellos analitos donde las concentraciones registradas por los laboratorios resultaron inferiores a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica empleada (<LC), siendo estos registros superiores a los Niveles Guía (NG) establecidos por la Ley N° 24.585 para los analitos considerados, no puede asegurarse si los respectivos NG han sido superado o no.

Tabla 5-34 Parámetros fisicoquímicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados y Niveles Guía de la Ley N° 24.585. (Parte 2)

Parámetro				Ba (T)	Be (T)	B (T)	Cd (T)	Zn (T)	Co (T)	Cu (T)	Cr (T)	F	Cr (+6)
Unidad				mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año										
Arroyo Chiquero	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	0,114	**<0,0002**	<0,002	**<0,0005**	<0,001	<0,005	<0,002	<0,001	-	<0,003
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	< 0,5	**< 0,0005**	<0,2	< 0,0002	< 0,020	< 0,005	<0,002	<0,002	-	<0,010
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	< 0,5	**< 0,0005**	<0,2	< 0,0002	< 0,020	< 0,005	<0,002	<0,002	-	<0,010
	Induser (Protocolo)	Invierno 2018	ago-18	< 1	**< 0,0002**	0,2	< 0,0002	0,02	< 0,005	0,002	<0,002	-	<0,010
Arroyo Tambillos	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	0,162	**<0,0002**	<0,002	**<0,0005**	<0,001	<0,005	<0,002	<0,001	-	<0,003
	IL&A (protocolo)	Otoño 2008	abr-08	0,263	**<0,0002**	<0,002	<0,0002	<0,001	<0,005	<0,0018	<0,0013	-	<0,003
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	< 0,5	**< 0,0005**	<0,2	< 0,0002	< 0,020	< 0,005	<0,002	<0,002	-	<0,010
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	< 0,5	**< 0,0005**	<0,2	< 0,0002	< 0,020	< 0,005	<0,002	<0,002	-	<0,010
	Induser (informe Vector)	Invierno 2018	ago-18	< 1	**< 0,0002**	0,2	< 0,0002	< 0,020	< 0,005	<0,002	<0,002	-	< 0,010
Arroyo C. Uspallata	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	0,620	**<0,0002**	<0,002	**<0,0005**	0,017	<0,005	<0,002	<0,001	-	<0,003
	Induser (informe Vector)	Primavera 2007	dic-07	< 0,5	**< 0,0005**	<0,2	< 0,0002	< 0,020	< 0,005	**0,003**	<0,002	-	<0,010
	IL&A (protocolo)	Otoño 2008	abr-08	0,774	**<0,0002**	<0,002	<0,0002	**0,048**	<0,005	<0,0018	<0,0013	-	<0,003
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	< 0,5	**< 0,0005**	<0,2	< 0,0002	< 0,020	< 0,005	<0,002	<0,002	-	<0,010
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	< 0,5	**< 0,0005**	<0,2	< 0,0002	< 0,020	< 0,005	<0,002	<0,002	-	<0,010
Aº C. San Alberto	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	0,509	**<0,0002**	<0,002	**<0,0005**	<0,001	<0,005	<0,002	<0,001	-	<0,001
Niveles Guías (LN N° 24.585)	**B. Humana**			**1**	**0,000039**	**-**	**0,005**	**5**	**-**	**1**	**0,05**	**-**	**0,05**
	Irrigación			**-**	**-**	**0,5**	**0,01**	**2**	**0,05**	**0,2**	**0,1**	**1**	**-**
	B. Ganado			**-**	**0,1**	**5**	**0,02**	**0,05**	**1**	**1**	**1**	**1**	**-**
	Vida Acuática en Agua Dulce Superficial			**-**	**-**	**0,75**	**0,0002**	**0,03**	**-**	**0,002**	**0,002**	**-**	**-**

Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: Los datos identificados en **"celda color gris y negrita**", indican los parámetros fisicoquímicos totales (T) que resultan superiores a los niveles guía establecidos por la Ley N° 24.585 para uso "Bebida Humana, Vida Acuática en Agua Dulce Superficial, Irrigación y/o Bebida de Ganado", como también indica aquellos parámetros cuyos LD/LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio es superior al NG establecido por la legislación. Debe tenerse presente que para aquellos analitos donde las concentraciones registradas por los laboratorios resultaron inferiores a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica empleada (<LC), siendo estos registros superiores a los Niveles Guía (NG) establecidos por la Ley N° 24.585 para los analitos considerados, no puede asegurarse si los respectivos NG han sido superado o no.

Tabla 5-35 Parámetros fisicoquímicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados y Niveles Guía de la Ley N° 24.585. (Parte 3)

Parámetro				Mn (T)	Hg (T)	Mo (T)	Ni (T)	Pd (T)	Ag (T)	Pb (T)	Se (T)	U (T)	V (T)
Unidad				mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año										
Arroyo Chiquero	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	<0,005	**<0,0002**	<0,003	<0,001	<0,001	**<0,0003**	<0,001	<0,003	<0,003	<0,002
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	<0,030	-	<0,010	<0,010	< 0,020	**< 0,001**	< 0,001	<0,010	<0,010	<0,050
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	<0,030	-	<0,010	<0,010	< 0,020	**< 0,001**	< 0,001	<0,010	<0,010	<0,050
	Induser (Protocolo)	Invierno 2018	ago-18	< 0,030	< 0,0001	-	< 0,010	< 0,020	< 0,0001	< 0,001	<0,010	<0,010	<0,050
Arroyo Tambillos	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	<0,005	**<0,0002**	0,006	<0,001	<0,001	**<0,0003**	<0,001	<0,003	<0,003	<0,002
	IL&A (protocolo)	Otoño 2008	abr-08	<0,005	<0,00005	<0,003	<0,001	-	<0,0001	<0,001	<0,003	<0,003	<0,002
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	<0,030	-	<0,010	<0,010	< 0,020	**< 0,001**	< 0,001	<0,010	<0,010	<0,050
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	<0,030	-	<0,010	<0,010	< 0,020	**< 0,001**	0,001	<0,010	<0,010	<0,050
	Induser (informe Vector)	Invierno 2018	ago-18	< 0,030	< 0,0001	-	< 0,010	< 0,020	< 0,0001	< 0,001	<0,010	<0,010	<0,050
Arroyo C. Uspallata	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	0,020	**<0,0002**	<0,003	<0,001	<0,001	**<0,0003**	<0,001	<0,003	<0,003	<0,002
	Induser (informe Vector)	Primavera 2007	dic-07	<0,050	**< 0,001**	<0,010	<0,010	< 0,020	**< 0,001**	< 0,001	<0,010	<0,010	<0,050
	IL&A (protocolo)	Otoño 2008	abr-08	<0,005	<0,00005	<0,003	<0,001	-	<0,0001	<0,001	<0,003	<0,003	<0,002
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	<0,030	-	<0,010	<0,010	< 0,020	**< 0,001**	< 0,001	<0,010	<0,010	<0,050
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	<0,030	-	<0,010	<0,010	< 0,020	**< 0,001**	0,001	<0,010	<0,010	<0,050
Arroyo C. San Alberto	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	0,056	**<0,0002**	<0,003	<0,001	<0,001	**<0,0003**	<0,001	<0,003	<0,003	<0,002
Niveles Guías (LN N° 24.585)	**B. Humana**			**-**	**0,001**	**-**	**0,025**	**-**	**0,05**	**0,05**	**0,01**	**0,1**	**-**
	Irrigación			**-**	**0,002**	**0,01**	**0,2**	**5**	**-**	**0,2**	**0,02**	**0,01**	**0,1**
	B. Ganado			**-**	**0,002**	**0,5**	**1**	**-**	**-**	**0,1**	**0,05**	**0,2**	**0,1**
	Vida Acuática en Agua Dulce Superficial			**0,1**	**0,0001**	**-**	**0,025**	**-**	**0,0001**	**0,001**	**-**	**0,02**	**0,1**

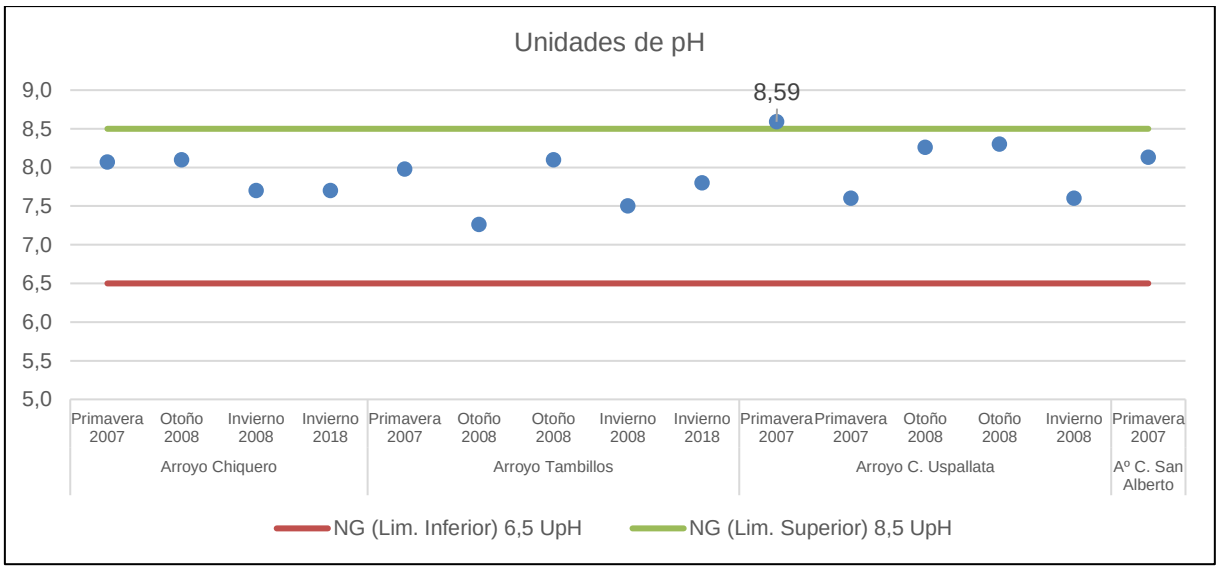
Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: Los datos identificados en **"celda color gris y negrita**", indican los parámetros fisicoquímicos totales (T) que resultan superiores a los niveles guía establecidos por la Ley N° 24.585 para uso "Bebida Humana, Vida Acuática en Agua Dulce Superficial, Irrigación y/o Bebida de Ganado", como también indica aquellos parámetros cuyos LD/LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio es superior al NG establecido por la legislación. Debe tenerse presente que para aquellos analitos donde las concentraciones registradas por los laboratorios resultaron inferiores a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica empleada (<LC), siendo estos registros superiores a los Niveles Guía (NG) establecidos por la Ley N° 24.585 para los analitos considerados, no puede asegurarse si los respectivos NG han sido superado o no.

A continuación, en las siguientes Gráficas se observan los parámetros fisicoquímicos cuyas concentraciones en más de una muestra superaron los NG establecidos por la Ley Nacional Nº24585 para “Bebida Humana”, “Irrigación”, “Bebida para Ganado” y protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”.

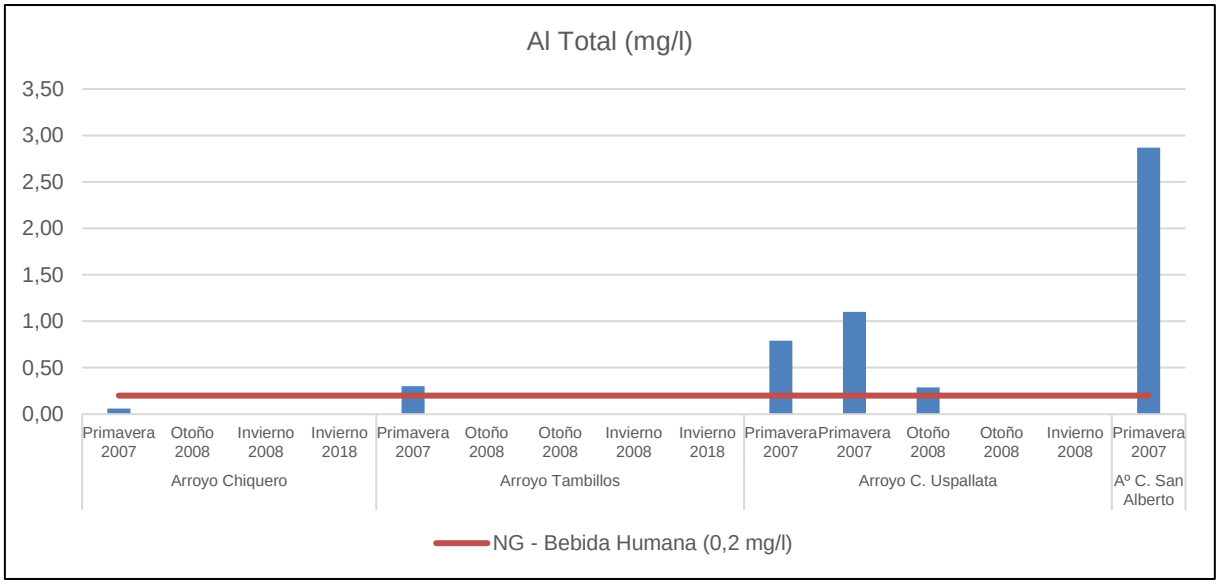
Las Gráficas consideran los resultados del analito de la totalidad de las muestras tomadas a fin de observar su evolución temporal/espacial en Sector 3.

Grafica 5-62 Registros de pH en Sector 3



Fuente: GT Ingeniería S.A.

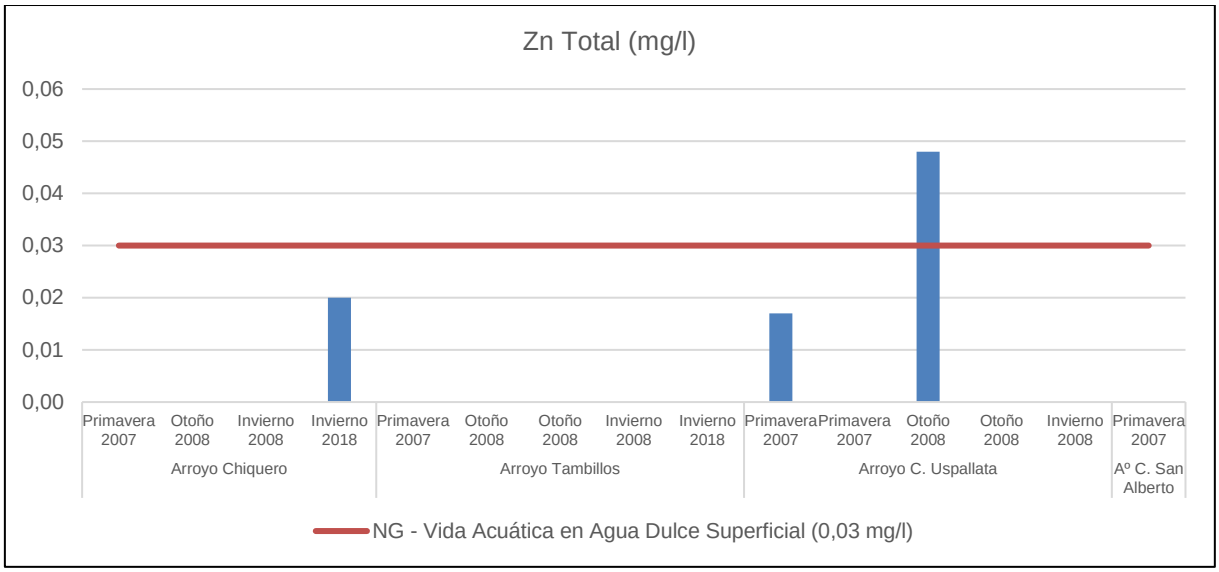
Grafica 5-63 Concentración de Al (T). Comparativa con NG establecido por la Ley N°24.585



Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: En la Gráfica se considera sólo el NG para Bebida Humana. No se representan los NG para Bebida de Ganado e Irrigación (5 mg/l) ya que no han sido superados por los resultados registrados en las muestras analizadas.

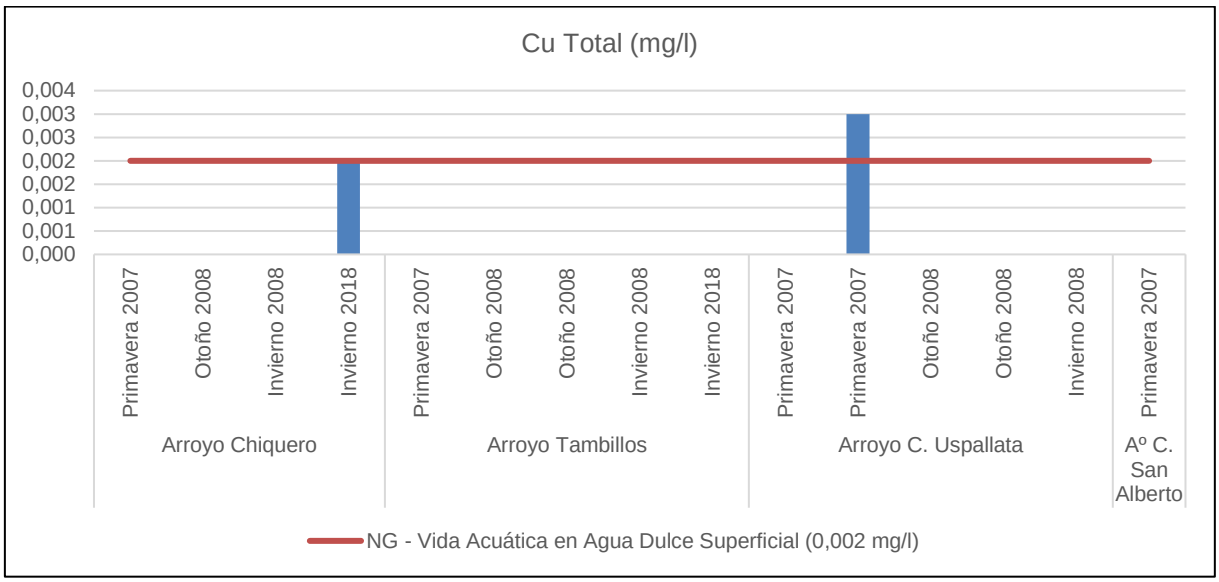
Grafica 5-64 Concentración de Zn (T). Comparativa con NG establecido por la Ley N°24.585



Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: En la Gráfica se considera sólo el NG para protección de Vida Acuática en Agua Dulce Superficial. No se representan los NG para Bebida Humana (5 mg/l) e Irrigación (2 mg/l) y Bebida de Ganado (0,05 mg/l) ya que no han sido superados por los resultados registrados en las muestras analizadas.

Grafica 5-65 Concentración de Cu (T). Comparativa con NG establecido por la Ley N°24.585



Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: En la Gráfica se considera sólo el NG para uso de Vida Acuática en Agua Dulce Superficial. No se representan los NG para Bebida Humana (1 mg/l), Irrigación (0,2 mg/l) y Bebida de Ganado (1 mg/l) ya que los mismos no han sido superados por los resultados registrados en las muestras analizadas.

A continuación, se realiza una descripción del comportamiento de los parámetros fisicoquímicos analizados para cada estación de monitoreo.

Arroyo Chiquero

Para el sitio de monitoreo “Arroyo Chiquero” se dispone de 5 campañas de monitoreo realizadas en dos periodos. En el primer periodo se tiene un total de 4 muestras correspondientes a; primavera 2007 (IL&A), otoño e invierno de 2008 (Induser) e invierno 2008 (OSM). En un segundo periodo, el sitio fue monitoreado en agosto de 2018 (Induser). Posterior a esta fecha, el sitio no ha sido monitoreado nuevamente. A continuación, se comparan los resultados de los parámetros fisicoquímicos de las muestras extraídas

en el sitio “Arroyo Chiquero”, con los niveles guía (NG) de calidad de agua establecidos en la Ley N°24.585 para los usos “Bebida Humana”, “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” “Irrigación” y “Bebida de Ganado”.

Los valores de pH obtenidos para la muestra “Arroyo Chiquero” se encuentran dentro de los rangos definidos por la Ley N°24.585 para los 4 usos (“Bebida Humana”, “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, “Irrigación” y “Bebida de Ganado”). Los valores de pH registrados en este sitio se mantienen dentro del rango 7,2 < pH < 8,5 por lo que el agua resulta débilmente básica.

Los STD presentaron valores inferiores al NG establecido por la Ley.

En cuanto a medición de OD en el sitio de monitoreo, no se dispone de registros en las campañas de monitoreo realizadas.

No se observan registros de CN^- (total) para las campañas de monitoreo de otoño e invierno de 2008. Las concentraciones de CN^- (total) registradas en las campañas de monitoreo de primavera 2007 e invierno 2018 fueron de <0,010 mg/l, correspondiendo al LC de la técnica analítica utilizada por los laboratorios para este analito. El LC mencionado resulta superior al NG establecido por la Ley N°24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si el NG establecido por la Ley ha sido superado o no en ambas campañas.

Las concentraciones de los aniones (F^-, NO_3^-, NO_2^-) registradas en todos los monitoreos realizados en la muestra del sitio “Arroyo Chiquero”, no superan los NG establecidos por la Ley N°24.585.

En cuanto a las concentraciones de Be (total) registradas, estas correspondieron a los LC de la técnica analítica utilizada por cada laboratorio, resultando estos LC superiores al NG establecidos por la Ley Nº24.585 para “Bebida Humana”. por tanto, no puede asegurarse si el NG mencionado ha sido superado o no.

La concentración de Cd (total) a excepción del valor registrado en la campaña de primavera 2007, no superó los NG establecidos por la Ley Nº24.585 para ninguno de los usos analizados. Se destaca el valor registrado en la campaña de monitoreo primavera 2007 el cual fue de <0,0005 mg/l. Este registro corresponde al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para el analito, resultando superior al NG establecidos por la Ley Nº24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si el NG establecido han sido superado o no.

No se observan registros de Hg (total) en las campañas de monitoreo de otoño e invierno de 2008. Las concentraciones de Hg (total) registradas en la campaña de monitoreo primavera 2007 fue de <0,0002 correspondiendo al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para el analito. El LC reportado por el laboratorio resulta superior al NG establecido por la Ley Nº24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si el NG ha sido superado o no. El registro hallado en la campaña de invierno 2018 no superó el NG mencionado.

La concentración de Ag (total) registrada en los monitoreos primavera 2007 (IL&A) y otoño e invierno de 2008 (Induser), corresponden a los LC de la técnica analítica utilizada por los laboratorios para el analito. Los LC resultan superiores al NG establecido por la Ley Nº24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si este NG establecido por la Ley ha sido superado o no. El registro hallado en la campaña de invierno 2018 no superó el NG mencionado.

El resto de los analitos estudiados, no superaron los NG establecidos por la Ley Nº24.585 para los usos analizados.

Arroyo Tambillo

Para el sitio de monitoreo “Arroyo Tambillos” se dispone de 5 campañas de monitoreo realizadas en dos periodos. En el primer periodo se tiene un total de 4 muestras correspondientes a; 1 muestra en primavera 2007 (IL&A), 2 muestras en otoño 2008 (IL&A - Induser) y 1 muestra en invierno de 2008 (Induser). En un segundo periodo, el sitio fue monitoreado en agosto de 2018 (Induser). Posterior a esta fecha, el sitio no ha sido monitoreado nuevamente.

A continuación, se comparan los resultados de los parámetros fisicoquímicos de las muestras extraídas en el sitio “Arroyo Tambillos”, con los niveles guía (NG) de calidad de agua establecidos en la Ley N°24.585 para los usos “Bebida Humana”, “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” “Irrigación” y “Bebida de Ganado”.

Los valores de pH obtenidos para la muestra “Arroyo Tambillo” se encuentran dentro de los rangos definidos por la Ley N°24.585 para los 4 usos (“Bebida Humana”, “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, “Irrigación” y “Bebida de Ganado”). Los valores de pH registrados en este sitio se mantienen dentro del rango 7,2 < pH < 8,5 por lo que el agua resulta débilmente básica.

Los STD presentaron valores inferiores al NG establecido por la Ley.

En cuanto a medición de OD en el sitio de monitoreo, no se dispone de registros en las campañas de monitoreo realizadas.

No se observan registros de CN^- (total) para las campañas de monitoreo de otoño e invierno de 2008. Las concentraciones de CN^- (total) registradas en las campañas de monitoreo de primavera 2007 e invierno 2018 fueron de <0,010 mg/l, correspondiendo al LC de la técnica analítica utilizada por los laboratorios para este analito. El LC mencionado resulta superior al NG establecido por la Ley N°24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si el NG dado por la Ley ha sido superado o no en ambas campañas.

Las concentraciones de los aniones (F^-, NO_3^-, NO_2^-) registradas en todos los monitoreos realizados en la muestra del sitio “Arroyo Tambillo”, no superan los NG establecidos por la Ley N°24.585. Solamente en la campaña de primavera de 2007, la concentración de NO_3^- superó el NG establecido por la Ley Nº24.585 para uso de “Bebida Humana”.

La concentración de Al (total) registrada en la campaña de primavera 2007 superó el NG establecido por la Ley Nº24.585 para “Bebida Humana” con un registro de 0,300 mg/l. Para el resto de las campañas de monitoreo, la concentración de Al (total) no supero los NG establecido por la Ley N°24.585.

En cuanto a las concentraciones de Be (total) registradas en todos los monitoreos realizados, estas correspondieron a los LC de la técnica analítica utilizada por cada laboratorio resultando estos LC superiores al NG establecidos por la Ley Nº24.585 para “Bebida Humana”. Por tanto, no puede asegurarse si el NG mencionado ha sido superado o no.

La concentración de Cd (total) a excepción del valor registrado en la campaña de primavera 2007, no superó los NG establecidos por la Ley Nº24.585 para ninguno de los usos analizados. Se destaca el valor registrado en la campaña de monitoreo primavera 2007 el cual fue de <0,0005 mg/l. Este registro correspondió al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para el analito, resultando superior al NG establecidos por la Ley Nº24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si el NG establecido han sido superado o no.

No se observan registros de Hg (total) en las campañas de monitoreo de otoño (Induser) e invierno de 2008 (Induser). Las concentraciones de Hg (total) registradas en la campaña de monitoreo primavera 2007 fue de <0,0002 mg/l correspondiendo al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para el analito. El LC reportado por el laboratorio resulta superior al NG establecido por la Ley Nº24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si el NG ha sido superado o no. Los registros hallados en las campañas de otoño 2008 (IL&A) <0,00005 mg/l e invierno 2018 con <0,0001 mg/l no superaron el NG mencionado.

La concentración de Ag (total) registrada en los monitoreos primavera 2007 (IL&A) y otoño e invierno de 2008 (Induser), corresponden a los LC de la técnica analítica utilizada por los laboratorios para el analito. Los LC informados resultan superiores al NG establecido por la Ley Nº24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si este NG establecido por la Ley ha sido superado o no. Los registros hallados en las campañas otoño 2008 (IL&A) e invierno 2018 no superaron el NG mencionado.

El resto de los analitos estudiados, no superaron los NG establecidos por la Ley Nº24.585 para los usos analizados.

Arroyo C. Uspallata

Para el sitio de monitoreo “Arroyo C. Uspallata” se dispone de 6 muestras realizadas entre diciembre de 2007 y agosto de 2008. Las muestras corresponden a; 2 muestras en primavera 2007 (IL&A - Induser), 2 muestras en otoño 2008 (IL&A - Induser) y 2 muestras en invierno de 2008 (Induser -OSM). Posterior a esta fecha, el sitio no ha sido monitoreado nuevamente. A continuación, se comparan los resultados de los parámetros fisicoquímicos de las muestras extraídas en el sitio “Arroyo C. Uspallata”, con los niveles guía (NG) de calidad de agua establecidos en la Ley N°24.585 para los usos “Bebida Humana”, “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” “Irrigación” y “Bebida de Ganado”.

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Los valores de pH obtenidos para el sitio “Arroyo C. Uspallata” se encuentran dentro de los rangos definidos por la Ley N°24.585 para los 4 usos (“Bebida Humana”, “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, “Irrigación” y “Bebida de Ganado”), a excepción de la muestra analizada por el laboratorio IL&A para la campaña de monitoreo de primavera de 2007 con un registro de 8,59 UpH. Los valores de pH registrados en este sitio se mantienen dentro del rango 7,2 < pH < 8,5 (con excepción de la muestra mencionada anteriormente), por lo que el agua resulta débilmente básica.

Los STD presentaron valores inferiores al NG establecido por la Ley.

En cuanto a medición de OD en el sitio de monitoreo, no se dispone de registros en las campañas de monitoreo realizadas.

No se observan registros de CN^- (total) para las campañas de monitoreo de otoño e invierno de 2008. Las concentraciones de CN^- (total) registradas en la campaña de monitoreo de primavera 2007 (IL&A – Induser) fue de <0,010 mg/l, correspondiendo al LC de la técnica analítica utilizada por los laboratorios para este analito. El LC mencionado resulta superior al NG establecido por la Ley N°24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si el NG dado por la Ley ha sido superado o no.

Las concentraciones de los aniones (F^-, NO_3^-, $NO_2^{-)}$ registradas en todos los monitoreos realizados en la muestra del sitio “Arroyo C. Uspallata”, no superan los NG establecidos por la Ley N°24.585 para uso de “Bebida Humana”. En la campaña de primavera de 2007 (Induser), la concentración de NO_2^- fue de <5 mg/l correspondiendo el LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio, siendo el LC superior al NG establecido por la Ley N°24.585 para “Bebida Humana”, por tanto, no puede asegurarse si el NG dado por la Ley ha sido superado o no.

En cuanto a la concentración de Al (total), en la campaña de primavera 2007 (IL&A – Induser) y otoño 2008 (IL&A) superaron el NG establecido por la Ley Nº24.585 para “Bebida Humana”. Para el resto de las campañas de monitoreo, la concentración de Al (total) no superó los NG establecido por la Ley N°24.585.

En cuanto a las concentraciones de Be (total) registradas en todos los monitoreos realizados, estas correspondieron a los LC de la técnica analítica utilizada por cada laboratorio resultando estos LC, superiores al NG establecidos por la Ley Nº24.585 para “Bebida Humana”. Por tanto, no puede asegurarse si el NG mencionado ha sido superado o no.

La concentración de Cd (total) a excepción del valor registrado en la campaña de primavera 2007 (IL&A), no superó los NG establecidos por la Ley Nº24.585 para ninguno de los usos analizados. Se destaca el valor registrado en la campaña de monitoreo primavera 2007 (laboratorio IL&A) el cual fue de <0,0005 mg/l. Este registro correspondió al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para el analito, resultando superior al NG establecidos por la Ley Nº24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si el NG establecido han sido superado o no.

En cuanto a la concentración de Zn (total) para el sitio “Arroyo C. Uspallata”, sólo superó el NG establecido por la Ley Nº24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, la muestra analizada en laboratorio IL&A correspondiente a la campaña de otoño 2008 (IL&A).

La concentración de Cu (total) para el sitio “Arroyo C. Uspallata”, sólo superó el NG establecido por la Ley Nº24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, la muestra analizada por el laboratorio Induser correspondiente a la campaña de primavera 2007.

No se observan registros de Hg (total) en las campañas de monitoreo de otoño 2008 (Induser) e invierno de 2008. Las concentraciones de Hg (total) registradas en la campaña de monitoreo primavera 2007 (laboratorios: IL&A – Induser) con registros de <0,0002 y 0,001 mg/l respectivamente, correspondieron al LC de la técnica analítica utilizada por cada laboratorio para el analito. El LC reportado por cada laboratorio resulta superior al NG establecido por la Ley Nº24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si el NG ha sido superado o no. El registro hallado en la campaña de otoño 2008 (IL&A) <0,00005 mg/l no superó el NG mencionado.

La concentración de Ag (total) registrada en los monitoreos primavera 2007 (IL&A - Induser) y otoño e invierno de 2008 (Induser), corresponden a los LC de la técnica analítica utilizada por los laboratorios para el analito. Los LC informados resultan superiores al NG establecido por la Ley Nº24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, por tanto, no puede asegurarse si este NG

establecido por la Ley ha sido superado o no. El registro de concentración hallado en la campaña otoño 2008 (IL&A) no superó el NG mencionado.

El resto de los analitos estudiados, no superaron los NG establecidos por la Ley Nº24.585 para los usos correspondientes a cada analito.

Arroyo C. San Alberto

Para el sitio de monitoreo "Arroyo C. San Alberto" se dispone de 1 muestra correspondiente a la campaña de monitoreo de primavera 2007. Posterior a esta fecha, el sitio no ha sido monitoreado nuevamente. A continuación, se comparan los resultados de los parámetros fisicoquímicos de las muestras extraídas en el sitio "Arroyo C. San Alberto", con los niveles guía (NG) de calidad de agua establecidos en la Ley N°24.585 para los usos "Bebida Humana", "Vida Acuática en Agua Dulce Superficial" "Irrigación" y "Bebida de Ganado".

El valor de pH obtenido para la muestra "Arroyo C. San Alberto" se encuentra dentro de los rangos definidos por la Ley N°24.585 para los 4 usos ("Bebida Humana", "Vida Acuática en Agua Dulce Superficial", "Irrigación" y "Bebida de Ganado"). El valor de pH registrado en este sitio se encuentra en el rango 7,2 < pH < 8,5 por lo que el agua resulta débilmente básica.

El registro de STD presenta valores inferiores al NG establecido por la Ley.

En cuanto a medición de OD en el sitio de monitoreo, no se dispone de registro alguno tomado en la campaña de monitoreo realizada.

La concentración de CN^- (total) registrada en la campaña de monitoreo de primavera 2007 fue de <0,010 mg/l, correspondiendo al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para este analito. El LC mencionado resulta superior al NG establecido por la Ley N°24.585 para protección de "Vida Acuática en Agua Dulce Superficial", por tanto, no puede asegurarse si el NG dado por la Ley ha sido superado o no.

Las concentraciones de los aniones (F^-, NO_3^-, NO_2^-) registrada para la muestra del sitio "Arroyo C. San Alberto", no superaron los NG establecidos por la Ley N°24.585.

La concentración de Al (total) registrada de 2,870 mg/l, superó el NG establecido por la Ley Nº24.585 para protección de "Bebida Humana" de 0,2 mg/l.

En cuanto a la concentración de Be (total) registrada, esta correspondió al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio, resultando este LC superior al NG establecido por la Ley Nº24.585 para "Bebida Humana". por tanto, no puede asegurarse si el NG mencionado ha sido superado o no.

La concentración de Cd (total) registrada en la campaña de primavera 2007 fue de <0,0005 mg/l. Este registro correspondió al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para el analito, resultando superior al NG establecidos por la Ley Nº24.585 para protección de "Vida Acuática en Agua Dulce Superficial", por tanto, no puede asegurarse si el NG establecido han sido superado o no.

En cuanto a la concentración de Hg (total) registrada en la campaña de monitoreo primavera 2007 fue de <0,0002 correspondiendo al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para el analito. El LC reportado por el laboratorio resulta superior al NG establecido por la Ley Nº24.585 para protección de "Vida Acuática en Agua Dulce Superficial", por tanto, no puede asegurarse si el NG ha sido superado o no.

La concentración de Ag (total) registrada en el monitoreo de primavera 2007 fue de <0,0003 mg/l e igual al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para el analito considerado. El LC resulta superior al NG establecido por la Ley Nº24.585 para protección de "Vida Acuática en Agua Dulce Superficial", por tanto, no puede asegurarse si este NG establecido por la Ley ha sido superado o no.

El resto de los parámetros estudiados, no superaron los NG establecidos por la Ley Nº24.585 para los usos analizados a cada analito.

5.3.3.2. Análisis de resultados y comparativa con Código Alimentario Argentino (Art N°982 - Agua Potable)

A continuación, se comparan los resultados fisicoquímicos y microbiológicos obtenidos en laboratorio correspondientes a los sitios de monitoreo en Sector 3, respecto de las características fisicoquímicas y microbiológicas establecidas en el art. Nº982 del Código Alimentario Argentino para "Agua Potable".

Tabla 5-36 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Comparativa de valores registrados en monitoreos realizados con NG Art. 982 CAA (Parte 1)

Parámetro				pH	STD	Amoníaco	Cloro Residual	Bacterias Coliformes Totales	Escherichia Coli	Bacterias Aerobias Mesófilas	Pseudomona Aeruginosa
Unidad				UpH	mg/l	mg/l	mg/l	NMP/100ml	NMP/100ml	UFC/ml	NMP/100 ml
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año								
Arroyo Chiquero	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	8,07	72	-	-	**12**	-	-	-
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	8,1	60 ± 6	< 0,050	-	**23**	-	-	-
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	7,7	68 +/- 6	< 0,050	-	**23**	-	-	-
	OSM (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	-	-	-	-	<1,1	**<1,1**	75	**<1,1**
	Induser (Protocolo)	Invierno 2018	ago-18	7,7	87	-	-	< 3	Ausencia	< 10	Ausencia
Arroyo Tambillos	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	7,98	128	-	-	**5**	-	-	-
	IL&A (protocolo)	Otoño 2008	abr-08	7,26	129	<0,050	-	-	-	-	-
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	8,10	120 +/- 6	<0,050	-	**43**	-	-	-
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	7,5	154 +/- 6	<0,050	-	**15**	-	-	-
	Induser (Protocolo)	Invierno 2018	ago-18	7,8	187	-	-	< 3	Ausencia	< 10	Ausencia
Arroyo C. Uspallata	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	**8,59**	277	-	-	**126**	-	-	-
	Induser (informe Vector)	Primavera 2007	dic-07	7,6	191 +/- 6	-	-	**43**	-	-	-
	IL&A (protocolo)	Otoño 2008	abr-08	8,26	263	<0,050	-	-	-	-	-
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	8,3	224 +/- 44	<0,050	-	**23**	-	-	-
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	7,6	222 +/- 44	<0,050	-	93	-	-	-
	OSM (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	-	-	-	-	**350**	**110**	180	**<1,1**
Arroyo C. San Alberto	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	8,13	132	-	-	<1	-	-	-
CAA (Art N°982 - Agua Potable)				**6,5 -8,5**	**1500**	**0,2**	**0,2**	**<= 3**	**Ausencia**	**500**	**Ausencia**

Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: Los datos identificados en **"celda color gris y negrita**", indican los parámetros fisicoquímicos totales (T) y/o microbiológicos que resultan superiores a los niveles guía establecidos por art. 982 Código Alimentario Argentino (CAA), para "Agua Potable" como también indica aquellos parámetros cuyos LD/LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio es superior al NG establecido por la legislación. Para aquellos analitos donde las concentraciones registradas por los laboratorios resultaron inferiores a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica empleada (<LC), siendo estos registros superiores a los Niveles Guía (NG) establecidos por la Ley N° 24.585 para los analitos considerados, no puede asegurarse si los respectivos NG han sido superado o no.

Tabla 5-37 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados con NG Art. 982 CAA (Parte 2)

Parámetro				CN- (T)	Dureza Total	Cl-	SO4=	NO3-	NO2-	Sb (T)	As (T)	Fe (T)	B (T)
Unidad				mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año										
Arroyo Chiquero	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	<0,010	-	1,6	-	2,21	<0,005	<0,003	<0,004	0,036	<0,002
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	-	-	2,2 ± 0,3	11,1	< 1	<0,010	<0,010	**<0,020**	-	< 0,2
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	-	-	< 1,5	11,4	< 1	<0,010	<0,010	**<0,020**	<0,1	<0,2
	OSM (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Induser (Protocolo)	Invierno 2018	ago-18	<0,010	-	-	-	< 5	< 0,020	<0,010	<0,010	-	<0,2
Arroyo Tambillos	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	<0,010	-	1,6	-	**10,61**	<0,005	<0,003	<0,004	0,123	<0,002
	IL&A (protocolo)	Otoño 2008	abr-08	-	-	-	46,989	2,82	<0,005	<0,003	<0,004	-	<0,002
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	-	-	2,6 ± 0,3	43,5	< 1	<0,010	<0,010	**<0,020**	< 0,1	< 0,2
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	-	-	3 +/- 0,3	45,3	< 1	<0,010	<0,010	**<0,020**	<0,1	<0,2
	Induser (Protocolo)	Invierno 2018	ago-18	<0,010	-	-	-	< 5	< 0,020	<0,010	<0,010	-	<0,2
Arroyo C. Uspallata	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	<0,010	-	5,2	-	3,54	<0,005	<0,003	<0,004	**0,426**	<0,002
	Induser (informe Vector)	Primavera 2007	dic-07	<0,010	-	4,4	-	< 0,20	**< 5**	<0,010	**<0,020**	-	< 0,2
	IL&A (protocolo)	Otoño 2008	abr-08	-	-	-	82,617	3,54	<0,005	<0,003	<0,004	-	<0,002
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	-	-	4,3 ± 0,3	54,6	< 1	<0,010	<0,010	**<0,020**	-	< 0,2
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	-	-	2,0 ± 0,3	49,8	< 1	0,010	<0,010	**<0,020**	< 0,1	< 0,2
	OSM (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arroyo C. San Alberto	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	<0,010	-	1,6	-	3,65	<0,005	<0,003	<0,004	**4,003**	<0,002
CAA (Art N°982 - Agua Potable)				**0,1**	**400**	**350**	**400**	**45**	**0,1**	**0,02**	**0,01**	**0,3**	**0,5**

Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: Los datos identificados en **"celda color gris y negrita**", indican los parámetros fisicoquímicos totales (T) y/o microbiológicos que resultan superiores a los niveles guía establecidos por art. 982 Código Alimentario Argentino (CAA), para "Agua Potable" como también indica aquellos parámetros cuyos LD/LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio es superior al NG establecido por la legislación. Para aquellos analitos donde las concentraciones registradas por los laboratorios resultaron inferiores a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica empleada (<LC), siendo estos registros superiores a los Niveles Guía (NG) establecidos por la Ley N° 24.585 para los analitos considerados, no puede asegurarse si los respectivos NG han sido superado o no.

Tabla 5-38 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Comparativa entre valores registrados en monitoreos realizados con NG Art. 982 CAA (Parte 3)

Parámetro				Cd (T)	Zn (T)	Cu (T)	Cr (T)	Mn (T)	Hg (T)	Ni (T)	Ag (T)	Pb (T)	Se (T)	Al (T)
Unidad				mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año											
Arroyo Chiquero	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	<0,0005	<0,001	<0,002	<0,001	<0,005	<0,0002	<0,001	<0,0003	<0,001	<0,003	0,06
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	<0,0002	<0,020	<0,002	<0,002	<0,030	-	<0,010	<0,001	<0,001	<0,010	< 0,2
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	<0,0002	<0,020	<0,002	<0,002	< 0,030	-	<0,010	<0,001	<0,001	<0,010	<0,2
	OSM (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Induser (Protocolo)	Invierno 2018	ago-18	<0,0002	0,020	0,002	< 0,002	< 0,030	< 0,001	< 0,010	< 0,0001	< 0,001	<0,010	<0,1
Arroyo Tambillos	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	<0,0005	<0,001	<0,002	<0,001	<0,005	<0,0002	<0,001	<0,0003	<0,001	<0,003	**0,30**
	IL&A (protocolo)	Otoño 2008	abr-08	<0,0002	<0,001	<0,0018	<0,0013	<0,005	<0,00005	0,001	<0,0001	<0,001	<0,003	<0,016
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	<0,0002	<0,020	<0,002	<0,002	<0,030	-	<0,010	<0,001	<0,001	<0,010	< 0,2
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	<0,0002	<0,020	<0,002	<0,002	< 0,030	-	<0,010	<0,001	0,001	<0,010	<0,2
	Induser (Protocolo)	Invierno 2018	ago-18	<0,0002	< 0,020	< 0,002	< 0,002	< 0,030	< 0,001	< 0,010	< 0,0001	< 0,001	<0,010	<0,1
Arroyo C. Uspallata	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	<0,0005	0,017	<0,002	<0,001	0,020	<0,0002	<0,001	<0,0003	<0,001	<0,003	**0,79**
	Induser (informe Vector)	Primavera 2007	dic-07	<0,0002	<0,020	0,003	<0,002	<0,050	<0,001	<0,010	<0,001	<0,001	<0,010	**1,1**
	IL&A (protocolo)	Otoño 2008	abr-08	<0,0002	0,048	<0,0018	<0,0013	<0,005	<0,00005	< 0,001	<0,0001	<0,001	<0,003	**0,288**
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	<0,0002	<0,020	<0,002	<0,002	<0,030	-	<0,010	<0,001	<0,001	<0,010	< 0,2
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	<0,0002	0,020	<0,002	<0,002	<0,030	-	<0,010	<0,001	0,001	<0,010	< 0,2
	OSM (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arroyo C. San Alberto	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	<0,0005	<0,001	<0,002	<0,001	0,056	<0,0002	<0,001	<0,0003	<0,001	<0,003	**2,87**
CAA (Art N°982 - Agua Potable)				**0,005**	**5**	**1**	**0,05**	**0,1**	**0,001**	**0,02**	**0,05**	**0,05**	**0,01**	**0,2**

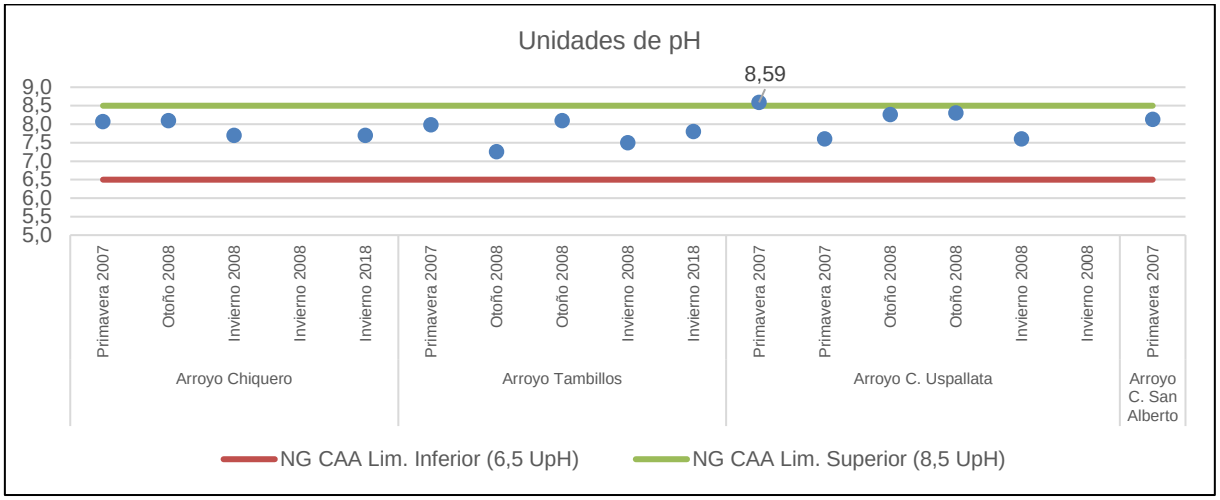
Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: Los datos identificados en **"celda color gris y negrita"**, indican los parámetros fisicoquímicos totales (T) y/o microbiológicos que resultan superiores a los niveles guía establecidos por art. 982 Código Alimentario Argentino (CAA), para "Agua Potable" como también indica aquellos parámetros cuyos LD/LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio es superior al NG establecido por la legislación. Para aquellos analitos donde las concentraciones registradas por los laboratorios resultaron inferiores a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica empleada (<LC), siendo estos registros superiores a los Niveles Guía (NG) establecidos por la Ley N° 24.585 para los analitos considerados, no puede asegurarse si los respectivos NG han sido superado o no.

En las siguientes Gráficas se observan los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos cuyas concentraciones en más de una muestra superaron los NG establecidos en el art. 982 del CAA para uso como “Agua Potable”.

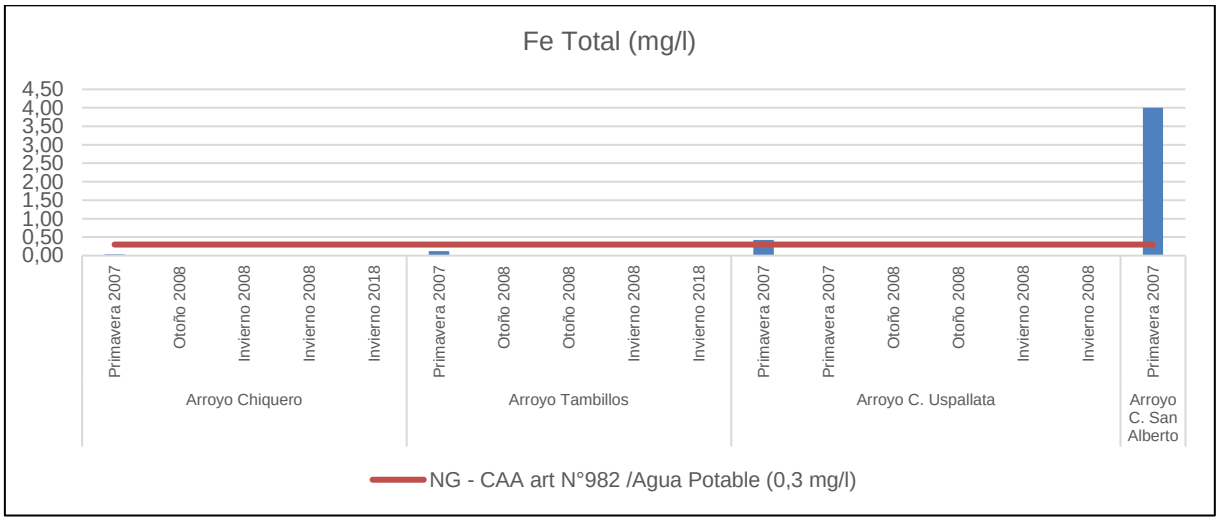
Las Gráficas consideran los resultados del analito de la totalidad de las muestras tomadas a fin de observar su evolución temporal/espacial en Sector 3.

Grafica 5-66 Registros de pH en Sector 3. Comparativa con el valor establecido por el CAA



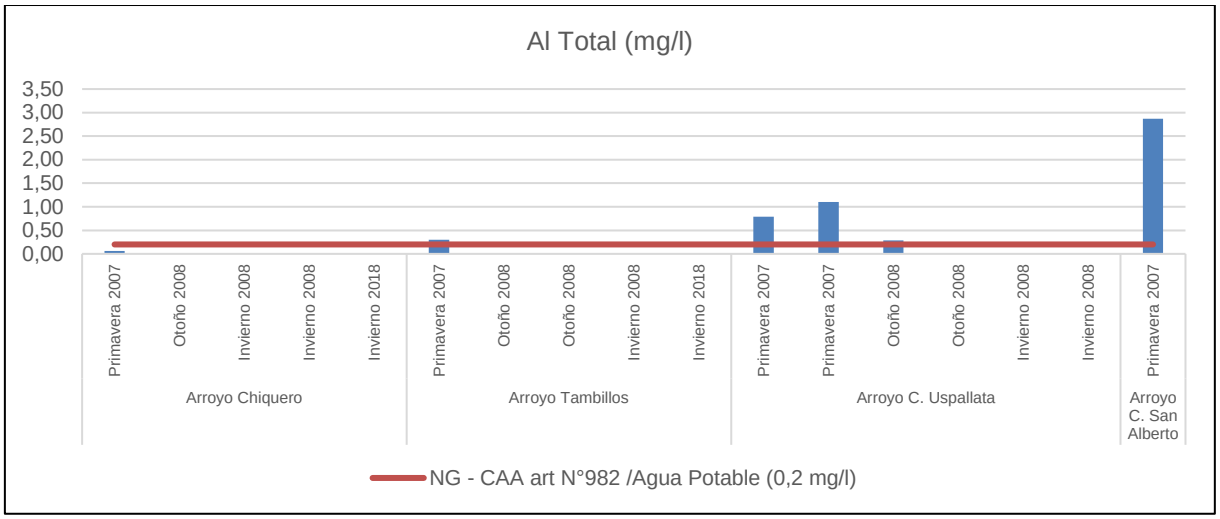
Fuente: GT Ingeniería S.A.

Grafica 5-67 Concentración de Fe (T). Comparativa con el valor establecido por el CAA



Fuente: GT Ingeniería S.A.

Grafica 5-68 Concentración de Al (T). Comparativa con el valor establecido por el CAA



Fuente: GT Ingeniería S.A.

A continuación, se realiza una descripción del comportamiento de los principales parámetros fisicoquímicos y microbiológico para cada estación de monitoreo.

Arroyo Chiquero

Para el sitio de monitoreo “Arroyo Chiquero” se dispone de 5 campañas de monitoreo realizadas en dos periodos. En el primer periodo se tiene un total de 4 muestras correspondientes a; primavera 2007 (IL&A), otoño 2008 (Induser) e invierno de 2008 (Induser – OSM). En un segundo periodo, el sitio fue monitoreado en agosto de 2018 (campaña de invierno 208). Posterior a esta fecha, el sitio no ha sido monitoreado nuevamente. A continuación, se comparan los resultados de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de las muestras extraídas en el sitio “Arroyo Chiquero” con los niveles guía (NG) para “Agua Potable” establecidos en art. 982 del Código Alimentario Argentino (CAA).

Los valores de pH obtenidos para la muestra “Arroyo Chiquero” se encuentran dentro de los rangos definidos por CAA para “Agua Potable”. Los valores de pH registrados en este sitio se mantienen dentro del rango 7,2 < pH < 8,5 por lo que el agua resulta débilmente básica.

Los STD presentaron valores inferiores al NG establecido por CAA.

En cuanto a los aspectos microbiológicos, durante las campañas de monitoreo de primavera 2007 (IL&A), otoño 2008 (Induser) e invierno de 2008 (Induser) se observó concentraciones superiores al NG establecido por el CAA para “Agua Potable” en *Bacterias Coliformes Totales.* Las concentraciones para este parámetro disminuyeron considerablemente en las campañas siguientes, no superando el NG establecido por el CAA de <= 3 NMP/100ml. Respecto a las bacterias *Escherichia Coli* y *Pseudomona Aeruginosa,* sólo se dispone de registros en las campañas de monitoreo correspondientes a invierno 2008 (OSM) e invierno 2018 (Induser). Se destaca que en la campaña invierno 2008 (OSM) el registro hallado fue de <1,1 NMP/100ml tanto para *Escherichia Coli* como para *Pseudomona Aeruginosa,* siendo estos registros superiores al NG establecido por el CAA de “Ausencia”.

La muestra tomada en la campaña de invierno 2018 y procesada por el Laboratorio Induser, fue la única muestra de todas las muestras tomadas en el sitio “Arroyo Chiquero” que cumplió con todos los parámetros microbiológicos establecidos por el CAA en el art. 982 para “Agua Potable”

En cuanto a metales, la concentración de As (total) registrada en la campaña de monitoreo de otoño e invierno de 2008 (en ambos monitoreos las muestras fueron procesadas por laboratorio Induser), fue de <0,020 mg/l correspondiendo al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para el analito considerado. El LC reportado por el laboratorio resulta superior al NG establecido por el CAA para uso en “Agua Potable”, por tanto, no puede asegurarse si el NG ha sido superado o no.

El resto de los analitos estudiados, no superaron los NG establecidos por el art. 982 del CAA para su uso como “Agua Potable”.

Conclusión: a excepción de la muestra puntual tomada en la campaña de invierno 2018 y procesada por el Laboratorio Induser la cual cumplió con todos los NG (fisicoquímicos y microbiológicos) establecidos por el CAA en el art. 982 para “Agua Potable”, el resto de las muestras tomadas presentaron limitación para su consumo como “Agua Potable” fundamentalmente en los aspectos microbiológicos.

Arroyo Tambillos

Para el sitio de monitoreo “Arroyo Tambillos” se dispone de 5 campañas de monitoreo realizadas en dos periodos. En el primer periodo se tiene un total de 4 muestras correspondientes a; primavera 2007 (IL&A), otoño 2008 (IL&A - Induser) y 1 muestra en invierno de 2008 (Induser). En un segundo periodo, el sitio fue monitoreado en agosto de 2018 (campaña de invierno 2008). Posterior a esta fecha, el sitio no ha sido monitoreado nuevamente. A continuación, se comparan los resultados de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de las muestras extraídas en el sitio “Arroyo Tambillos” con los niveles guía (NG) para “Agua Potable” establecidos en art. 982 del Código Alimentario Argentino (CAA).

Los valores de pH obtenidos para la muestra “Arroyo Chiquero” se encuentran dentro de los rangos definidos por CAA para “Agua Potable”. Los valores de pH registrados en este sitio se mantienen dentro del rango 7,2 < pH < 8,5 por lo que el agua resulta débilmente básica.

Los STD presentaron valores inferiores al NG establecido por CAA.

En cuanto a los aspectos microbiológicos, durante las campañas de monitoreo de primavera 2007, otoño 2008 (Induser) e invierno de 2008 (Induser) se observó concentraciones superiores al NG establecido por el CAA para “Agua Potable” en *Bacterias Coliformes Totales*. Cabe destacar que, en el primer periodo de monitoreo para el sitio considerado no se analizaron los siguientes parámetros microbiológicos; “*Escherichia Coli”, “Bacterias Aerobias Mesófilas” y “Pseudomona Aeruginosa”*.

La muestra tomada en la campaña de invierno 2018 y procesada por el laboratorio Induser, fue la única muestra de todas las muestras tomadas en el sitio “Arroyo Tambillos” que cumplió con todos los parámetros microbiológicos establecidos por el CAA en el art. 982 para “Agua Potable”

En cuanto a metales, la concentración de As (total) registrada en la campaña de monitoreo de otoño e invierno de 2008 (en ambos monitoreos realizados las muestras fueron procesadas por laboratorio Induser), fue de <0,020 mg/l correspondiendo al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para el analito considerado. El LC reportado por el laboratorio resulta superior al NG establecido por el CAA para uso en “Agua Potable”, por tanto, no puede asegurarse si el NG ha sido superado o no.

La concentración de Al (total) registrada en la campaña de monitoreo de primavera 2007 de 0,30 mg/l (analizada por laboratorio IL&A), fue la única muestra de un total de 5 muestras analizadas que superó el NG establecido por el art. 982 del CAA para su uso como “Agua Potable” de 0,2 mg/l.

El resto de los analitos estudiados, no superaron los NG establecidos por el art. 982 del CAA para su uso como “Agua Potable”.

Conclusión: a excepción de la muestra tomada en la campaña de invierno 2018 y procesada por el Laboratorio Induser la cual cumplió con todos los NG (fisicoquímicos y microbiológicos) establecidos por el CAA en el art. 982 para “Agua Potable”, el resto de las muestras tomadas presentaron limitación para su consumo como “Agua Potable” fundamentalmente en los aspectos microbiológicos.

Arroyo C. Uspallata

Para el sitio de monitoreo “Arroyo C. Uspallata” se dispone de 6 muestras analizadas entre diciembre de 2007 y agosto de 2008. Las muestras corresponden a; 2 muestras en primavera 2007 (IL&A - Induser), 2 muestras en otoño 2008 (IL&A - Induser) y 2 muestras en invierno de 2008 (Induser - OSM). Posterior a esta fecha, el sitio no ha sido monitoreado nuevamente. A continuación, se comparan los resultados de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de las muestras extraídas en el sitio “Arroyo C. Uspallata” con los niveles guía (NG) para “Agua Potable” establecidos en art. 982 del Código Alimentario Argentino (CAA).

Los valores de pH registrados para la muestra “Arroyo C. Uspallata” se encuentran dentro de los rangos definidos por CAA para “Agua Potable” a excepción de la muestra analizada por el laboratorio IL&A para la campaña de monitoreo de primavera de 2007 con un registro de 8,59 UpH. Los valores de pH registrados en este sitio se mantienen dentro del rango 7,2 < pH < 8,5 (con la sola excepción de la muestra mencionada arriba), por lo que el agua resulta débilmente básica.

Los STD presentaron valores inferiores al NG establecido por la Ley.

En cuanto a los aspectos microbiológicos durante las campañas de monitoreo de primavera 2007 (IL&A – Induser), otoño e invierno 2008 (Induser) como también invierno 2008 (OMS), se observó concentraciones superiores al NG establecido por el CAA para "Agua Potable" en *Bacterias Coliformes Totales.* El máximo y mínimo registro hallado en *Bacterias Coliformes Totales* fue de 350 y 23 NMP/100ml respectivamente, sobrepasando el NG establecido por el CAA de <= 3 NMP/100ml. Cabe destacar que, a excepción de la muestra analizada por laboratorio OSM (laboratorio Obras Sanitarias Mendoza) correspondiente a la campaña de invierno 2008, para el resto de los monitoreos ejecutados no se analizaron los siguientes parámetros microbiológicos; "*Escherichia Coli", "Bacterias Aerobias Mesófilas" y "Pseudomona Aeruginosa"*.

Respecto a las bacterias *Escherichia Coli,* sólo se dispone de 1 registro correspondiente a la campaña de monitoreo a invierno 2008 (OSM) de 110 NMP/100ml, el cual supera ampliamente el NG establecido por el CAA para "Agua Potable" de Ausencia. Para *"Pseudomona Aeruginosa*" en la campaña de invierno 2008 (OSM) el registro hallado fue de <1,1 NMP/100ml siendo este registro superior al NG establecido por el CAA de "Ausencia".

La concentración de NO_2^- en la campaña de primavera de 2007 (Induser) fue de <5 mg/l correspondiendo el LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio, siendo el LC superior al NG establecido por el art. 982 del CAA para "Agua Potable".

En cuanto a metales, la concentración de As (total) registrada en la campaña de monitoreo de primavera 2007 (Induser) y otoño e invierno de 2008 (Induser), fue de <0,020 mg/l correspondiendo al LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para el analito considerado. El LC reportado por el laboratorio resulta superior al NG establecido por el CAA para uso en "Agua Potable", por tanto, no puede asegurarse si el NG ha sido superado o no.

La concentración de Fe (total) registrada en la campaña de monitoreo de primavera 2007 (IL&A) de 0,426 mg/l, superó el NG establecido por el art. 982 del CAA para su uso como "Agua Potable" de 0,3 mg/l.

En cuanto a la concentración de Al (total), en la campaña de primavera 2007 (IL&A – Induser) y otoño 2008 (IL&A) superaron el NG establecido por el art. 982 del CAA para "Agua Potable". Para el resto de las campañas de monitoreo, la concentración de Al (total) no superó el NG mencionado.

El resto de los analitos estudiados, no superaron los NG establecidos por el art. 982 del CAA para su uso como "Agua Potable".

Conclusión: las aguas del sitio "Arroyo C. Uspallata" presentaron limitación para su consumo como "Agua Potable" fundamentalmente en los aspectos microbiológicos. En algunas de las muestras analizadas también presentaron limitación desde los aspectos fisicoquímicos.

Arroyo C. San Alberto

Para el sitio de monitoreo "Arroyo C. San Alberto" se dispone de 1 campaña de monitoreo correspondiente a primavera 2007. A continuación, se compara el resultado de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de las muestras extraídas en el sitio "Arroyo C. San Alberto" con los niveles guía (NG) para "Agua Potable" establecidos en art. 982 del Código Alimentario Argentino (CAA).

El valor de pH obtenido para la muestra "Arroyo C. San Alberto" se encuentra dentro del rango definido por CAA para "Agua Potable". El valor de pH registrado en este sitio se mantiene dentro del rango 7,2 < pH < 8,5 por lo que el agua resulta débilmente básica.

Los STD presentaron valores inferiores al NG establecido por CAA.

En cuanto a los aspectos microbiológicos, durante la campaña de monitoreo de primavera 2007, no se superó el NG establecido por el CAA para "Agua Potable" en *Bacterias Coliformes Totales.* En la presente campaña de monitoreo no se analizaron los parámetros microbiológicos; "*Escherichia Coli", "Bacterias Aerobias Mesófilas" y "Pseudomona Aeruginosa"*. Por tanto, al carecer de estos registros, no se puede analizar la calidad microbiológica de las aguas del sitio analizado.

La concentración de Fe (total) registrada en la campaña de monitoreo de primavera 2007 (IL&A) de 4,003 mg/l, superó el NG establecido por el art. 982 del CAA para su uso como "Agua Potable" de 0,3 mg/l.

En cuanto a la concentración de Al (total), el registro hallado de 2,87 mg/l superó el NG establecido por el art. 982 del CAA para “Agua Potable”.

El resto de los analitos estudiados, no superaron los NG establecidos por el art. 982 del CAA para su uso como “Agua Potable”.

Conclusión: no puede asegurarse la calidad microbiológica de la muestra al carecer de registros para “*Escherichia Coli”, “Bacterias Aerobias Mesófilas” y “Pseudomona Aeruginosa”*. En los aspectos fisicoquímicos, el agua de la muestra analizada no es apta para uso en “Agua Potable” al presentar concentraciones de Fe (total) y Al (total) superiores a los NG establecidos por el CAA.

5.3.3.3. Análisis de resultados y comparativa con el IFC (Efluentes de la industria Minera)

A continuación, se presenta la comparativa de los resultados fisicoquímicos y microbiológicos obtenidos en laboratorio respecto a los NG establecidos por el IFC para efluentes mineros. En la Tabla siguiente se presenta para cada sitio de monitoreo la fuente de información disponible, estación o época de monitoreo, mes/año de realización de los mismos como también parámetros analizados.

Tabla 5-39 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Comparativa de valores registrados en monitoreos realizados y Niveles Guía IFC. (Parte 1)

Parámetro				pH	STS	DQO	DBO5	Aceite y Grasas	Fenoles	CN (T)	CN (libre)	CN (WAD)
Unidad				UpH	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año									
Arroyo Chiquero	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	8,07	<1		<2			<0,010	<0,010	<0,010
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	8,1	15							
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	7,7	< 10							
	Induser (informe Vector)	Invierno 2018	ago-18	7,7						<0,010		
Arroyo Tambillos	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	7,98	<1		<2			<0,010	<0,010	<0,010
	IL&A (protocolo)	Otoño 2008	abr-08	7,26								
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	8,10	<10							
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	7,5	< 10							
	Induser (informe Vector)	Invierno 2018	ago-18	7,8						<0,010		
Arroyo C. Uspallata	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	8,59	4		<2			<0,010	<0,010	<0,010
	Induser (informe Vector)	Primavera 2007	dic-07	7,6	< 10		<5			<0,010	<0,010	<0,010
	IL&A (protocolo)	Otoño 2008	abr-08	8,26								
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	8,3	13							
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	7,6	< 10							
A. San Alberto	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	8,13	2		<2			<0,010	<0,010	<0,010
NG IFC (Efluentes)				**6,0 - 9,0**	**50**	**150**	**50**	**10**	**0,5**	**1**	**0,1**	**0,5**

Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: Los datos identificados en **"celda color gris y negrita**", indican los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos totales (T) que resultan superiores a los niveles guía establecidos por IFC (Comunidad Financiera Internacional) para efluentes mineros, como también indica aquellos parámetros cuyos LD/LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio es superior al NG establecido por el IFC

Tabla 5-40 Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Comparativa de valores registrados en monitoreos realizados y Niveles Guía IFC. (Parte 2)

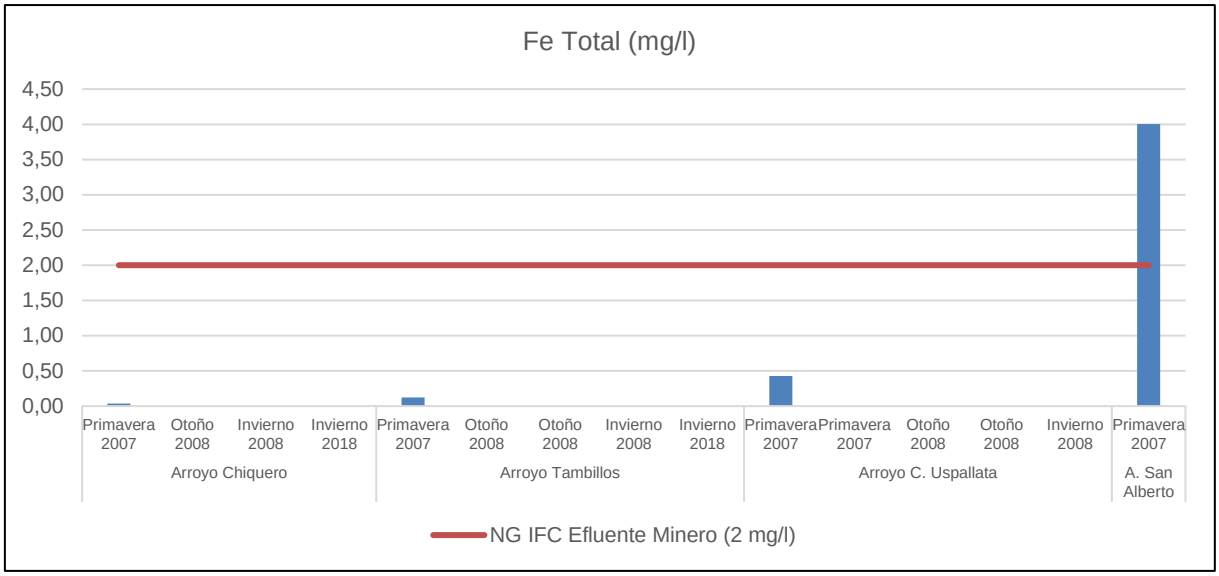
Parámetro				As (T)	Fe (T)	Cd (T)	Zn (T)	Cu (T)	Cr (+6)	Hg (T)	Ni (T)	Pb (T)
Unidad				mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Sitio de Muestreo	Fuente	Estación	Mes/Año									
Arroyo Chiquero	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	<0,004	0,036	<0,0005	<0,001	<0,002	<0,003	< 0,0002	<0,001	<0,001
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	<0,020		<0,0002	<0,020	<0,002	<0,010		<0,010	<0,001
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	<0,020	< 0,1	<0,0002	<0,020	<0,002	<0,010		<0,010	<0,001
	Induser (informe Vector)	Invierno 2018	ago-18	<0,010		<0,0002	<0,020	<0,002	<0,010	< 0,0001	<0,010	<0,001
Arroyo Tambillos	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	<0,004	0,123	<0,0005	<0,001	<0,002	<0,003	<0,0002	<0,001	<0,001
	IL&A (protocolo)	Otoño 2008	abr-08	<0,004		<0,0002	<0,001	<0,0018	<0,003	<0,00005	<0,001	<0,001
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	<0,020	< 0,001	<0,0002	<0,020	<0,002	<0,010		<0,010	<0,001
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	<0,020	< 0,001	<0,0002	<0,020	<0,002	<0,010		<0,010	<0,001
	Induser (informe Vector)	Invierno 2018	ago-18	<0,010		<0,0002	<0,020	<0,002	<0,010	< 0,0001	<0,010	<0,001
Arroyo C. Uspallata	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	<0,004	0,426	<0,0005	0,017	<0,002	<0,003	<0,0002	<0,001	<0,001
	Induser (informe Vector)	Primavera 2007	dic-07	<0,020		<0,0002	<0,020	0,003	<0,010	<0,001	<0,010	<0,001
	IL&A (protocolo)	Otoño 2008	abr-08	<0,004		<0,0002	0,048	<0,0018	<0,003	<0,00005	<0,001	<0,001
	Induser (informe Vector)	Otoño 2008	abr-08	<0,020		<0,0002	<0,020	<0,002	<0,010		<0,010	<0,001
	Induser (informe Vector)	Invierno 2008	ago-08	<0,020	< 0,1	<0,0002	<0,020	<0,002	<0,010		<0,010	<0,001
A. San Alberto	IL&A (protocolo)	Primavera 2007	dic-07	<0,004	**4,003**	<0,0005	<0,001	<0,002	<0,003	<0,0002	<0,001	<0,001
NG IFC (Efluentes)				**0,1**	**2**	**0,05**	**0,5**	**0,3**	**0,1**	**0,002**	**0,5**	**0,2**

Fuente: GT Ingeniería S.A.

Nota: Los datos identificados en **"celda color gris y negrita**", indican los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos totales (T) que resultan superiores a los niveles guía establecidos por IFC (Comunidad Financiera Internacional) para efluentes mineros, como también indica aquellos parámetros cuyos LD/LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio es superior al NG establecido por el IFC

En la siguiente Gráfica, se observa la concentración del Fe (total) y su comparativa con el NG establecido por la Comunidad Financiera Internacional (IFC) para un “Efluente Minero”. La Gráfica considera los resultados de todas las muestras analizadas en el Sector 3.

Grafica 5-69 Concentración de Fe (T). Comparativa con NG establecido por el IFC



Fuente: GT Ingeniería S.A.

A continuación, se realiza una descripción del comportamiento de los principales parámetros fisicoquímicos para cada estación de monitoreo.

Arroyo Chiquero

Para la estación de monitoreo “Arroyo Chiquero” se observan dos periodos de monitoreo. En el primer periodo de monitoreo se tiene: 1 muestra tomada en primavera 2007 (IL&A), 1 en otoño de 2008 (Induser) y 1 en invierno de 2008 (Induser). En el segundo periodo de monitoreo se tiene 1 muestra tomada en invierno 2018 (Induser).

Los valores de pH registrados en los monitoreos realizados en el sitio “Arroyo Chiquero” como también el resto de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos analizados, se mantienen dentro del rango establecido por el IFC para efluentes mineros.

Se destaca que no han sido analizados en laboratorio en las distintas campañas de monitoreo, la totalidad de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos establecidos por el IFC para su comparativa con NG de efluentes mineros.

EL sitio “Arroyo Chiquero” no ha sido monitoreado desde el mes de agosto de 2018 (campaña de monitoreo invierno 2018).

Arroyo Tambillos

Para la estación de monitoreo “Arroyo Tambillos” se observan dos periodos de monitoreo. En el primer periodo de monitoreo se tiene: 1 muestra tomada en primavera 2007 (IL&A), 2 en otoño de 2008 (IL&A - Induser) y 1 en invierno de 2008 (Induser). En el segundo periodo de monitoreo se tiene 1 muestra tomada en invierno 2018 (Induser). Cabe destacar que este sitio de monitoreo no ha sido monitoreado desde el mes de agosto de 2018 (campaña de monitoreo invierno 2018).

Los valores de pH registrados en los monitoreos realizados en el sitio “Arroyo Tambillos” como también el resto de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos analizados, se mantienen dentro del rango establecido por el IFC para efluentes mineros.

Se destaca que no han sido analizados en laboratorio en las distintas campañas de monitoreo, la totalidad de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos establecidos por el IFC para su comparativa con NG de efluentes mineros.

EL sitio “Arroyo Tambillos” no ha sido monitoreado desde el mes de agosto de 2018 (campaña de monitoreo invierno 2018).

Arroyo C. Uspallata

Para la estación de monitoreo “Arroyo C. Uspallata” se dispone para análisis y comparativa de la información disponible de 5 muestras en total. Entre ellas tenemos: 2 muestras en primavera 2007 (IL&A-Induser), 2 en otoño de 2008 (IL&A - Induser) y 1 en invierno de 2008 (Induser).

Los valores de pH registrados en los monitoreos realizados en el sitio “Arroyo C. Uspallata” como también el resto de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos analizados, se mantienen dentro del rango establecido por el IFC para efluentes mineros.

Se destaca que no han sido analizados en laboratorio en las distintas campañas de monitoreo, la totalidad de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos establecidos por el IFC para su comparativa con NG de efluentes mineros.

EL sitio “Arroyo C. Uspallata” no ha sido monitoreado desde el mes de agosto de 2008, (campaña de monitoreo invierno 2008).

A. C. San Alberto

Para la estación de monitoreo “Arroyo C. San Alberto” se dispone para análisis y comparativa de la información disponible de 1 muestra correspondiente a primavera 2007 (IL&A).

El valor de pH registrado en el monitoreo realizado sobre el sitio “Arroyo C. Uspallata” se mantiene dentro del rango establecido por el IFC para efluentes mineros.

La concentración de Fe (total) registrada en la campaña de primavera de 2007 fue de 4,003 mg/l (máxima concentración hallada). Dicha concentración superó el NG establecido por el IFC para efluentes mineros. El resto de los parámetros fisicoquímicos registrados durante el monitoreo realizado se encuentran por debajo de los límites establecidos por el IFC para efluentes mineros.

Se destaca que no han sido analizados en laboratorio en las distintas campañas de monitoreo la totalidad de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos establecidos por el IFC para su comparativa con NG de efluentes mineros.

EL sitio “Arroyo C. San Alberto” no ha sido monitoreado desde el mes de diciembre de 2007, (campaña de monitoreo primavera 2007).

6. Análisis Hidroquímico

A continuación, se presentan gráficamente los resultados hidroquímicos obtenidos en cada monitoreo utilizando distintos tipos de representaciones.

En el presente capítulo se realiza la caracterización hidroquímica de las aguas superficiales presentes en el AE del PSJ.

El estudio hidroquímico consiste en el análisis de los iones mayoritarios (cationes y aniones) presentes en las muestras de agua tomadas en los sitios de monitoreo y analizadas en laboratorio. En cada uno de estos sitios se analizan las de los cationes: calcio, sodio, magnesio y potasio; y las concentraciones de los aniones: bicarbonatos, sulfatos y cloruros; y se elaboran diagramas Stiff; a fin de determinar el tipo de agua y sus características químicas.

La clasificación geoquímica de las aguas, en cada uno de los sitios, se analiza también a través de los diagramas Piper. En estos diagramas se identifican las concentraciones de los cationes y aniones de las aguas, a través de puntos. Los diagramas Piper permiten corroborar las características químicas de las aguas definidas por los diagramas Stiff para cada sitio y año de monitoreo, y a su vez comparar los tipos de agua presentes en un mismo río y/o arroyo.

6.1. Diagramas Stiff

En los diagramas Stiff o poligonales se representan en escala logarítmica la concentración (expresada en meq/) de aniones (hacia la derecha) y cationes (hacia la izquierda) en semirrectas paralelas, uniendo los extremos y generando un polígono. Cada semirrecta representa un ión.

Los diagramas Stiff permiten visualizar claramente los diferentes tipos de agua (cada muestra tiene una con una configuración particular) y, en forma simultánea, permite dar idea del grado de mineralización (ancho de la gráfica) de cada muestra.

A través de estos diagramas se puede apreciar los valores de las relaciones iónicas con respecto a la unidad y la variación de las relaciones entre los cationes y aniones de una muestra.

6.2. Piper

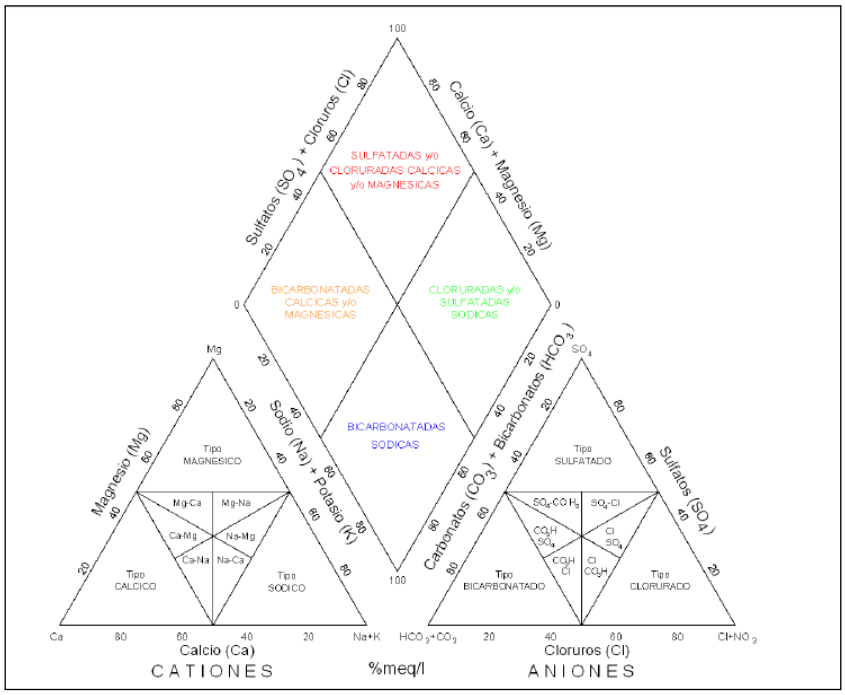
Los diagramas Piper contienen dos zonas triangulares que representan por separado las proporciones de los aniones y los cationes de una muestra, y una zona romboidal en la parte central del diagrama donde se proyectan los puntos de cada uno de los triángulos por medio de una recta paralela al borde superior del rombo. La intersección de estas dos rectas representa la composición del agua con respecto a una determinada agrupación de aniones y cationes.

En el triángulo de cationes se representan los porcentajes de equivalentes de calcio, de magnesio y de sodio más potasio respecto al total de equivalentes de cationes. En el triángulo de aniones, los porcentajes de equivalentes de sulfatos, de cloruros y de bicarbonatos más carbonatos respecto al total de aniones. A cada vértice de un triángulo le corresponde el 100% de un catión o un anión.

Los puntos representados en los diagramas Piper permiten clasificar el agua de una muestra y definir las diferentes “facies hidroquímicas” en función en función del contenido de aniones y cationes mayoritarios. Las aguas geoquímicamente similares quedan agrupadas en áreas bien definidas.

Finalmente, estos diagramas permiten representar un gran número de muestras en un mismo gráfico.

Gráfica 6.1. Diagrama Piper



Fuente: GT Ingeniería S.A., 2022.

6.2.1. Sector 1- Cuenca Yalguaraz: Arroyo El Tigre

Los sitios analizados en el presente apartado corresponden a los ubicados sobre arroyo El Tigre. Los mismos son estudiados siguiente el curso del arroyo desde agua arriba a aguas abajo. Los puntos de monitoreos o sitios analizados fueron:

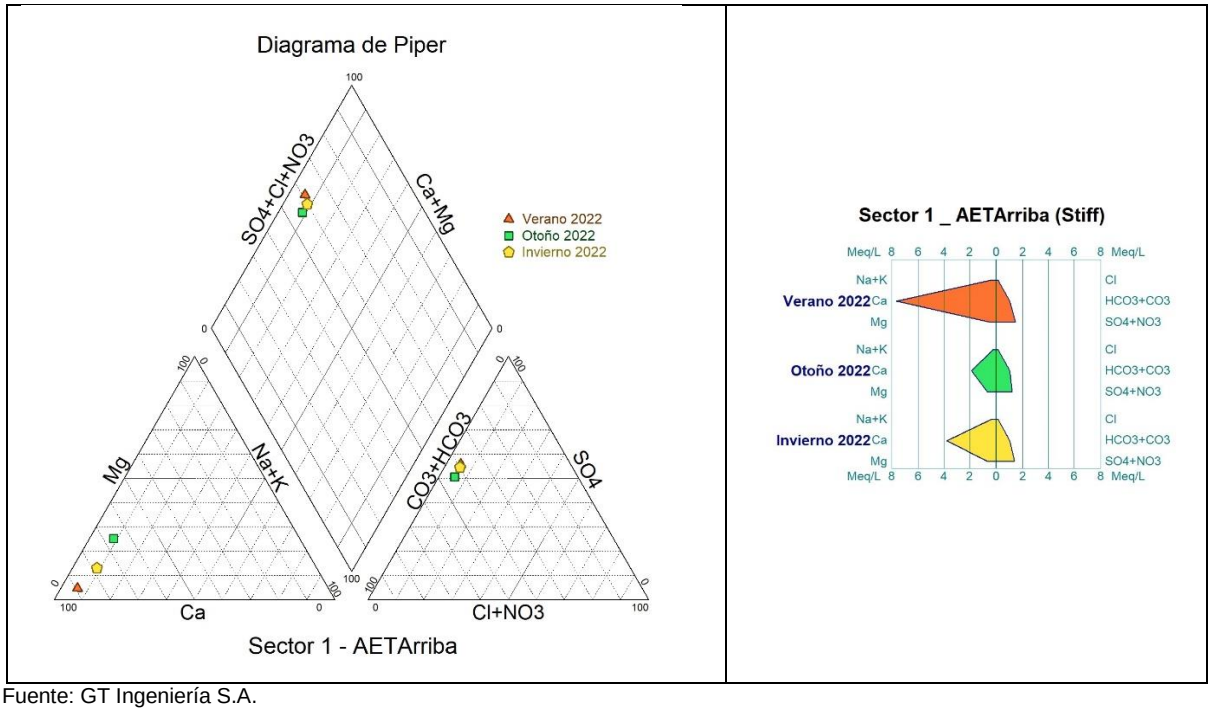
- **AETArriba:** Arroyo El Tigre Arriba
- **VerTAET:** Vertiente Tributario Arroyo El Tigre
- **AET:** Arroyo El Tigre
- **AfAET:** Aforador Arroyo El Tigre
- **AETAbajo**: Arroyo El Tigre Abajo

6.2.1.2. AETArriba - Arroyo El Tigre Arriba

Las muestras de agua superficial tomadas en las diferentes campañas de otoño, invierno y verano del 2022 fueron representadas en un “Diagrama de Piper y de Stiff”:

En este sitio se analizaron tres muestras denominadas como: “Verano 2022”, “Otoño 2022” e “Invierno 2022”.

Gráfica 6.2. Sector 1 - AETArriba - Diagrama de Piper y de Stiff



Fuente: GT Ingeniería S.A.

Según la representación gráfica de las tres muestras de agua AETArriba tomadas en otoño, invierno y verano del 2022 se corresponden con la facie hidroquímica “Sulfatada Cálcica”. Por otro lado, las tres muestras representan la misma distribución iónica preferencial en los iones SO_4^{-} y Ca^{2+}. En la muestra tomada en verano se observa una mayor concentración del ion calcio respecto a las muestras tomadas en invierno y otoño.

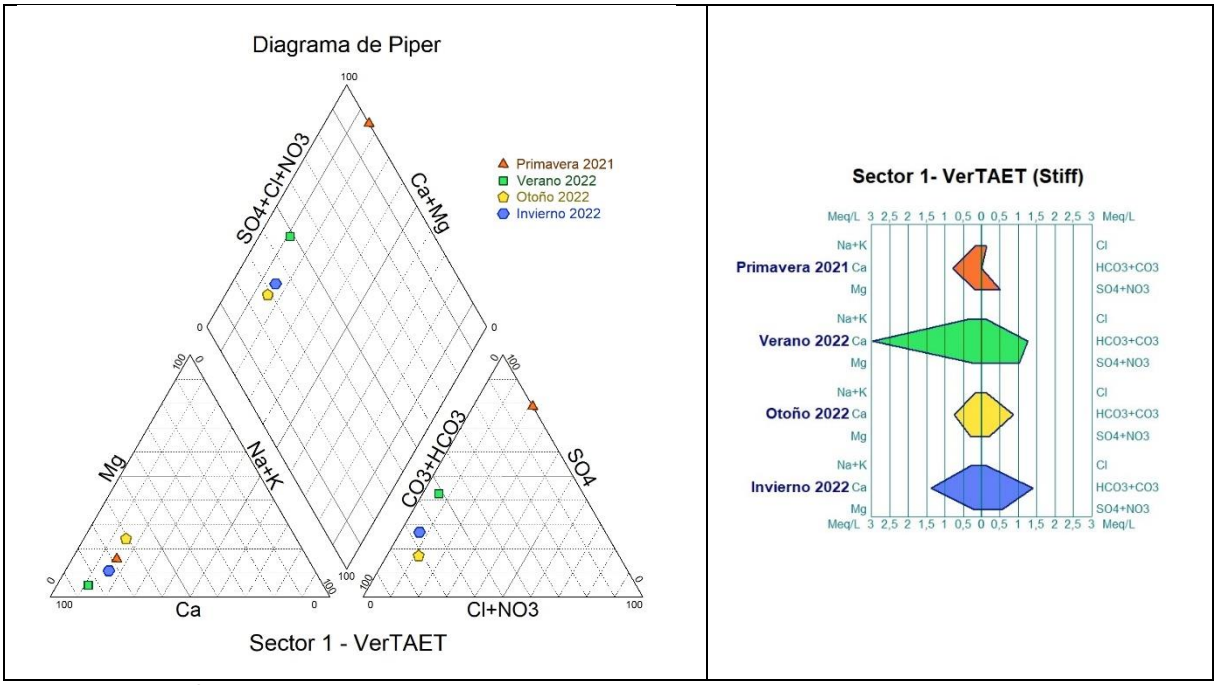
6.2.1.3. VerTAET - Vertiente Tributario Arroyo El Tigre

En el punto de monitoreo del Sector 1 denominado VerTAET, se realizaron cuatro muestreos en diferentes períodos, en primavera 2021 y en otoño, invierno y en verano del 2022.

En este sitio se analizaron cuatro muestras denominadas como: “Primavera 2021”, “Verano 2022”, “Otoño 2022” e “Invierno 2022”.

Los resultados analíticos de las diferentes muestras fueron representados en los diagramas de Piper y de Stiff con el propósito de determinar las facies hidroquímicas y su distribución iónica.

Gráfica 6.3. Sector 1 - VerTAET - Diagrama de Piper y de Stiff



Fuente: GT Ingeniería S.A.

Según la representación gráfica de las muestras de agua subterránea, las muestras evaluadas presentan dos facies hidroquímicas diferentes:

- Muestras “Otoño 2022”, “Invierno 2022” y “Verano 2022”: Bicarbonatada Cálcica,
- Muestra “Primavera 2021”: Hipersulfatada Cálcica

El agua de la vertiente tributaria del arroyo El Tigre ha sufrido un cambio importante de facie hidroquímica desde la primavera del 2021 al verano del 2022, pasando de hipersulfatada a bicarbonatada. A partir del monitoreo del verano hasta el invierno del 2022, ha mantenido su clasificación hidroquímica.

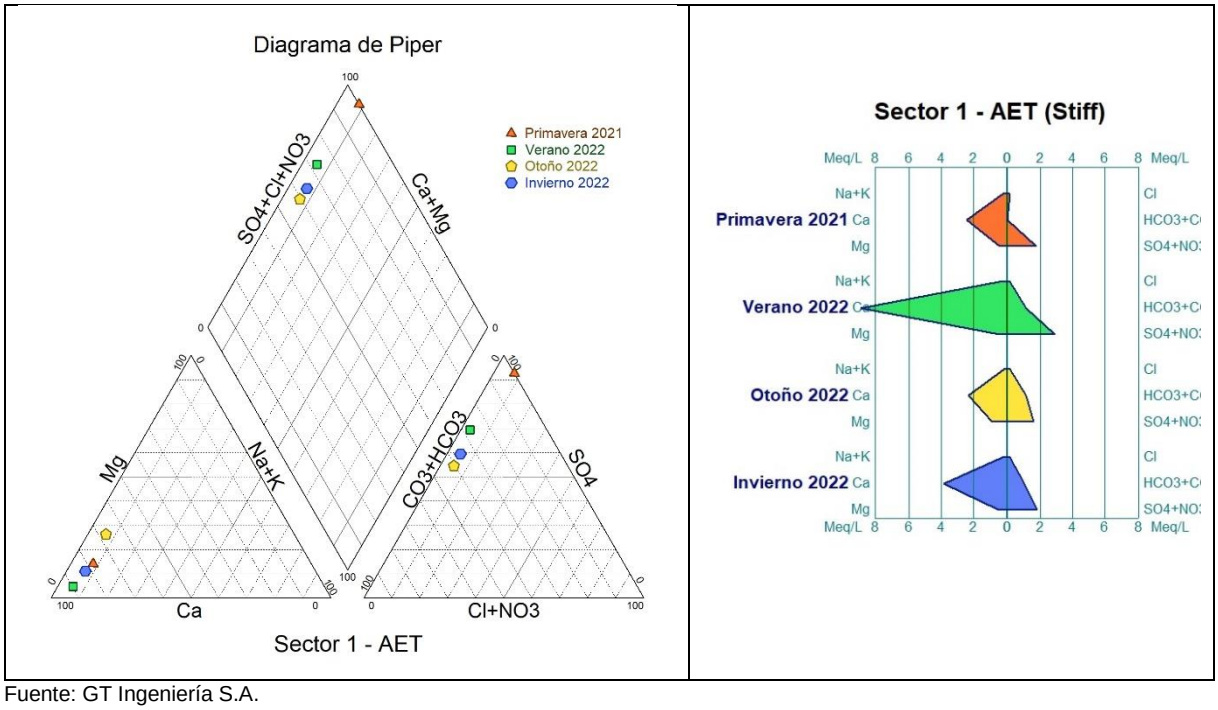
Por otro lado, y de acuerdo con el diagrama de Stiff, las muestras bicarbonatadas cálcicas presentan una distribución iónica similar con los iones HCO_3^- y Ca^{2+}como principales. Por otro lado, las muestras tomadas en el invierno y verano del 2022 tienen también al ion sulfato como preferencial. La muestra tomada en la primavera del 2021 presenta una distribución en los iones SO_4^{-}, Cl^- y Ca^{2+}.

6.2.1.4. AET - Arroyo El Tigre

Los iones principales de las muestras de agua tomadas en cuatro estaciones del año en el punto de monitoreo AET del Sector 1, fueron representadas en el diagrama de Piper y de Stiff para su clasificación hidroquímica.

En este sitio de monitoreo se analizaron cuatro muestras denominadas como: “Primavera 2021”, “Verano 2022”, “Otoño 2022” e “Invierno 2022”.

Gráfica 6.4. Sector 1 - AET - Diagrama de Piper y de Stiff



Fuente: GT Ingeniería S.A.

Al igual que en el sito de monitoreo VerTAET, las muestras del sitio AET presentan una distribución de facies hidroquímicas similar en las mismas estaciones del año, pero con diferente clasificación para tres de las muestras.

- Muestras “Otoño 2022”, “Invierno 2022” y “Verano 2022”: Sulfatada Cálcica,
- Muestra “Primavera 2021”: Hipersulfatada Cálcica

Al igual que en punto de monitoreo VerAET, en la primavera del 2021 el agua muestreada en el sitio AET fue del tipo Hipersulfatada Cálcica, mientras que para el resto de las estaciones muestreadas en el año 2022 el agua fue del tipo Sulfatada cálcica.

Las cuatro muestras de agua presentan una distribución iónica similar con los iones $SO4^{-}$ y Ca^{2+} como principales.

6.2.1.5. AfAET - Aforador Arroyo El Tigre

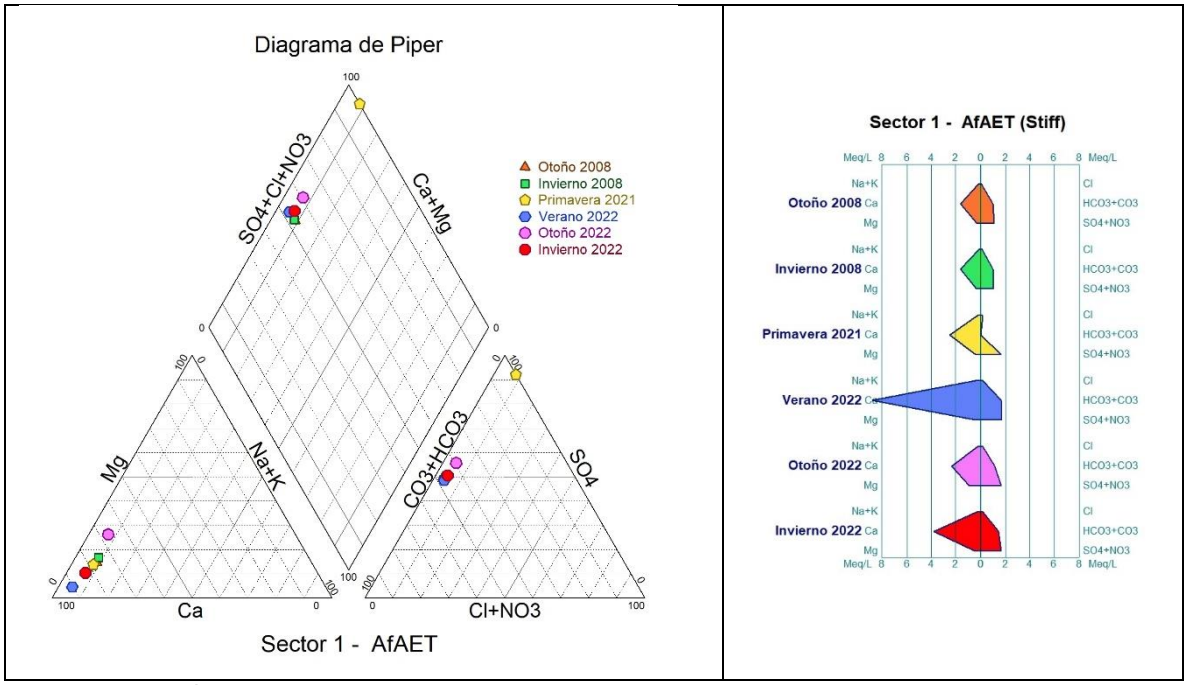
En este punto de monitoreo, se analizaron 6 estaciones del año distribuidas de la siguiente manera:

- Año2008: otoño e invierno
- 2021: primavera
- 2022: verano, otoño e invierno

En este sitio de monitoreo se analizaron seis muestras denominadas como: “Otoño 2008”, “Invierno 2008”, “Primavera 2021”, “Verano 2022”, “Otoño 2022” e “Invierno 2022”.

En las siguientes figuras se observa la distribución de los iones principales, representados en el diagrama de Piper y de Stiff.

Gráfica 6.5. Sector 1 - AfAET - Diagrama de Piper y de Stiff



Fuente: GT Ingeniería S.A.

Según la representación gráfica de las muestras de agua obtenidas en el punto de monitoreo AfAET, presentaron tres facies hidroquímicas diferentes:

- “Otoño 2008”, “Invierno 2008”, “Otoño 2022” e “Invierno 2022”: Sulfatada Cálcica
- “Verano 2022”: sulfatada a Bicarbonatada Cálcica
- “Primavera 2021”: Hipersulfatada Cálcica.

En las estaciones otoño e invierno de los dos años muestreados, se repiten las mismas facies hidroquímicas indicando un fuerte control estacional.

La distribución de los iones principales es similar para todos los monitoreos realizados en el sitio AfAET, con el $SO4^{-}$ y el Ca^{2+} como mayoritarios. También se observa al bicarbonato como un ion principal en algunas de las muestras.

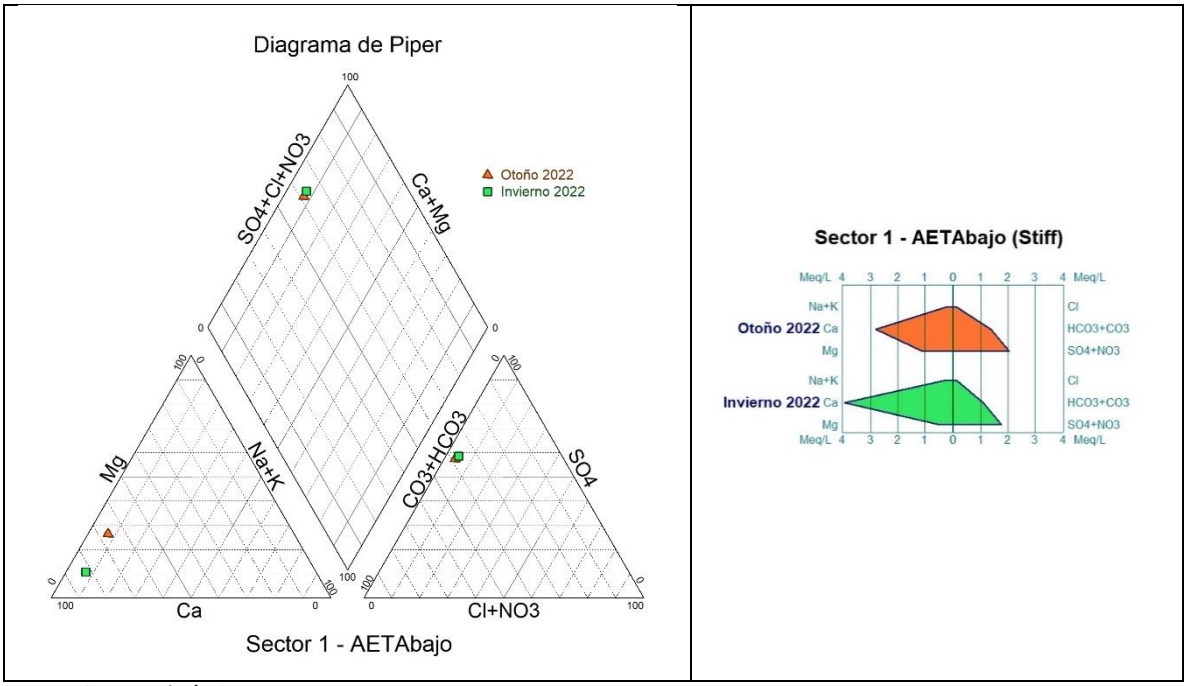
6.2.1.6. AETAbajo - Arroyo El Tigre Abajo

En este sitio se analizaron dos periodos, otoño e invierno del 2022. Las dos muestras de agua analizadas fueron representadas en un “Diagrama de Piper” y en un “Diagram Stiff” para realizar una comparativa de su composición iónica y clasificarlas por sus facies hidroquímicas.

En este sitio de monitoreo se analizaron dos muestras denominadas como: “Otoño 2022” e “Invierno 2022”.

En las siguientes figuras se observa la distribución de los iones principales, representados en el diagrama de Piper y de Stiff.

Gráfica 6.6. Sector 1 - AETAbajo - Diagrama de Piper y de Stiff



Fuente: GT Ingeniería S.A.

La facie hidroquímica de la muestra tomada en el otoño del 2022 se corresponde con un agua del tipo “Sulfatada Cálcica a Magnésica”, mientras que a muestra tomada en el invierno del 2022 se corresponde con un agua del tipo “Sulfatada Cálcica”.

Las dos muestras del sitio AETAbajo tomadas en el otoño e invierno del 2022 tienen como iones principales al $SO4^{-}$ y Ca^{2+}.

6.2.2. Sector 2 - Cuenca Yalguaraz: Ciénaga y Estancia Yalguaraz

Los sitios analizados en el presente apartado corresponden a los ubicados sobre al NE de PSJ (cauces de flujo lento), característicos de aguas que presentan baja velocidad de circulación y/o estancamiento con acumulación superficial. Los puntos de monitoreos o sitios analizados fueron:

- **VBY1:** Vertiente Barreal Yalguaraz 1
- **VBY2:** Vertiente Barreal Yalguaraz 2
- **VEY:** Vertiente Estancia Yalguaraz
- **CY:** Ciénaga Yalguaraz

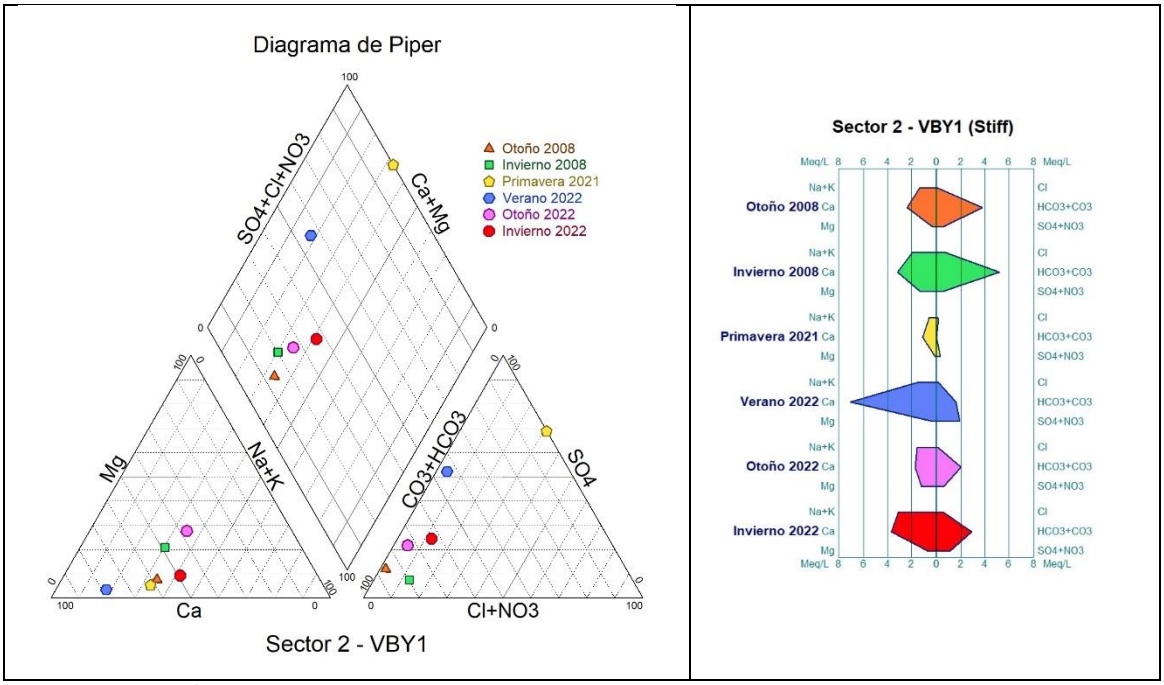
6.2.2.2. VBY1 – Vertiente Barreal Yalguaraz 1

Las muestras de agua superficial del sitio VBY1 fueron tomadas en las diferentes campañas de otoño e invierno 2008, de primavera 2021 y de verano, otoño e invierno del 2022. Los resultados analíticos de los principales iones fueron representados en un “Diagrama de Piper y de Stiff”:

En este sitio se analizaron seis muestras denominadas como: “Otoño 2008”, “Invierno 2008”, “Primavera 2021”, “Verano 2022”, “Otoño 2022” e “Invierno 2022”.

En las siguientes figuras se observa la distribución de los iones principales, presentados en el diagrama de Piper y de Stiff.

Gráfica 6.7. Sector 2 – VBY1 - Diagrama de Piper y de Stiff



Fuente: GT Ingeniería S.A.

Según la representación gráfica de las muestras de agua obtenidas en el punto de monitoreo VBY1, presentaron tres facies hidroquímicas diferentes:

- “Otoño 2008”, “Invierno 2008”, “Otoño 2022” e “Invierno 2022”: Bicarbonatada Cálcica
- “Verano 2022”: Sulfatada Cálcica
- “Primavera 2021”: Hipersulfatada Cálcica.

En las estaciones otoño e invierno de los dos años muestreados (2008 y 2022), se repiten las mismas facies hidroquímicas indicando un fuerte control estacional.

Para la estación del año otoño e invierno, la distribución de los iones principales es similar, con el HCO_3^- y el Ca^{2+} como iones mayoritarios. Mientras que para la estación verano, los iones mayoritarios fueron el SO_4^- y el Ca^{2+}.

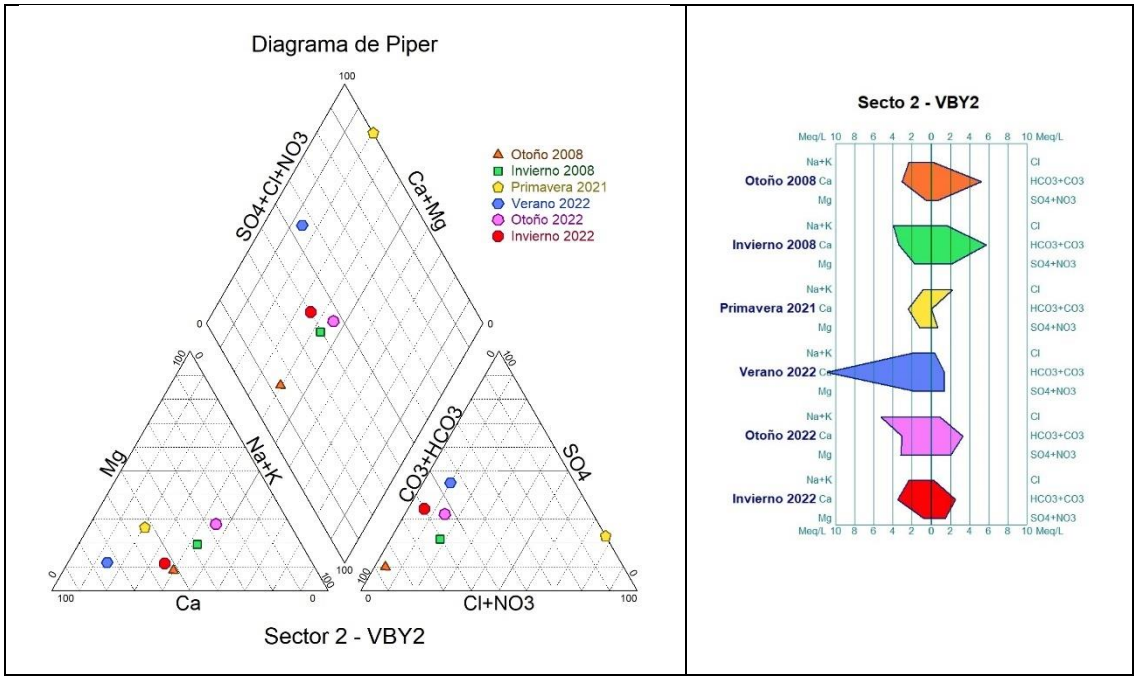
6.2.2.3. VBY2 – Vertiente Barreal Yalguaraz 2

Las muestras de agua tomadas de la vertiente del sitio VBY2 en las diferentes campañas de otoño e invierno 2008, de primavera 2021 y de verano, otoño e invierno 2022 fueron representadas en un "Diagrama de Piper y de Stiff":

A igual que en el punto VBY1, en este sitio también se analizaron seis muestras que fueron denominadas como: "Otoño 2008", "Invierno 2008", "Primavera 2021", "Verano 2022", "Otoño 2022" e "Invierno 2022".

En las siguientes figuras se observa la distribución de los iones principales, representados en el diagrama de Piper y de Stiff.

Gráfica 6.8. Sector 2 – VBY2 - Diagrama de Piper y de Stiff



Según la representación gráfica de las muestras de agua obtenidas en el punto de monitoreo VBY2, se observan tres facies hidroquímicas diferentes entre cada monitoreo. La distribución de las facies para los diferentes monitoreos estaciones presenta un comportamiento muy similar al del sitio VBY1, exceptuando a la muestra tomada en primavera 2021 (más clorurada):

- "Otoño 2008", "Invierno 2008", "Otoño 2022" e "Invierno 2022": Bicarbonatada Cálcica a magnésica en parte ("Otoño 2008" – "Invierno 2022")
- "Verano 2022": Sulfatada Cálcica
- "Primavera 2021": Hiperclorurada Cálcica.

En las estaciones otoño e invierno de los dos años muestreados (2008 y 2022), se repiten las mismas facies hidroquímicas y una similar distribución de los iones principales indicando un control estacional.

Para la estación del año otoño e invierno, la distribución de los iones principales es similar, con el HCO_{3}^{-} y el Ca^{2+} como mayoritarios y también están presentes el Na^{+} y el K^{+}. Mientras que para la estación verano, los iones mayoritarios fue el SO_{4}^{-} y el Ca^{2+}. En el monitoreo realizado en la primavera del 2021, se observan los iones Cl^{-} y $Na^{+} + K^{+}$ como mayoritarios

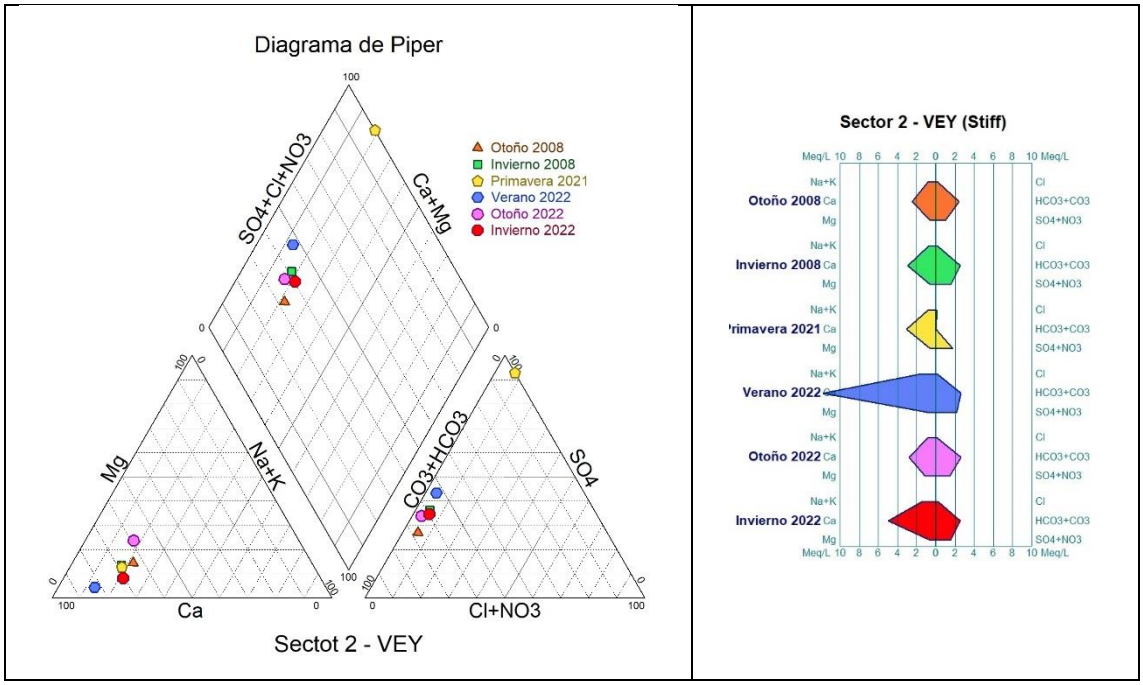
La distribución de los iones mayoritarios es muy similar a la observada en las muestras estacionales del sitio VBY1.

6.2.2.4. VEY – Vertiente Estancia Yalguaraz

Las muestras de agua fueron tomadas de la vertiente del sitio VEY en las diferentes campañas de otoño e invierno 2008, de primavera 2021 y de verano, otoño e invierno 2022 fueron representadas en un "Diagrama de Piper y de Stiff": Se analizaron seis muestras que fueron denominadas como: "Otoño 2008", "Invierno 2008", "Primavera 2021", "Verano 2022", "Otoño 2022" e "Invierno 2022".

En las siguientes figuras se observa la distribución de los iones principales, representados en el diagrama de Piper y de Stiff.

Gráfica 6.9. Sector 2 – VEY - Diagrama de Piper y de Stiff



De acuerdo con la representación de las muestras del sitio VEY en el Diagrama de Piper, se observan dos grupos definidos de facies hidroquímicas:

- "Otoño 2008", "Invierno 2008", "Verano 2022", "Otoño 2022" e "Invierno 2022": Bicarbonatada Cálcica a magnésica en parte ("Otoño 2022")
- "Primavera 2021": Hipersulfatada Cálcica.

Para la estación otoño e invierno, la distribución de los iones principales es similar con el HCO_3^- y el Ca^{2+} como mayoritarios y también están presentes el Mg^{2+} y el Na^+. La muestra tomada en el verano del 2022 también tiene la misma distribución de los iones, pero con una marcada presencia del ion Ca^{2+} y en menor presencia el ion SO_4^-.

En el monitoreo realizado en la primavera del 2021, se observan los iones SO_4^- y Ca^{2+} como mayoritarios.

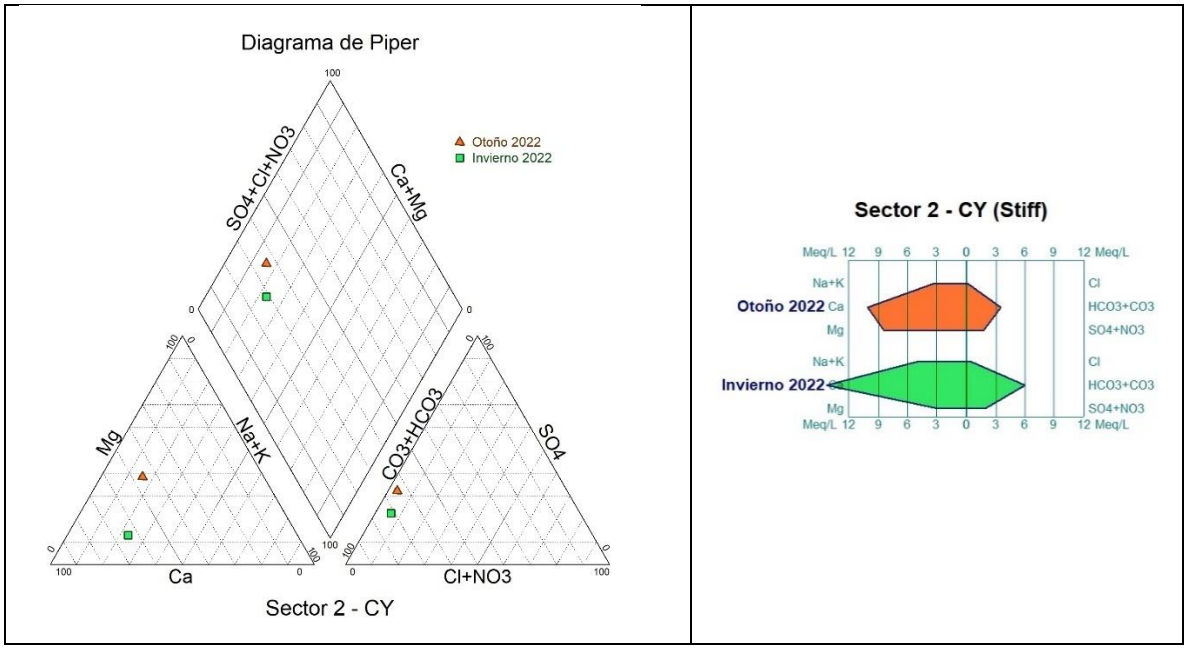
6.2.2.5. CY – Ciénaga Yalguaraz

En este sitio se analizaron dos periodos, otoño e invierno del 2022. Las dos muestras de agua analizadas fueron representadas en un “Diagrama de Piper” y en un “Diagram Stiff” para realizar una comparativa de su composición iónica y clasificarlas por sus facies hidroquímicas.

En este sitio de monitoreo se analizaron dos muestras denominadas como: “Otoño 2022” e “Invierno 2022”.

En las siguientes figuras se observa la distribución de los iones principales, representados en el diagrama de Piper y de Stiff.

Gráfica 6.10. Sector 2 - CY - Diagrama de Piper y de Stiff



La facie hidroquímica de la muestra tomada en el otoño del 2022 se corresponde con un agua del tipo “Bicarbonatada Cálcica a Magnésica”, mientras que a muestra tomada en el invierno del 2022 se corresponde con un agua del tipo “Bicarbonatada Cálcica”.

Las dos muestras del sitio CY tomadas en el otoño e invierno del 2022 tienen como iones principales al HCO_{3^-} y al Ca^{2+}. El anión SO_{4^-} también se encuentra presente el ion SO_4^-, aunque de manera subordinada al bicarbonato.

6.2.3. Sector 3 – Cuenca Uspallata

Los sitios analizados en el presente apartado corresponden a los ubicados sobre la Cuenca Uspallata. Los puntos de monitoreos o sitios analizados fueron:

- **ACh:** Arroyo Chiquero
- **AT:** Arroyo Tambillos
- **ACU:** Arroyo Canal Uspallata

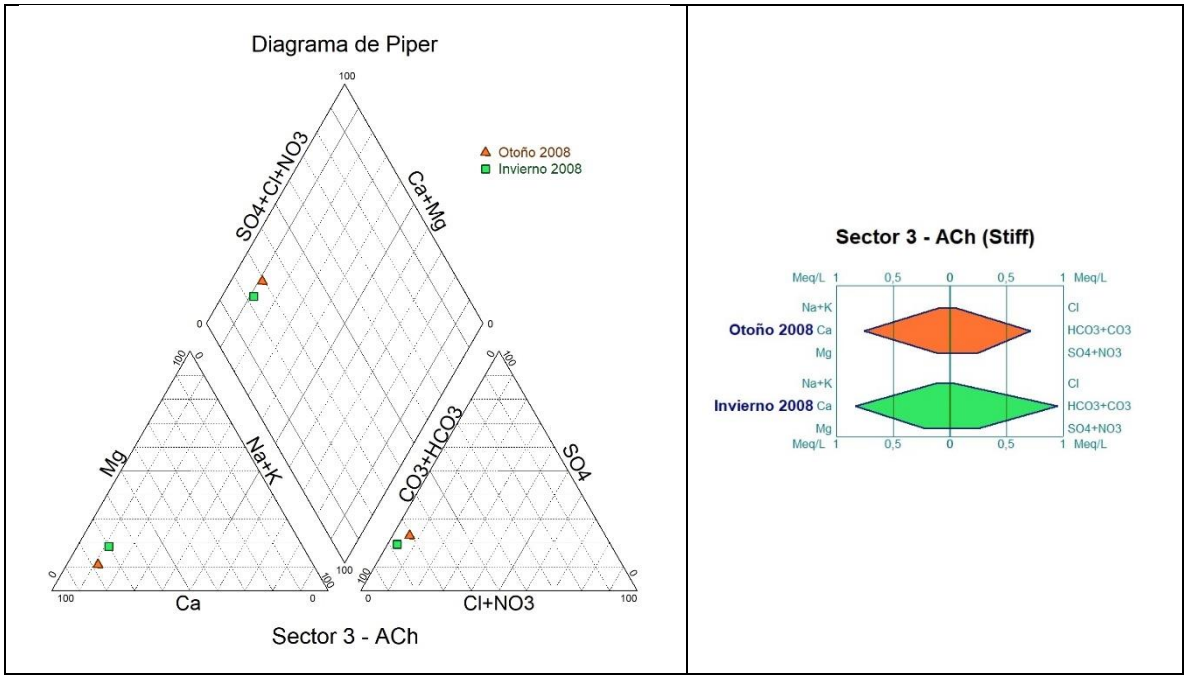
6.2.3.2. ACh - Arroyo Chiquero

En este sitio se analizaron dos periodos, otoño e invierno del 2008. Las dos muestras de agua analizadas fueron representadas en un “Diagrama de Piper” y en un “Diagrama de Stiff” para realizar una comparativa de su composición iónica y clasificarlas por sus facies hidroquímicas.

En este sitio de monitoreo se analizaron dos muestras denominadas como: “Otoño 2008” e “Invierno 2008”.

En las siguientes figuras se observa la distribución de los iones principales, representados en el diagrama de Piper y de Stiff.

Gráfica 6.11. Sector 3 - ACh - Diagrama de Piper y de Stiff



La facie hidroquímica de las muestras tomadas en el otoño e invierno del 2008 se corresponde con un agua del tipo “Bicarbonatada Cálcica”.

Las dos muestras del sitio ACh tienen como iones principales al HCO_{3}^{-} y al Ca^{2+}. El anión SO_{4}^{-} también se encuentra presente, aunque de manera subordinada al igual que el ion Mg^{2+}.

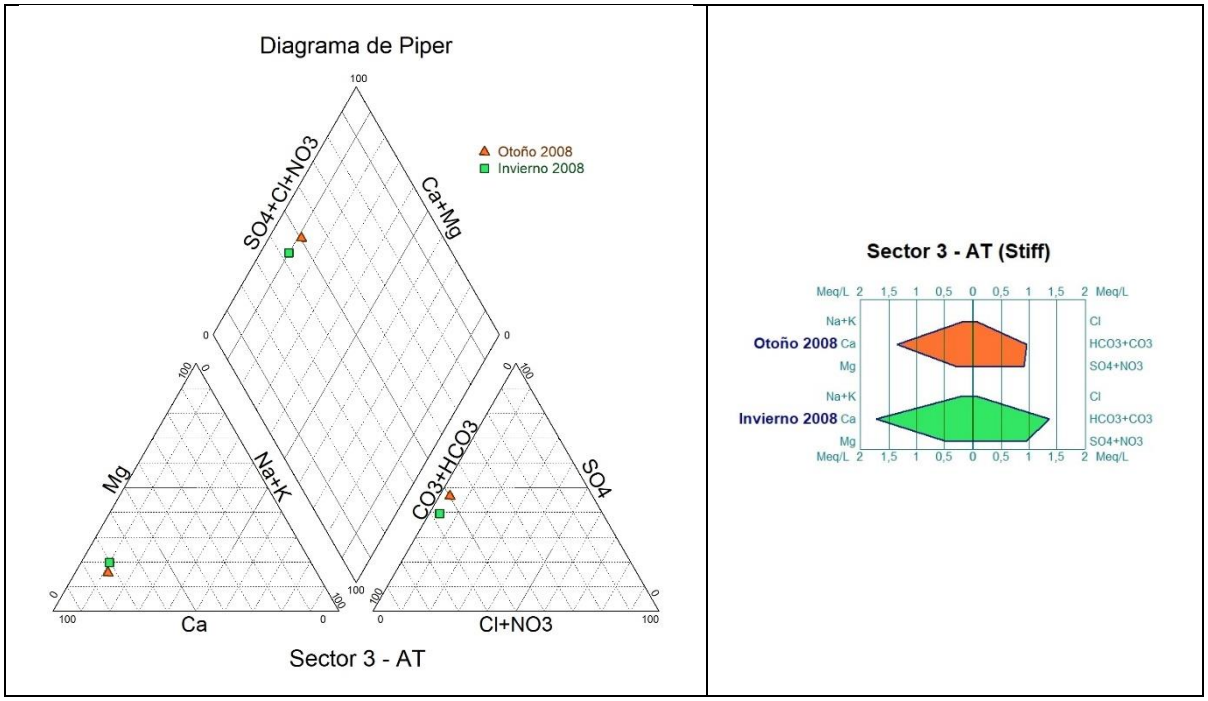
6.2.3.3. AT - Arroyo Tambillos

En este sitio se analizaron dos periodos, otoño e invierno del 2008 y fueron representadas en un “Diagrama de Piper” y en un “Diagrama Stiff”. Posteriormente se realizó una comparativa de su composición iónica y fueron clasificadas de acuerdo a sus facies hidroquímicas.

En este sitio de monitoreo se analizaron dos muestras denominadas como: “Otoño 2008” e “Invierno 2008”.

En las siguientes figuras se observa la distribución de los iones principales, representados en el diagrama de Piper y de Stiff.

Gráfica 6.12.Sector 3 - AT - Diagrama de Piper y de Stiff



La facie hidroquímica de las muestras tomadas en el otoño e invierno del 2008 en el sitio AT se corresponden con un agua del tipo “Bicarbonatada Cálcica”, estando muy cerca de área correspondiente a la facie hidroquímica “Sulfatada Cálcica”.

Las dos muestras del sitio AT tienen como iones principales al HCO_{3}^{-} y al Ca^{2+}, aunque también el ion SO_4^{-} se encuentra presente.

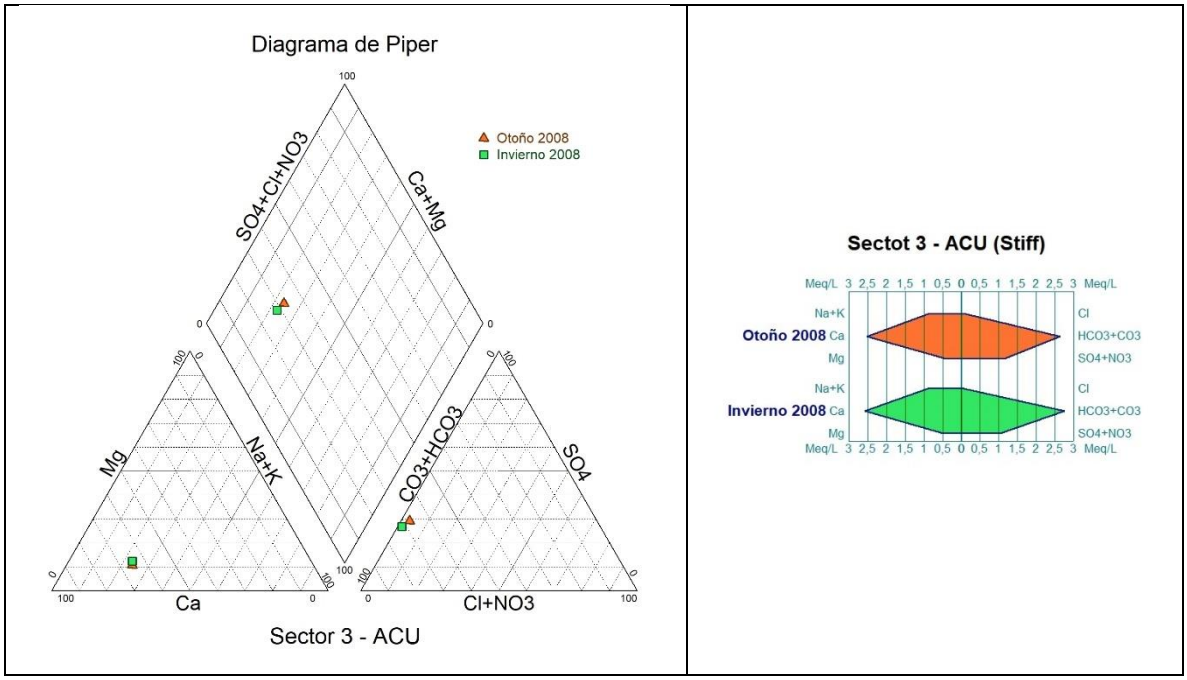
6.2.3.4. ACU - Arroyo Canal Uspallata

Como en los dos sitios del Sector 3 analizados anteriormente, en el punto de monitoreo ACU se evaluaron los periodos otoño e invierno del 2008. Los resultados analíticos fueron representados en un "Diagrama de Piper" y en un "Diagrama Stiff" para realizar una comparativa de su composición iónica y clasificarlas por sus facies hidroquímicas.

En este sitio de monitoreo se analizaron dos muestras denominadas como: "Otoño 2008" e "Invierno 2008".

En las siguientes figuras se observa la distribución de los iones principales, representados en el diagrama de Piper y de Stiff.

Gráfica 6.13.Sector 3 - AT - Diagrama de Piper y de Stiff



La facie hidroquímica de las muestras tomadas en el otoño e invierno del 2008 en el sitio ACU se corresponden con un agua del tipo "Bicarbonatada Cálcica".

Las dos muestras del sitio AT tienen como iones principales al HCO_3^- y al Ca^{2+}, aunque también el ion SO_4^-se encuentra presente en menor medida al igual que el Mg^{2+}.

VI. Conclusiones

7. Análisis hidrológico

Para la elaboración del presente “Informe Integrador de Calidad de Agua Superficial” se ha procedido a recopilar y analizar toda la información disponible entregada por el Titular de PSJ.

A continuación, se presenta un resumen de los principales aspectos hidrológicos del área donde se encuentra el PSJ.

El área de estudio abarca parcialmente dos cuencas hidrográficas. Hacia el noroeste del PSJ se ubica la cuenca de la Ciénaga Yalguaraz y hacia el sur la cuenca Uspallata. Existe entre ambas cuencas una zona de transición donde las aguas drenan hacia una zona deprimida que constituye un nivel de base local, situado al pie de las Lomadas de la Maniera, al que se denomina Barreal de las Lomadas.

- Cuenca de la Ciénaga de Yalguaraz. Esta cuenca se caracteriza por presentar un sólo curso de agua permanente que es el arroyo El Tigre, corresponde a una cuenca endorreica, sus nacientes se ubican en la Cordillera del Tigre. El nivel de base local está facilitado principalmente por el bajo de la Ciénaga Yalguaraz.
- Cuenca de Uspallata: El inicio de la cuenca está dado por el alto topográfico de dirección este-oeste, que pasa por el paraje denominado Aguada de Moncada, y que actúa como divisoria de aguas separando el drenaje superficial de la cuenca Ciénaga de Yalguaraz del drenaje que comenzaría a formar parte de las nacientes del arroyo Uspallata.

Al sur del área del PSJ, se localiza la Quebrada Seca que presenta escurrimiento solo ante eventos de lluvia. También existen otras cárcavas de escurrimientos temporarios que en épocas de lluvias intensas no alcanzan a formar un lecho de arroyo ya que la velocidad de infiltración es alta. Todos estos pequeños cursos escurren de oeste a este y hacia el sur. Hacia el norte se presenta la denominada Agua de Mondaca, sobre la Lomada de las Manieras, se encuentra el alto estructural que actúa de divisoria de aguas de la subcuenca del arroyo El Tigre con la subcuenca de la Quebrada Seca. Esta divisoria de aguas es la que determina que las aguas provenientes de la quebrada del Arroyo del Tigre drenen hacia el norte y las provenientes de la Quebrada Seca, drenen hacia el sur, en dirección al Barreal de Las Lomadas.

Al sur de la Quebrada Seca se localizan dos arroyos, Chiquero y Tambillo, que al igual que el arroyo El Tigre, tienen sus nacientes en la Cordillera Frontal o Cordillera del Tigre, corren con sentido oeste-este y sus aguas se infiltran progresivamente a poco de desembocar en el valle, generalmente antes de la Ruta Nacional Nº149 y sus cursos son de características muy similares. En años muy húmedos los escurrimientos superficiales pueden llegar a atravesar la Ruta Nacional Nº149 para recargar la cuenca en un área más amplia.

Más al sur de estos arroyos, se encuentra el arroyo San Alberto que es el principal curso superficial permanente y más importante del valle. Nace como los anteriores en la Cordillera Frontal o del Tigre, corre en sentido oeste-este y antes de llegar a la Ruta Nacional Nº149 tuerce su recorrido hacia el sur, por un cañadón que bordea paralelo dicha ruta a unos 100 a 150 m sin cruzarla. Este arroyo desemboca en el arroyo Uspallata poco antes de cruzar el puente de la ruta Internacional a Chile, a la salida de la Villa.

El principal colector es el arroyo Uspallata, que actúa como efluente de las aguas subterráneas hasta su descarga en el río Mendoza. Los afluentes del arroyo Uspallata son los arroyos San Alberto, Tambillos y Chiquero (cuyos cursos se insumen antes de alcanzar la Ruta Nacional Nº149).

Los arroyos que drenan desde la Cordillera El Tigre, se insumen en los depósitos aluviales de la bajada pedemontana antes de alcanzar el sector más bajo de la cuenca, constituyendo parte de la recarga de las aguas subterráneas.

Considerando la ubicación del PSJ y las actividades a desarrollar tanto en las etapas de exploración, construcción, operación y cierre en relación a los recursos hídricos superficiales (hidrología del sector), es que se ha definido el Área de Influencia Directa e Indirecta de PSJ. Se entiende como área de influencia, el área o la zona geográfica en la que se espera generen los impactos ambientales derivados del Proyecto. Se ha definido como:

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Área de Influencia Directa (AID). Área o sector geográfico donde los recursos hídricos superficiales podrán recibir impactos ambientales tanto en calidad como cantidad como consecuencia directa de la ejecución del PSJ.

- Arroyo El Tigre. Sector 1. Desde la obra a construir (Proyecto) a aproximadamente 3000 metros al NO del PSJ donde se construirá represa la cual permitirá la acumulación y posterior toma del agua necesaria para la operación del Proyecto, como así también las obras necesarias para desvío de aguas hacia el Proyecto.
- Área correspondiente a Sector 2; Vertientes Estancia Yalguaraz y Ciénega Yalguaraz considerando un sector buffer de 1000 metros.

Área de Influencia Indirecta (AII). Área o sector geográfico donde los recursos hídricos superficiales podrán recibir impactos ambientales tanto en calidad como cantidad como consecuencia indirecta de la ejecución del PSJ.

- Cuenca Yalguaraz, Cuenca Uspallata y Cuenca de la Pampa Seca, Arroyos Chiqueros, Tambillos, Canal Uspallata y Arroyo Canal San Alberto. (Sector 3). Se excluye del Área de Impacto Indirecto, el área considerada como Área de Impacto Directo mencionada arriba.

Considerando los aspectos mencionados tales como las características del PSJ en todas sus etapas (exploración, construcción, operación y cierre), las características hidrológicas del sector y las AID y AII definidas, es que PSJ diseño un Programa de Monitoreo de Calidad de Agua Superficial el cual fue evolucionando desde sus comienzos (campaña de primavera 2007) a la actualidad.

Es importante destacar que el Programa de Monitoreo de Calidad de Agua Superficial iniciado en primavera de 2007 fue discontinuado por la compañía a mediados del año 2008. Los monitoreos fueron reanudados parcialmente con la realización de una campaña de monitoreo puntual (campaña de invierno 2018), para recomenzar de forma sistemática con monitoreos estacionales en la campaña de otoño 2021 hasta la actualidad.

Teniendo en cuenta la temporalidad de la información existente y ubicación de estaciones de monitoreo, para un mejor análisis e interpretación de los datos, estos se han agrupado en tres periodos o momentos de monitoreo;

- Primer periodo de monitoreo. Inicia en diciembre de 2007 (campaña de primavera 2007) y finaliza en otoño de 2008 (campaña invierno 2008). A partir de esta última fecha, los monitoreos son discontinuados.
- Segundo periodo de monitoreo. Corresponde a la campaña de monitoreo puntual correspondiente a invierno de 2018 realizada en el mes de agosto del mismo año.
- Tercer periodo de monitoreo. Inicia en abril de 2021 correspondiente a la campaña de monitoreo de otoño 2021 dando continuidad en los monitoreos estacionales totalizando 5 monitoreos consecutivos, otoño y primavera 2021 y verano, otoño e invierno 2022.

Durante las campañas de monitoreo para toma de muestras se realizaron determinaciones in situ (dependiendo del periodo y sitio de monitoreo), de conductividad eléctrica, pH, temperatura del agua, oxígeno disuelto y cuando ha sido posible turbidez. Adicionalmente y con mayor énfasis sobre el Arroyo El Tigre se han realizado estimaciones de caudal, datos que son analizados en el presente Informe.

Las muestras tomadas en los sitios de monitoreo correspondientes a cada Sector en sus diferentes periodos de monitoreo, han sido analizados y comparados con los Niveles Guía (NG) establecidos por la Normativa ambiental vigente, Ley de Impacto Ambiental para la Actividad Minera Nº 24.585 considerando los usos para “Bebida Humana”, “Irrigación”, “Bebida de Ganado” y protección para “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”. Además, se ha realizado para cada Sector, el análisis y comparativa de la calidad de las aguas superficiales en Áreas de Impacto Directo e Indirecto del Proyecto en relación al art. 982 del Código Alimentario Argentino para uso del agua como “Agua Potable”, y los NG establecidos por el IFC (Corporación Financiera Internacional) para efluentes de la industria minera.

Por último, luego de haber realizado un exhaustivo análisis de la ubicación de los sitios de muestreo estudiados y considerando la localización del Proyecto y sus instalaciones, PSJ ha redefinido el Programa de Monitoreo de Calidad de Agua Superficial el cual consta actualmente de 9 sitios de monitoreo distribuidos en; 5 sitios ubicados sobre el Arroyo El Tigre (“Arroyo El Tigre Arriba”, “Vertiente Tributario Arroyo El Tigre”, “Arroyo El Tigre”, “Aforador Arroyo El Tigre” y “Arroyo El Tigre Abajo”), y 4

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

sitios de monitoreo ubicados al NE de Proyecto y próximo a este sobre Ciénega Estancia Yalguaraz, ("Vertiente Barreal Yalguaraz 1", "Vertiente Barreal Yalguaraz 2", "Vertiente Estancia Yalguaraz" y "Ciénega Yalguaraz").

7.2. Sector 1- Cuenca Yalguaraz: Arroyo El Tigre

Este Sector considera los sitios de monitoreo ubicados sobre el Arroyo El Tigre. Por la ubicación de estos en relación al Proyecto, se considera como Área de Impacto Directo e incluye un total de 5 sitios de monitoreo identificados como;

- "Arroyo El Tigre Arriba",
- "Vertiente Tributario Arroyo El Tigre",
- "Arroyo El Tigre",
- "Aforador Arroyo El Tigre"
- "Arroyo El Tigre Abajo".

Adicionalmente se ha incluido para este Sector la muestra identificada como "Arroyo El Tigre fuera de AE", sitio cuyos monitoreos han sido discontinuados en agosto de 2018 correspondiente a la campaña de invierno de 2018.

El Arroyo El Tigre es el único cauce con escurrimiento superficial permanente. Se sitúa al norte del Proyecto y sus nacientes se encuentran unos 15 kilómetros al oeste en la cordillera Frontal o del Tigre, comportándose como un típico arroyo de montaña (de flujo rápido), y finalmente en su curso inferior, su caudal va disminuyendo, hasta que sus aguas se infiltran luego de recorrer aproximadamente 4 kilómetros desde su desembocadura en el valle.

Medición de Caudal

En junio de 2007 PSJ construyó un aforador sobre el arroyo El Tigre (coordenadas geográficas 32º12´43 S - 69º28`04 O y su altitud de 2.715 msnm), el cual fue monitoreado desde octubre 2008 a abril 2010. El sistema de medición de caudal corresponde a un aforador de tipo vertedero triangular con una barra graduada. A continuación, se presentan los valores característicos registrados con el aforador construido sobre el Arroyo El Tigre:

- Caudal máximo registrado: 723 l/s (27/12/2008). Caudal registrado durante tres días en el mes de diciembre del año 2008.
- Caudal mínimo registrado: 18 l/s (23/07/2009). El bajo caudal registrado estaría asociado a presencia de hielo en agua. (85% de hielo existente en el curso de agua).
- Caudal medio mensual: 300 l/s
- Caudal medio mensual máximo: 436 l/s (enero)
- Caudal medio mensual mínimo: 196 l/s (agosto)

Adicionalmente a las mencionadas estimaciones de caudal realizadas por PSJ en la estación de aforo construida sobre el Arroyo El Tigre, durante los monitoreos de agua superficial llevados adelante por Vector Argentina SA durante las campañas de monitoreo primavera 2007 e invierno 2008 se realizaron estimaciones de caudal arrojando los siguientes valores:

- Primavera 2007. "Arroyo El Tigre" registra 937,78 l/s y "Aforador Arroyo El Tigre" registra 367,22 l/s.
- Invierno 2008. "Arroyo El Tigre" no es factible la medición del caudal y "Aforador Arroyo El Tigre" registra 910 l/s.

Durante la campaña de monitoreo puntual realizada en invierno de 2018 no se realizó estimación de caudal.

Para el tercer periodo de monitoreo se tiene los siguientes valores de caudal por campaña:

- Primavera 2021. Solo se dispone de una medición de caudal con registro de 77,15 l/s para el sitio de monitoreo "Arroyo El Tigre".
- Verano 2022. Caudal medio de 187,4 l/s. ("Aforador Arroyo El Tigre" con registro de 154,2 l/s).
- Otoño 2022. Caudal medio de 54,07 l/s. ("Aforador Arroyo El Tigre" con registro de 37,8 l/s).
- Invierno 2022. Caudal medio de 94,05 l/s. ("Aforador Arroyo El Tigre" con registro de 111,6 l/s). No se dispone de información en el sitio de monitoreo "Arroyo El Tigre".

Los mayores caudales se observan en época estival debido a que las mayores temperaturas ambiente favorecen el derretimiento de las nieves en la parte alta de la cuenca, lo cual es característico de los arroyos y/o ríos de montaña. (Las precipitaciones en esta parte de la cordillera de los Andes son producto del ingreso de masas de aire húmedo provenientes del océano Pacífico que, por la barrera orográfica de los Andes, se ven obligadas a ascender. En el ascenso se enfrían adiabáticamente, por disminución de la presión atmosférica, se condensan y precipitan en forma de lluvia o nieve. Las precipitaciones, del orden de 500 mm. anuales, ocurren en la parte alta de la cordillera en forma de nieve. En la parte oriental de la cuenca la precipitación media anual es de sólo 200 mm. Esta variación es causada por la pérdida de gran parte de la humedad de las masas de aire en la muralla cordillerana).

Se destaca la variación de caudal registrada en época estival (época de deshielo) entre el primer periodo de monitoreo (mediados de 2007 a 2010) cuyos caudales en algunos casos han superado los 700 l/s, con los datos obtenidos para el tercer periodo de monitoreo (monitoreos actuales) cuyo máximo caudal registrado fue de 247,7 l/s.

Parámetros Fisicoquímicos in situ

- La temperatura de la masa de agua en las distintas estaciones de monitoreo sobre el arroyo El Tigre presentaron variaciones estacionales características de la región y la época de monitoreo. Las mayores temperaturas del agua se observan en las campañas de monitoreo de primavera (mes de diciembre) con valores medios del orden de 23 a 24 ºC. Las menores temperaturas se registran en el periodo de otoño (mes de junio) con valores medios del orden de 6 a 7 ºC.
- Los valores individuales de pH registrados en el Sector 1 en las distintas campañas y estaciones de monitoreo, permite clasificar a las aguas del Sector como débilmente básicas. (Se destaca los valores puntuales de pH registrados para las estaciones “Arroyo El Tigre” y “Aforador arroyo El Tigre” con registros de 8,9 y 9,2 UpH respectivamente solo en la campaña de monitoreo de diciembre de 2007, (primavera 2007).
- Los valores promedios de conductividad eléctrica obtenidos en todos los monitoreos realizados en el Sector 1, permiten clasificar a las aguas de la parte superior del cauce del arroyo El Tigre como aguas de “baja mineralización”.
- Los valores registrados de OD son aceptables y compatibles con la vida acuática y salubridad de aguas superficiales. Las determinaciones de OD (Oxígeno Disuelto) se han comenzado a realizar desde junio de 2022 en adelante. No se dispone de determinaciones realizadas para el este analito de campañas anteriores.
- Teniendo en cuenta los valores de Turbidez registrados en el Sector 1, se puede observar que los puntos de monitoreo situados sobre el arroyo El Tigre entre ellos “Arroyo El Tigre Arriba”, “Arroyo El Tigre”, “Aforador arroyo El Tigre” y “Arroyo El Tigre Abajo” presentan registros de turbidez relativamente bajos e inferiores a 6,31 NTU, mientras que para el sitio de monitoreo “Vertiente Tributario Arroyo El Tigre” el valor medio registrado es de 34,67 NTU con valores máximo y mínimo de 61 y 10,05 NTU registrados en las campañas de monitoreo de diciembre 2021 (primavera 2021) y Marzo 2022 (verano 2022) respectivamente.

Comparativa con Niveles Guía Ley Nacional Nº 24.585 (“Bebida Humana”, “Irrigación”, “Bebida para Ganado” y protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”).

Del análisis de los resultados de los parámetros fisicoquímicos de las muestras de agua superficial extraídas durante los monitoreos realizados y su comparativa con los niveles guía (NG) de calidad de agua establecidos la Ley N°24.585 para los usos “Bebida Humana”, “Irrigación”, “Bebida de Ganado” y protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” (Anexo IV de la Ley, Tablas 1, 2, 5 y 6) se concluye para el Sector 1:

- El valor de pH obtenido para las muestras analizadas evidenció valores superiores a 6,5 UpH e inferiores a 8,5 y 9 UpH; encontrándose dentro de los rangos definidos por la Ley Nacional para los 4 usos analizados (“Bebida Humana”, “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, “Irrigación” y “Bebida de Ganado”).
- Con respecto a los STD, en todos los muestreos se obtuvo valores inferiores a los NG establecidos por la Ley.
- La concentración de OD para las muestras analizadas resultó ser aceptable superando el mínimo establecido en la Ley Nacional Nº24.585 de 5 mg/l.

Los analitos mencionados a continuación, corresponden a aquellos en donde al menos 1 muestra para los sitios de monitoreo analizados superó el/los NG establecidos por la Ley Nacional Nº 24.585.

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

- La concentración de Al (total) solo superó el NG establecido por Ley para uso en “Bebida Humana” en los sitios de monitoreo de “Arroyo El Tigre Arriba” y “Vertiente Tributario Arroyo El Tigre”
- La concentración de Be (total) solo superó el NG establecido por Ley para uso en “Bebida Humana” en el sitio de monitoreo” Vertiente Tributario Arroyo El Tigre”.
- La concentración de Zn (total) superó los NG establecidos por Ley para uso en “Bebida de Ganado” y protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” en las estaciones de monitoreo “Vertiente Tributario Arroyo El Tigre”, “Arroyo El Tigre” y “Aforador Arroyo El Tigre”
- La concentración de Cu (total) superó el NG establecido por Ley para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” en las estaciones de monitoreo “Arroyo El Tigre Arriba”, “Vertiente Tributario Arroyo El Tigre”, “Arroyo El Tigre” y “Aforador Arroyo El Tigre”.
- La concentración de Cr (total) superó el NG establecido por Ley para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” en la estación de monitoreo “Vertiente Tributario Arroyo El Tigre”.
- La concentración de Mn (total) superó el NG establecido por Ley para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” en la estación de monitoreo “Vertiente Tributario Arroyo El Tigre”.
- La concentración de Mo (total) superó el NG establecido por Ley para “Irrigación” en las estaciones de monitoreo “Arroyo El Tigre Arriba”, “Arroyo El Tigre”, “Aforador Arroyo El Tigre” y “Arroyo El Tigre Abajo”.
- La concentración de Ag (total) superó el NG establecido por Ley para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” en las estaciones de monitoreo “Arroyo El Tigre Arriba”, “Vertiente Tributario Arroyo El Tigre”, “Arroyo El Tigre”, “Aforador Arroyo El Tigre” y “Arroyo El Tigre Abajo”.
- La concentración de Pb (total) superó el NG establecido por Ley para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” en todas las estaciones de monitoreo; “Arroyo El Tigre Arriba”, “Vertiente Tributario Arroyo El Tigre”, “Arroyo El Tigre”, “Aforador Arroyo El Tigre”, “Arroyo El Tigre Abajo” y “Arroyo El Tigre fuera AE”.

Se observa para diferentes analitos y en distintas campañas de monitoreo indistintamente del sitio de monitoreo analizado, que los registros informados por los laboratorios correspondieron a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica utilizada por el laboratorio. Debe tenerse presente que para aquellos analitos donde las concentraciones informadas por los laboratorios resultaron inferiores a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica empleada (Registro lab. = <LC), siendo estos registros superiores a los Niveles Guía (NG) establecidos por la Ley N° 24.585 para los analitos considerados, no puede asegurarse si los respectivos NG han sido superado o no. (Debe considerarse este punto previo a la contratación de Laboratorios). Lo anterior se observa entre otros en los registros de CN (total), Sb (total), As (total), Be (total), Cd (total), Cu (total), Cr (total), Hg (total), Ni (total), Se (total), U (total).

En cuanto a las concentraciones del resto de los metales y metaloides no mencionados arriba, en los monitoreos realizados, no superaron los NG dados por la Ley N° 24.585 para los 4 usos analizados de la Ley.

<u>Comparativa con requerimiento según art. 982 del CAA para “Agua Potable”</u>

- El valor de pH registrado para las muestras del Sector 1 en los monitoreos realizados, se encuentra dentro del rango definido por el CAA para “Agua Potable”.
- En cuanto a los aspectos microbiológicos, todos los sitios de monitoreo presentan en la mayoría de los casos contaminación microbiológica con presencia de *“Bacterias Coliformes Totales”* y/o *“Escherichia Coli”* y/o *“Pseudomona Aeruginosa”.* Del total de muestras analizadas, solo dos muestras cumplieron con la comparativa realizada en los aspectos microbiológicos con el art. 982 del CAA las cuales son;
  - Sitio de monitoreo: “Aforador Arroyo El Tigre”. Campaña de monitoreo invierno 2022.
  - Sitio de monitoreo: “Arroyo El Tigre fuera AE”. Campaña de monitoreo invierno 2018.
- La concentración de cloro residual en todos los sitios de monitoreo, registró valores inferiores al límite mínimo establecido por el CAA para “Agua Potable” por tratarse de agua naturales sin ningún tipo de tratamiento.
- La Dureza Total registrada en el Sector 1 cumple con lo requerido por el art. 982 del CAA para uso como “Agua Potable”. De un total de 19 registros de Dureza Total, solo dos superaron el

valor establecido por el CAA para uso como “Agua Potable” y corresponde a las muestras puntuales de:

- Sitio de monitoreo: “Arroyo El Tigre”. Campaña de monitoreo verano 2022 con 457,98 mg/l.
- Sitio de monitoreo: “Aforador Arroyo El Tigre”. Campaña de monitoreo verano 2022 con 457,56 mg/l.

Los analitos mencionados a continuación, corresponden a aquellos en donde al menos 1 muestra para los sitios de monitoreo analizados superó el valor establecido por el art. 982 del CAA para “Agua Potable”.

- La concentración de Fe (total) superó el valor establecido por el art. 982 del CAA para uso como “Agua Potable” en las estaciones de monitoreo correspondientes a “Vertiente Tributario Arroyo El Tigre”, “Arroyo El Tigre” y “Aforador Arroyo El Tigre”.
- La concentración de Mn (total) superó el valor establecido por el art. 982 del CAA para uso como “Agua Potable” la estación de monitoreo “Vertiente Tributario Arroyo El Tigre”.
- La concentración de Al (total) superó el valor establecido por el art. 982 del CAA para uso como “Agua Potable” las estaciones de monitoreo correspondientes a “Arroyo El Tigre Arriba” y “Vertiente Tributario Arroyo El Tigre”,

Se observa para diferentes analitos y en distintas campañas de monitoreo indistintamente del sitio de monitoreo analizado, que los registros informados por los laboratorios correspondieron a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica utilizada por el laboratorio. Debe tenerse presente que para aquellos analitos donde las concentraciones informadas por los laboratorios resultaron inferiores a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica empleada (Registro lab. = <LC), siendo estos registros superiores a lo establecido por el art. 982 del CAA para “Agua Potable” para los analitos considerados, no puede asegurarse si los respectivos NG han sido superado o no. (Debe considerarse este punto previo a la contratación de Laboratorios). Lo anterior se observa entre otros en los registros de determinaciones microbiológicas, $NO_2^=$, Sb (total), As (total), Hg (total), Ni (total), Pb (total) y Se (total).

En cuanto a las concentraciones del resto de los metales y metaloides no mencionados arriba, en los monitoreos realizados, no superaron lo establecido por el art. 982 del CAA para “Agua Potable”.

Comparativa con Niveles Guía del IFC para “Efluente Minero”

Respecto a la Guía sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad para el sector minero establecidas por la Comunidad Financiera Internacional (IFC), la cual determina las concentraciones máximas permitidas de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos para un efluente tratado previo a su vertido a aguas superficiales, en función de los resultados obtenidos en laboratorio se observa:

- Los valores de pH registrados en las muestras extraídas en el Sector 1 durante los monitoreos se mantienen dentro del rango establecido por el IFC para efluentes mineros.
- En único analito cuya concentración superó el NG establecido por el IFC para un efluente minero fue el Fe (total). La concentración registrada en la campaña de primavera 2021 fue de 2,398 mg/l (máxima concentración hallada). Dicha concentración superó el NG establecido por el IFC para efluentes mineros. Para el resto de los monitoreos realizados en todos los sitios de monitoreo el valor hallado de Fe (total) ha sido inferior al NG establecido por el IFC.

Se observa para diferentes analitos y en distintas campañas de monitoreo indistintamente del sitio de monitoreo analizado, que los registros informados por los laboratorios correspondieron a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica utilizada por el laboratorio. Debe tenerse presente que para aquellos analitos donde las concentraciones informadas por los laboratorios resultaron inferiores a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica empleada (Registro lab. = <LC), siendo estos registros superiores a lo establecido por el art. 982 del CAA para “Agua Potable” para los analitos considerados, no puede asegurarse si los respectivos NG han sido superado o no. (Debe considerarse este punto previo a la contratación de Laboratorios). Lo anterior se observa en los registros de As (total) y Hg (total).

El resto de los parámetros fisicoquímicos analizados durante los monitoreos realizados se encuentran por debajo de los límites establecidos por el IFC para efluentes mineros.

7.3. Sector 2 - Cuenca Yalguaraz: Ciénaga y Estancia Yalguaraz

Este Sector considera los sitios de monitoreo ubicados sobre al NE de PSJ (de flujo lento), característicos de aguas que presentan baja velocidad de circulación y/o estancamiento con acumulación superficial que están en contacto con fauna y flora local. Por la ubicación de estos en relación al Proyecto se considera como Área de Impacto Directo.

Este Sector considera un total de 4 sitios de monitoreo identificados como;

- “Vertiente Barreal Yalguaraz 1”
- “Vertiente Barreal Yalguaraz 2”
- “Vertiente Estancia Yalguaraz”
- “Ciénega Yalguaraz”.

Debido a las bajas pendientes existentes en este sector, el agua se acumula permitiendo infiltración y evaporación, concentrando tanto sales como metales/metaloides. Es en este Sector es donde se observa mayor contaminación microbiológica y mayores concentraciones totales de metales fundamentalmente de Al, Cu, Cr, Mn, Ag, Pb, Fe entre otros.

Medición de Caudal

En lo que respecta a medición de caudal en el Sector 2, sólo se dispone de 1 medición correspondiente al sitio “Vertiente Estancia Yalguaraz” con un registro de 375 l/s. (El registro mencionado ha sido obtenido del Informe “Monitoreo de Agua Superficial San Jorge – Campaña 03 - Agosto 2008 preparado para Minera San Jorge por Vector Argentina SA”).

Parámetros Fisicoquímicos in situ

- La temperatura de la masa de agua en las distintas estaciones de monitoreo en el Sector 2 presentaron variaciones estacionales características de la región y la época de monitoreo. Considerando la información obtenida de los monitoreos actuales (2021 a 2022), donde se observa una secuencia de toma de muestras estacional, las mayores temperaturas registradas del agua corresponden a las campañas de monitoreo de primavera (mes de diciembre) con valores medios del orden de 17 ºC. Las menores temperaturas se registran en el periodo de invierno (primeros días de septiembre) con valores medios del orden de 6 a 7 ºC.
- Los valores individuales de pH registrados en el Sector 2 en las distintas campañas y estaciones de monitoreo, permite clasificar a las aguas del Sector como débilmente básicas. (Se destaca el valor puntual de pH registrado para la estación “Vertiente Barreal Yalguaraz 1” con registro de 8,8 UpH).
- Considerando los valores promedios de conductividad eléctrica obtenidos en todos los monitoreos realizados en el Sector 2, permiten clasificar a las aguas en:
    - Agua con baja mineralización: correspondiente a los sitios de monitoreo “Vertiente Barreal Yalguaraz 1“ y “Vertiente Barreal Yalguaraz 2”.
    - Agua con media mineralización: correspondiente a los sitios de monitoreo “Vertiente Estancia Yalguaraz “ y “Ciénega Yalguaraz 2”.
- Las determinaciones de OD (Oxígeno Disuelto) se han comenzado a realizar desde junio de 2022 en adelante. Los registrados de OD (cuando ha sido factible su determinación), son aceptables y compatibles con la vida acuática y salubridad de aguas superficiales. Se destaca que no fue factible registrar el valor de OD en los sitios “Vertiente Barreal Yalguaraz 1”, “Vertiente Barreal Yalguaraz 2” y “Ciénega Yalguaraz” en la campaña de monitoreo invierno de 2022 debido a la alta concentración de sólidos en suspensión al momento de realizar el monitoreo.
- Teniendo en cuenta los valores de Turbidez registrados en el Sector 2, se puede observar que, para todos los sitios de monitoreo, la turbidez es bastante más elevada que la registrada en el Sector 1 correspondiente a arroyo El Tigre. Los sitios de monitoreo del Sector 2 se encuentran en zona de anegamiento de aguas donde el flujo de las mismas es lento, (con escasa profundidad de aguas y presencia de sedimentos fácilmente removibles), lo cual al mínimo movimiento de las aguas genera remoción de sedimentos aumentando la turbidez. Durante el monitoreo realizado en septiembre de 2022 (campaña de invierno), solo pudo determinarse valor de turbidez en el sitio “Vertiente Estancia Yalguaraz” registrando valor de 19,4 NTU no siendo factible la determinación en los restantes sitios de monitoreo debido a la fácil remoción de sedimentos.

Comparativa con Niveles Guía Ley Nacional Nº 24.585 (“Bebida Humana”, “Irrigación”, “Bebida para Ganado” y protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”).

Del análisis de los resultados de los parámetros fisicoquímicos de las muestras de agua superficial extraídas durante los monitoreos realizados y su comparativa con los niveles guía (NG) de calidad de agua establecidos la Ley N°24.585 para los usos “Bebida Humana”, “Irrigación”, “Bebida de Ganado” y protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” (Anexo IV de la Ley, Tablas 1, 2, 5 y 6) se concluye para el Sector 2:

- Los valores de pH obtenidos en los monitoreos realizados se encuentran dentro de los rangos establecidos por la Ley N°24.585 para los 4 usos (“Bebida Humana”, “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, “Irrigación” y “Bebida de Ganado”), con excepción de la muestra correspondiente al sitio “Vertiente Barreal Yalguaraz 1” (monitoreo de invierno 2022), cuyo valor fue de 8,8 Unidades de pH siendo ligeramente superior al NG máximo establecido por la Ley N°24.585 para los usos “Bebida Humana”, “Irrigación” y “Bebida de Ganado” e inferior al NG máximo establecido para el uso “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”.
- La concentración de OD en los monitoreos realizados y con información disponible correspondiente sólo al tercer periodo de monitoreo, es aceptable, superando el mínimo establecido por la Ley Nº24.585 de 5 mg/l. Solo para el sitio de monitoreo “Vertiente Barreal Yalguaraz 2”, en 2 de los 4 registros disponibles estuvieron por debajo del NG establecido por la Ley.

Los analitos mencionados a continuación, corresponden a aquellos en donde al menos 1 muestra para los sitios de monitoreo analizados superó el/los NG establecidos por la Ley Nacional Nº 24.585.

- La concentración de Al (total) superó los NG establecidos por la Ley N°24.585 para “Bebida Humana”, “Irrigación” y “Bebida de Ganado” en todos los sitios de monitoreo del Sector 2.
- La concentración de As (total) superó los NG establecidos por la Ley N°24.585 para “Bebida Humana” y protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, en el sitio de monitoreo de “Vertiente Barreal Yalguaraz 2”.
- La concentración de Be (total) superó el NG establecido por la Ley N°24.585 para “Bebida Humana” en todos los sitios de monitoreo del Sector 2.
- La concentración de Cd (total) superó el NG establecidos por la Ley N°24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” en todos los sitios de monitoreo del Sector 2.
- La concentración de Zn (total) superó los NG establecidos por la Ley N°24.585 para “Bebida de Ganado” y protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” en los sitios de monitoreo de “Vertiente Barreal Yalguaraz 1”, “Vertiente Barreal Yalguaraz 2” y Ciénega Yalguaraz”. Para el caso puntual del sitio de monitoreo “Vertiente Estancia Yalguaraz”, solo superó el NG para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”.
- La concentración de Cu (total) superó los NG establecidos por la Ley N°24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” en todos los sitios de monitoreo del Sector 2.
- La concentración de Cr (total) superó los NG establecidos por la Ley N°24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” en todos los sitios de monitoreo del Sector 2. Solo los sitios de monitoreo “Vertiente Barreal Yalguaraz 2” y Ciénega Yalguaraz” superaron el NG para “Bebida Humana”.
- La concentración de Mn (total) superó el NG establecidos por la Ley N°24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” en todos los sitios de monitoreo del Sector 2.
- La concentración de Mo (total) superó el NG establecidos por la Ley N°24.585 para uso en “Irrigación” en los sitios de monitoreo Vertiente Barreal Yalguaraz 1”, Vertiente Barreal Yalguaraz 2” y Ciénega Yalguaraz”.
- La concentración de Ni (total) superó los NG establecidos por la Ley N°24.585 para uso en “Bebida Humana” y protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” en los sitios de monitoreo “Vertiente Barreal Yalguaraz 2” y Ciénega Yalguaraz”.
- La concentración de Ag (total) superó los NG establecidos por la Ley N°24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” en todos los sitios de monitoreo correspondientes al Sector 2.
- La concentración de Pb (total) superó los NG establecidos por la Ley N°24.585 para protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” en todos los sitios de monitoreo del Sector 2. Solo los sitios de monitoreo “Vertiente Barreal Yalguaraz 2” y Ciénega Yalguaraz” superaron el NG para “Bebida Humana”.

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

- La concentración de U (total) y V (total) superaron el los NG establecidos por la Ley N°24.585 para todos los usos correspondientes a cada analito solo en el sitio de monitoreo “Vertiente Barreal Yalguaraz 2.

Se observa para diferentes analitos y en distintas campañas de monitoreo indistintamente del sitio de monitoreo analizado, que los registros informados por los laboratorios correspondieron a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica utilizada por el laboratorio. Debe tenerse presente que para aquellos analitos donde las concentraciones informadas por los laboratorios resultaron inferiores a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica empleada (Registro lab. = <LC), siendo estos registros superiores a los Niveles Guía (NG) establecidos por la Ley N° 24.585 para los analitos considerados, no puede asegurarse si los respectivos NG han sido superado o no. (Debe considerarse este punto previo a la contratación de Laboratorios). Lo anterior se observa entre otros en los registros de CN (total), Sb (total), As (total), Be (total), Cd (total), Cu (total), Cr (total), Hg (total), Mo(total), Ni (total), Ag (total), Pb (total), Se (total), y U (total).

En cuanto a las concentraciones del resto de los metales y metaloides no mencionados arriba, en los monitoreos realizados, no superaron los NG dados por la Ley N° 24.585 para los 4 usos analizados de la Ley.

Comparativa con requerimiento según art. 982 del CAA para “Agua Potable”

- Los valores de pH obtenidos en los monitoreos realizados se encuentran dentro de los rangos definido por el CAA para “Agua Potable”, con excepción de la muestra correspondiente al sitio “Vertiente Barreal Yalguaraz 1” (monitoreo de invierno 2022), cuyo valor fue de 8,8 Unidades de pH siendo ligeramente superior al NG máximo establecido por CAA.
- En cuanto a los aspectos microbiológicos, todos los sitios de monitoreo presentan en la mayoría de los casos contaminación microbiológica con presencia de *“Bacterias Coliformes Totales”* y/o *“Escherichia Coli”* y/o *“Pseudomona Aeruginosa”.* Para el Sector 2, no se tienen muestras aptas como “Agua Potable” desde los aspectos microbiológicos analizados.
- La concentración de cloro residual en todos los sitios de monitoreo, registró valores inferiores al límite mínimo establecido por el CAA para “Agua Potable” por tratarse de agua naturales sin ningún tipo de tratamiento.
- La Dureza Total registrada en el Sector 2 cumple con lo requerido por el art. 982 del CAA para uso como “Agua Potable”. De un total de 17 registros de Dureza Total, solo un registro supera el valor establecido por el CAA para uso como “Agua Potable” y corresponde a la muestra puntual de:
    - Sitio de monitoreo: “Vertiente Estancia Yalguaraz”. Campaña de monitoreo verano 2022 con 579,58 mg/l.

Los analitos mencionados a continuación, corresponden a aquellos en donde al menos 1 muestra para los sitios de monitoreo analizados superó el valor establecido por el art. 982 del CAA para “Agua Potable”.

- La concentración de As (total) superó el valor establecido por el art. 982 del CAA para uso como “Agua Potable” en todas las estaciones de monitoreo del Sector 2.
- La concentración de Fe (total) superó el valor establecido por el art. 982 del CAA para uso como “Agua Potable” en todas las estaciones de monitoreo del Sector 2.
- La concentración de Cr (total) solo superó el valor establecido por el art. 982 del CAA para uso como “Agua Potable” en la estación de monitoreo “Vertiente Barreal Yalguaraz 2”.
- La concentración de Mn (total) superó el valor establecido por el art. 982 del CAA para uso como “Agua Potable” en todas las estaciones de monitoreo del Sector 2.
- La concentración de Ni (total) superó el valor establecido por el art. 982 del CAA para uso como “Agua Potable” en las estaciones de monitoreo “Vertiente Barreal Yalguaraz 2” y “Ciénega Yalguaraz”.
- La concentración de Pb (total) superó el valor establecido por el art. 982 del CAA para uso como “Agua Potable” en las estaciones de monitoreo “Vertiente Barreal Yalguaraz 2” y “Ciénega Yalguaraz”.
- La concentración de Al (total) superó el valor establecido por el art. 982 del CAA para uso como “Agua Potable” en todas las estaciones de monitoreo del Sector 2.

Se observa para diferentes analitos y en distintas campañas de monitoreo indistintamente del sitio de monitoreo analizado, que los registros informados por los laboratorios correspondieron a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica utilizada por el laboratorio. Debe tenerse presente que para aquellos analitos donde las concentraciones informadas por los laboratorios resultaron inferiores a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica empleada (Registro lab. = <LC), siendo estos registros superiores a lo establecido por el art. 982 del CAA para “Agua Potable” para los analitos considerados, no puede asegurarse si los respectivos NG han sido superado o no. (Debe considerarse este punto previo a la contratación de Laboratorios). Lo anterior se observa entre otros en los registros de determinaciones microbiológicas, $NO_2^=$, Sb (total), As (total), Hg (total), Ni (total), Pb (total) y Se (total).

En cuanto a las concentraciones del resto de los metales y metaloides no mencionados arriba, en los monitoreos realizados, no superaron lo establecido por el art. 982 del CAA para “Agua Potable”.

Comparativa con Niveles Guía del IFC para “Efluente Minero”

Respecto a la Guía sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad para el sector minero establecidas por la Comunidad Financiera Internacional (IFC), la cual determina las concentraciones máximas permitidas de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos para un efluente tratado previo a su vertido a aguas superficiales, en función de los resultados obtenidos en laboratorio se observa:

Los valores de pH registrados de las muestras analizadas durante todos los monitoreos realizados, se mantienen dentro del rango establecido por el IFC para efluentes mineros.

Los analitos mencionados a continuación, corresponde a aquellos en donde al menos 1 muestra para los sitios de monitoreo analizados superó el NG establecido por la Comunidad Financiera Internacional (IFC) para efluente minero.

- La concentración de STS (Solidos Totales Suspendidos) superó el valor establecido por el IFC para efluente minero en las estaciones de monitoreo “Vertiente Barreal Yalguaraz 1”, “Vertiente Barreal Yalguaraz 2” y “Ciénega Yalguaraz”.
- La DQO (Demanda Química de Oxigeno) superó el valor establecido por el IFC para efluente minero en las estaciones de monitoreo “Vertiente Barreal Yalguaraz 1”, “Vertiente Barreal Yalguaraz 2” y “Ciénega Yalguaraz”.
- La DBO_5 (Demanda Bioquímica de Oxigeno) superó el valor establecido por el IFC para efluente minero en las estaciones de monitoreo “Vertiente Barreal Yalguaraz 1”, “Vertiente Barreal Yalguaraz 2”.
- La concentración de Fe (total) superó el NG establecido por el IFC para efluente minero en todas las estaciones de monitoreo del Sector 2.
- Las concentraciones de As (total) y Hg (total) registradas solo en la campaña de monitoreo de otoño 2021 con registros de <0,105 y <0,03 mg/l respectivamente, correspondieron a los LC de la técnica analítica utilizada por el laboratorio para cada analito. Los LC mencionados resultan superiores a los NG establecidos por el IFC para efluentes mineros, por tanto, no puede asegurarse si el NG dado por el IFC ha sido superado o no. Para el resto de las determinaciones realizadas para estos analitos, no se superaron el NG establecido por el IFC.

El resto de los parámetros fisicoquímicos registrados durante los monitoreos realizados en todos los periodos de muestreo, se encuentran por debajo de los límites establecidos por el IFC para efluentes mineros.

7.4. Sector 3 – Cuenca Uspallata

Este Sector considera los sitios de monitoreo ubicados sobre la Cuenca Uspallata. Por la ubicación de estos en relación al Proyecto, se considera como Área de Impacto Indirecto e incluye un total de 4 sitios de monitoreo identificados como;

- ” Arroyo Chiquero”
- “Arroyo Tambillos”
- “Arroyo Canal Uspallata”
- "Arroyo Canal San Alberto”.

Estos sitios se sitúan al S del Proyecto comportándose como un típico arroyo de montaña. Este sector en su totalidad a discontinuado los monitoreos hidroquímicos en la campaña de invierno 2018.

Medición de Caudal

Para el Sector 3 solo se dispone de mediciones de caudal para las campañas de primavera 2007 (mes de diciembre) e invierno de 2008 (mes de agosto).

- Teniendo en cuenta la información disponible y analizando los datos de caudal por época de monitoreo, en diciembre de 2007 las estaciones de monitoreo que registraron los valores más elevados de caudal fueron “Arroyo Chiquero” y “Arroyo Tambillo” con 1191,94 y 1343,89 l/s respectivamente, mientras que los sitios “Canal Arroyo San Alberto” y “Canal Arroyo Uspallata” registraron valores de caudal muy inferiores con 226,11 y 241,11 l/s respectivamente.
- En agosto de 2008 se presenta una situación inversa, donde los menores caudales correspondieron a “Arroyo Tambillo” con 660 l/s y “Arroyo Chiquero” con 860 l/s y el “Canal Arroyo Uspallata” registró el valor más elevado de caudal con 1490 l/s. (El punto de monitoreo “Canal Arroyo San Alberto” no presenta información disponible).

Parámetros Fisicoquímicos in situ

- La temperatura de la masa de agua en las distintas estaciones de monitoreo en el Sector 3 presentaron variaciones estacionales características de la región y la época de monitoreo. Las temperaturas promedio registradas por estación de monitoreo fueron de:
  - Campaña de monitoreo diciembre de 2007: 19,5ºC
  - Campaña de monitoreo abril de 2008: 16,9ºC
  - Campaña de monitoreo agosto de 2008: 7,8ºC

  El mínimo valor de temperatura registrado en el Sector 3 para los sitios monitoreados fue de 0,4ºC en “Arroyo Tambillos”, correspondiente la campaña de monitoreo realizada en agosto de 2008.
- Todos los cursos de agua monitoreados en el Sector 3 presentaron aguas débilmente básicas. Sólo superó el valor de pH 8,5 (límite superior de pH para aguas clasificadas como débilmente básicas), el sitio de monitoreo “Canal Arroyo Uspallata” con 8,6 UpH en la campaña de monitoreo de Dic-2007.
- De acuerdo a la CE medida *in situ*, los sitios monitoreados en el Sector 3 durante las campañas de abril y agosto de 2008 presentaron baja mineralización. La menor CE se observa en la estación de monitoreo de “Arroyo Chiquero” con una CE media de 60 µS/cm. La mayor CE se observa en la estación de monitoreo de “Arroyo Canal Uspallata” con una CE media de 305 µS/cm.
- No se registraron valores de OD (Oxígeno Disuelto) y turbidez en arroyos y canales correspondientes al Sector 3 entre diciembre de 2007 y agosto de 2008.

Comparativa con Niveles Guía Ley Nacional Nº 24.585 (“Bebida Humana”, “Irrigación”, “Bebida para Ganado” y protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”).

Del análisis de los resultados de los parámetros fisicoquímicos de las muestras de agua superficial extraídas durante los monitoreos realizados y su comparativa con los niveles guía (NG) de calidad de agua establecidos la Ley N°24.585 para los usos “Bebida Humana”, “Irrigación”, “Bebida de Ganado” y protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial” (Anexo IV de la Ley, Tablas 1, 2, 5 y 6) se concluye para el Sector 3:

- Los valores de pH obtenidos para las muestras analizadas se encuentran dentro de los rangos definidos por la Ley N°24.585 para los 4 usos; (“Bebida Humana”, “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, “Irrigación” y “Bebida de Ganado”), a excepción de la muestra puntual analizada por el laboratorio IL&A para la campaña de monitoreo de primavera de 2007 con un registro de 8,59 UpH.
- Los STD presentaron valores inferiores a los NG establecidos por la Ley.
- En cuanto a determinaciones de OD en los sitios de monitoreo, no se dispone de registros en las campañas de monitoreo realizadas.

Los analitos mencionados a continuación, corresponden a aquellos en donde al menos 1 muestra para los sitios de monitoreo analizados superó el/los NG establecidos por la Ley Nacional Nº 24.585.

- La concentración de $NO_3^=$ solo superó el NG establecido por Ley para uso en “Bebida Humana” en la muestra puntual tomada en la campaña de primavera de 2007 para el sitio de monitoreo

"Arroyo Tambillos". Para el resto de las campañas y sitios de monitoreo, ninguna muestra superó los NG establecidos por la Ley 24.585 para los 4 usos analizados.

- La concentración de Al (total) solo superó el NG establecido por Ley para uso en "Bebida Humana" en los sitios de monitoreo "Arroyo Tambillos", "Arroyo Canal Uspallata" y "Arroyo Canal San Alberto".
- La concentración de Zn (total) solo superó el NG establecido por Ley para protección de Vida Acuática en Agua Dulce Superficial" en el sitio de monitoreo "Arroyo Canal Uspallata". (Muestra puntual tomada en la campaña de otoño de 2008 – Lab. IL&A).
- La concentración de Cu (total) solo superó el NG establecido por Ley para protección de Vida Acuática en Agua Dulce Superficial" en el sitio de monitoreo "Arroyo Canal Uspallata". (Muestra puntual tomada en la campaña de primavera de 2007 – Lab. Induser).

Se observa para diferentes analitos y en distintas campañas de monitoreo indistintamente del sitio de monitoreo analizado, que los registros informados por los laboratorios correspondieron a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica utilizada por el laboratorio. Debe tenerse presente que para aquellos analitos donde las concentraciones informadas por los laboratorios resultaron inferiores a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica empleada (Registro lab. = <LC), siendo estos registros superiores a los Niveles Guía (NG) establecidos por la Ley N° 24.585 para los analitos considerados, no puede asegurarse si los respectivos NG han sido superado o no. (Debe considerarse este punto previo a la contratación de Laboratorios). Lo anterior se observa en los registros de CN (total), $NO_2^=$, Be (total), Cd (total), Hg (total), Ag (total).

En cuanto a las concentraciones del resto de los metales y metaloides no mencionados arriba, en los monitoreos realizados, no superaron los NG dados por la Ley N° 24.585 para los 4 usos analizados de la Ley.

Comparativa con requerimiento según art. 982 del CAA para "Agua Potable"

- Los valores de pH obtenidos en los monitoreos realizados se encuentran dentro de los rangos definido por el CAA para "Agua Potable", con excepción de la muestra puntual correspondiente al sitio "Arroyo Canal Uspallata" (monitoreo de primavera 2007 – Lab. IL&A), cuyo valor fue de 8,59 Unidades de pH siendo ligeramente superior al NG máximo establecido por CAA para uso como "Agua Potable".
- En cuanto a los aspectos microbiológicos, la mayoría de los sitios de monitoreo presentan contaminación microbiológica con presencia de *"Bacterias Coliformes Totales"*. En algunas muestras puntuales correspondientes a los sitios de monitoreo de "Arroyo Chiquero" y "Arroyo Canal Uspallata" se observa presencia de *"Escherichia Coli"* y/o *"Pseudomona Aeruginosa".*
- La concentración de cloro residual en todos los sitios de monitoreo, registró valores inferiores al límite mínimo establecido por el CAA para "Agua Potable" por tratarse de agua naturales sin ningún tipo de tratamiento.

Los analitos mencionados a continuación, corresponden a aquellos en donde al menos 1 muestra para los sitios de monitoreo analizados superó el valor establecido por el art. 982 del CAA para "Agua Potable".

- La concentración de Fe (total) superó el valor establecido por el art. 982 del CAA para uso como "Agua Potable" en las estaciones de monitoreo "Arroyo Canal Uspallata" y "Arroyo Canal San Alberto".
- La concentración de Al (total) superó el valor establecido por el art. 982 del CAA para uso como "Agua Potable" en las estaciones de monitoreo "Arroyo Tambillos", "Arroyo Canal Uspallata" y "Arroyo Canal San Alberto".

Se observa para diferentes analitos y en distintas campañas de monitoreo indistintamente del sitio de monitoreo analizado, que los registros informados por los laboratorios correspondieron a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica utilizada por el laboratorio. Debe tenerse presente que para aquellos analitos donde las concentraciones informadas por los laboratorios resultaron inferiores a los Limites de Cuantificación de la técnica analítica empleada (Registro lab. = <LC), siendo estos registros superiores a lo establecido por el art. 982 del CAA para "Agua Potable" para los analitos considerados, no puede asegurarse si los respectivos NG han sido superado o no. (Debe considerarse este punto previo a la contratación de Laboratorios). Lo anterior se observa en los registros de determinaciones microbiológicas, $NO_2^=$ y As (total).

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

En cuanto a las concentraciones del resto de los metales y metaloides no mencionados arriba, en los monitoreos realizados, no superaron lo establecido por el art. 982 del CAA para “Agua Potable”.

Comparativa con Niveles Guía del IFC para “Efluente Minero”

Respecto a la Guía sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad para el sector minero establecidas por la Comunidad Financiera Internacional (IFC), la cual determina las concentraciones máximas permitidas de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos para un efluente tratado previo a su vertido a aguas superficiales, en función de los resultados obtenidos en laboratorio se observa:

- Los valores de pH registrados en las muestras extraídas en el Sector 3 durante los monitoreos se mantienen dentro del rango establecido por el IFC para efluentes mineros.
- En único analito cuya concentración superó el NG establecido por el IFC para un efluente minero fue el Fe (total) en la muestra puntual del sitio de monitoreo “Arroyo Canal San Alberto”, (campaña primavera 2007). Para el resto de los monitoreos realizados en todos los sitios de monitoreo, el valor hallado de Fe (total) ha sido inferior al NG establecido por el IFC.

El resto de los parámetros fisicoquímicos analizados durante los monitoreos realizados se encuentran por debajo de los límites establecidos por el IFC para efluentes mineros.

8. Análisis Hidroquímico

8.1. Sector 1- Cuenca Yalguaraz: Arroyo El Tigre

En general, las muestras de aguas de los diferentes sitios dentro del Sector 1 se corresponden con la facie hidroquímica “Sulfatada Cálcica”. Mientras que las muestras tomadas en la primavera del 2021 en los sitios VerTAET, AET, AfAET están dentro de la facie denominada Hipersulfatada Cálcica.

Las muestras de agua hipersulfatadas cálcicas tomadas en la primavera del 2021 en los diferentes sitios pasaron a bicarbonatadas cálcicas en el verano del 2022 pudiendo estar relacionados a la estacionalidad y a una mayor disponibilidad de agua en los cursos.

Los iones mayoritarios en casi todas las muestras son el SO_4^{-} y Ca^{2+}y e menor medida los iones HCO_3^{-} y Cl^{-}.

8.2. Sector 2 - Cuenca Yalguaraz: Ciénaga y Estancia Yalguaraz

En general, las muestras de aguas de los diferentes sitios dentro del Sector 2 se corresponden con la facie hidroquímica “Bicarbonatada Cálcica”. En los sitios VBY1 y VBY2, en el verano del 2022, pasaron a ser “Sulfatadas Cálcicas”, marcando un cambio estacional en su distribución iónica.

Mientras que las muestras tomadas en la primavera del 2021, para los sitios donde se tomó una muestra de agua en esa estación del año, están dentro de la facie denominada Hipersulfatada Cálcica.

Las muestras de agua hipersulfatadas cálcicas tomadas en la primavera del 2021 en los diferentes sitios pasaron a sulfatadas cálcicas en el verano del 2022 (a excepción del sitio VEY que en el verano paso a bicarbonatada cálcica), pudiendo estar relacionados a la estacionalidad y a una mayor disponibilidad de agua en los cursos.

Los iones mayoritarios en casi todas las muestras son el HCO_3^{-} y Ca^{2+} y en menor medida los iones SO_4^{-} y Cl^{-}.

8.3. Sector 3 – Cuenca Uspallata

Las tres muestras de aguas de los diferentes sitios dentro del Sector 3 se corresponden con la facie hidroquímica “Bicarbonatada Cálcica”.

Los iones mayoritarios en casi todas las muestras son el HCO_3^{-} y Ca^{2+} y en menor medida los iones SO_4^{-} y Mg^{2+}.

Las muestras de los tres sitios tomadas en dos estaciones diferentes del año 2008 (otoño e invierno) presentan características hidroquímicas muy similares.

VII. Recomendaciones

En función del análisis y evaluación de la información provista por el Titular del Proyecto, luego de realizar comparativas de los datos existentes con la legislación ambiental vigente, Ley Nacional Nº 24.585 para los usos de “Bebida Humana”, “Irrigación”, “Bebida para Ganado” y protección de “Vida Acuática en Agua Dulce Superficial”, y comparativa de la calidad de los recursos hídricos (aspectos fisicoquímicos y microbiológicos) con el art. 982 del CAA para uso de las aguas como” Agua Potable”, y comparativa con los Niveles Guía establecidos por el IFC para efluentes mineros previo a vuelco en cauces de agua superficiales, se recomienda las siguientes actividades con el objeto de complementar la información existente que permita una completa caracterización de los recursos hídricos superficiales como también su evolución en el tiempo.

- Instalación de Estación Meteorológica. PSJ cuenta con una estación meteorológica la cual no funciona correctamente desde mediados de 2010 según datos observados. La estación meteorológica actual podría ser reparada o bien reemplazada por otra la cual debería registrar como mínimo los siguientes parámetros; temperatura, humedad, presión atmosférica, precipitaciones (lluvia), velocidad y dirección de viento, radiación solar, y si fuese posible cálculo de la ETO. Tomando como base la información provista en Informe *SRK Consulting: MA380 - Actualizacíon del Estudio de Cuenca*, 2018 tenemos:

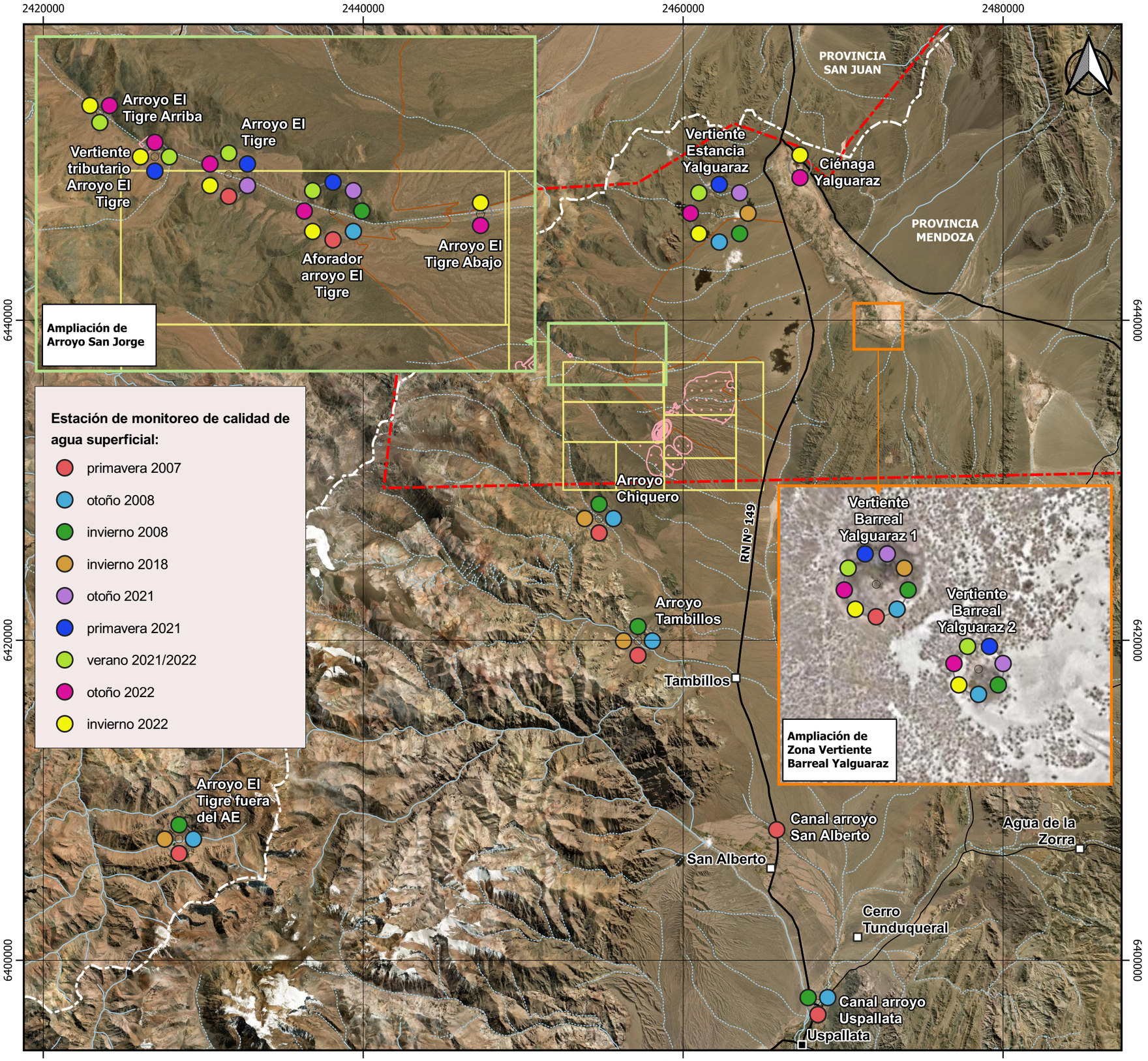
…”En el caso de la Ciénaga de Yalguaraz, la recarga está constituida principalmente por el ingreso de flujo subterráneo y por la infiltración directa que pudiera haber desde las precipitaciones. A la ciénaga no llega ningún escurrimiento superficial permanente, en ciclos hidrológicos muy húmedos llega un pequeño aporte del arroyo El Tigre. En el modelo conceptual, se ha asumido que la evapotranspiración en la ciénaga constituye la única descarga de la cuenca de Yalguaraz…”.

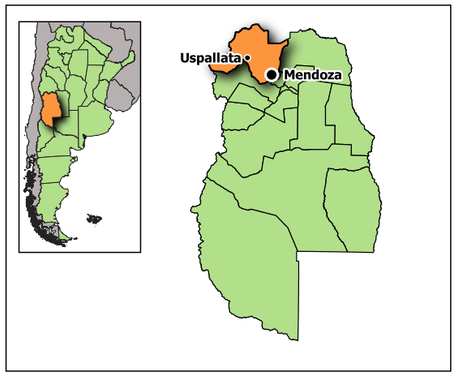
- Medición de Caudal según DGI. PSJ construyó en el año 2007 un aforador de tipo vertedero triangular, el cual fue construido sobre el Arroyo El Tigre. Se recomienda la construcción de una nueva estación de aforo bajo especificaciones constructivas y de manutención de instalaciones según establezca el DGI. De esta forma se podrá tener datos de curva de descarga real y comparables con la metodología utilizada por el DGI, quien además es la Autoridad de Aplicación en relación a administración del recurso hídrico en la provincia de Mendoza. Actualmente el DGI tiene un sistema de control de caudal en cursos de agua por telemetría en la provincia. Se incluye el siguiente link solo a efectos informativos, aunque en la zona de Proyecto el DGI no posee aforos bajo Sistema MIDO. http://www.irrigacion.gov.ar/telemetria
  De ser factible técnica y económicamente, considerando que los afluentes del arroyo Canal Uspallata son los arroyos San Alberto, Tambillos y Chiquero y que el arroyo Uspallata, actúa como efluente de las aguas subterráneas hasta su descarga en el río Mendoza, se recomienda medir caudal de forma sistemática en las desembocaduras o sectores previo a infiltración para los arroyos Chiquero, Tambillos, San Alberto y Uspallata.
- Medición de caudal Vertiente Estancia Yalguaraz. Según el Informe *“Monitoreo de Agua Superficial San Jorge – Campaña 03 - Agosto 2008 preparado para Minera San Jorge por Vector Argentina SA”)*, se observa una medición de caudal correspondiente al sitio “Vertiente Estancia Yalguaraz” con un registro de 375 l/s. Se recomienda establecer una rutina de monitoreo de caudal sobre este sitio, a fin de evaluar la evolución de caudal erogado en el tiempo.
- Monitoreos de Calidad de Agua estacional. Continuar con los monitoreos de Calidad de Agua (aspectos fisicoquímicos y microbiológicos) estacionales para los sitios de monitoreo definidos; 5 sobre Arroyo El Tigre y las 4 definidas en el área de Ciénega Yalguaraz.
- Selección de Laboratorios. Previo a contratación de laboratorios para análisis de muestras de agua, se recomienda verificar Limites de Cuantificación (LC) para las técnicas analíticas empleadas por los laboratorios. Los LC para cada parámetro a analizar, sea este fisicoquímico o microbiológico, deben ser iguales o inferiores a los Niveles Guía (NG) y/o valores establecidos por la regulación vigente, (LN Nº 24.585 – CAA – IFC), de lo contrario, no puede asegurarse si un NG ha sido o no superado.

VIII. Anexos

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Anexo I. Mapas y Figuras





Leyenda

- Propiedad minera
- Instalación proyectada MSJ
- Camino MSJ
- Límite estancia Yalguaraz
- Localidad
- Paraje
- Ruta nacional
- Límite provincial

0 5 10 15 km

ESCALA 1:250.000

GAUSS KRÜGER, FAJA 2 - CAMPO INCHAUSPE

Nota:

PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

PROYECTO SAN JORGE

Logo:

Fecha: 22/08/2022

N° Figura:

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Anexo II. Protocolos

ALEX STEWART (ASSAYERS) ARGENTINA S.A.
Rodriguez Peña 1140, (5516) Luzuriaga, Maipú
Mendoza - Argentina
Tel: (54) 261-4932253 - Fax: (54) 261-4931603
mendoza@alexstewart.com.ar

CERTIFICADO DE ANÁLISIS

Orden N°: M071014
Compañía: Minera San Jorge
Atención: Jorge Irarrazaval
Proyecto: San Jorge

Fecha de Informe: 07/06/2007
Fecha de recep. / instrucciones: 24/05/2007
Total de muestras: 3
Preparación: Sin Prep.
Análisis: Detallados

		MUESTRAS		
Determinación	**Unidades**	**SJAT 1**	**SJAT2**	**SJPM3**
pH		7.7	7.8	8.6
Conductividad	microS/cm	234.8	222.7	232.8
Sólidos Totales a 103-105ºC	mg/L	171	157	177
Sólidos Totales Disueltos secados a 180ºC	mg/L	120	130	107
Sólidos Totales Suspendidos secados a 105ºC	mg/L	< 5	<5	5
Sólidos Fijos incinerados a 550ºC	mg/L	51	70	129
Sólidos Volátiles incinerados a 550ºC	mg/L	120	87	48
Sólidos Sedimentables 10 minutos	ml/L	<0.1	<0.1	<0.1
Sólidos Sedimentables 2 horas	ml/L	<0.1	<0.1	<0.1
Dureza (expresada como CO3Ca)	mg/L CO3Ca	101	106	78
Alcalinidad (CO3=)	mg/L CO3Ca	No contiene	No contiene	6.3
Alcalinidad (CO3H-)	mg/L CO3Ca	55.4	55.9	63.8
Cloruros	mg/L	0.5	0.5	7.3
Fluoruros	mg/L	<0.5	<0.5	<0.5
Sulfatos	mg/L	52.2	53.7	31.0
CN WAD	mg/L	<0.5	<0.5	X
CN TOTAL	mg/L	<0.5	<0.5	X

Elemento	LDI (ppb)	L.Cuant. (ppb)	SJ A T 1	SJ A T 2	SJ P M3
Al	20	60	ND	ND	584
As	35	105	ND	ND	ND
B	3	9	127	65	64
Ba	1	3	32	33	27
Ca	7	21	34043	35620	27482
Cd	1	3	ND	ND	ND
Co	2	6	ND	ND	ND
Cr	4	12	ND	ND	ND
Cu	3	9	ND	ND	ND
Fe	4	12	21	27	333
Hg	10	30	ND	< 30	ND
K	150	450	675	864	1052
Li	2	6	8	8	7
Mg	20	60	3907	4094	2234
Mn	1	3	5	6	19
Mo	5	15	ND	ND	ND
Na	20	60	4888	4911	17840
Ni	10	30	ND	ND	ND
P	50	150	ND	ND	ND
Pb	28	84	ND	ND	< 84
Sb	21	63	ND	ND	ND
Se	50	150	ND	ND	ND
SiO2	20	60	5109	5294	8800
Sn	17	51	ND	ND	ND
Sr	0.3	1	92	94	101
Ti	2	6	ND	ND	20
Tl	27	81	ND	ND	ND
V	3	9	ND	ND	ND
Zn	2	6	ND	ND	< 6

OLGA HERRERO

REFERENCIAS:
ND: No Detectable
LDI: Límite de Detección Inferior
LC: Límite de Cuantificación

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Laboratorio Central: induser@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-011) 4283-4000
Laboratorio San Juan: administracionsanjuan@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0264) 422-9379/4804
Laboratorio Salta : coordinacionsalta@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0387) 439-5925
Laboratorio Neuquén: admneuquen@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0299) 448-3129
Sede Chubut: comriv@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0297) 454-8287
Sede Mendoza: mendoza@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0261) 424-1367

www.induser.com.ar

INDUSER
GRUPO INDUSER S.R.L.
Confiabilidad y Excelencia

PROTOCOLO DE ANÁLISIS Q 273590

Fecha de recepción: 14/08/2018 ***Fecha de emisión:*** 07/09/2018

Cliente: GT Ingeniería S.A.
Dirección Fiscal: B Petroleros M A C 8 8 Localidad: Coronel Dorrego (Mendoza)
Muestra Manifestada: AGUA SUBTERRANEA - FECHA TOMADA 13/08/2018

Planta / Proyecto: USPALLATA - 180424_036
Cantidad: (1 MUESTRA)
Tomada Remitida: GT Ingeniería S.A.

Resultados

Muestra: SJ_PM_05

Parámetro	Unidad	Valor Obtenido	Método
pH (*)	UpH	9.8	SM 4500-H B Ed. 23 (#)
Sólidos Disueltos Totales 180 ºC	mg/l	182	SM 2540 C Ed. 22 (#)
Aluminio	mg/l	< 0.10	EPA 3015 A/6020 B
Aluminio Disuelto	mg/l	< 0.10	EPA 6020 B
Antimonio	mg/l	< 0.010	EPA 3015 A/6020 B
Arsénico	mg/l	< 0.010	EPA 3015 A/6020 B
Bario	mg/l	< 0.50	EPA 3015 A/6020 B
Berilio	mg/l	< 0.0005	EPA 3015 A/6020 B
Berilio Disuelto	mg/l	< 0.0005	EPA 6020 B
Boro (*)	mg/l	< 0.2	EPA 3015 A/6020 B
Boro Disuelto (*)	mg/l	< 0.2	EPA 6020 B
Cadmio	mg/l	< 0.0005	EPA 3015 A/6020 B
Cadmio Disuelto	mg/l	< 0.0005	EPA 6020 B
Cianuro Total	mg/l	< 0.010	SM 4500-CN C/E Ed. 22 (#)
Zinc	mg/l	< 0.05	EPA 3015 A/6020 B
Zinc Disuelto	mg/l	< 0.05	EPA 6020 B
Cobalto	mg/l	< 0.005	EPA 3015 A/6020 B
Cobalto Disuelto	mg/l	< 0.005	EPA 6020 B
Cobre	mg/l	< 0.05	EPA 3015 A/6020 B
Cromo Total	mg/l	< 0.005	EPA 3015 A/6020 B
Cromo Hexavalente (*)	mg/l	< 0.01	EPA 7196 A
Fluoruro	mg/l	< 0.5	SM 4110 B Ed. 22 (#)

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a las muestras recibidas o material ensayado. Los mismos no pueden ser reproducidos sin la aprobación escrita del Laboratorio Induser.
Las muestras seran mantenidas en el laboratorio por el período de 14 días posteriores a la fecha de emisión del protocolo, pasado este lapso se dispondrá de las mismas según normativas vigentes.

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Laboratorio Central: induser@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-011) 4283-4000
Laboratorio San Juan: administracionsanjuan@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0264) 422-9379/4804
Laboratorio Salta : coordinacionsalta@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0387) 439-5925
Laboratorio Neuquén: admneuquen@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0299) 448-3129
Sede Chubut: comriv@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0297) 454-8287
Sede Mendoza: mendoza@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0261) 424-1367

www.induser.com.ar

INDUSER
GRUPO INDUSER S.R.L.
Confiabilidad y Excelencia

PROTOCOLO DE ANÁLISIS Q 273590

Fecha de recepción: 14/08/2018 ***Fecha de emisión:*** 07/09/2018

Muestra: SJ_PM_05

Parámetro	Unidad	Valor Obtenido	Método
Manganeso	mg/l	0.35	EPA 3015 A/6020 B
Mercurio	mg/l	< 0.001	EPA 7470 A
Mercurio Disuelto	mg/l	< 0.001	EPA 7470 A
Molibdeno Disuelto	mg/l	< 0.010	EPA 6020 B
Níquel	mg/l	< 0.010	EPA 3015 A/6020 B
Níquel Disuelto	mg/l	< 0.010	EPA 6020 B
Nitrato	mg/l	< 5.0	SM 4110 B Ed. 22 (#)
Nitrito (*)	mg/l	< 0.02	SM 4500-NO2 B Ed. 23 (#)
Paladio (*)	mg/l	< 0.050	EPA 3015 A/6020 B
Plata	mg/l	< 0.050	EPA 3015 A/6020 B
Plomo	mg/l	< 0.010	EPA 3015 A/6020 B
Plomo Disuelto	mg/l	< 0.010	EPA 6020 B
Selenio	mg/l	< 0.010	EPA 3015 A/6020 B
Selenio Disuelto	mg/l	< 0.010	EPA 6020 B
Uranio	mg/l	< 0.010	EPA 3015 A/6020 B
Uranio Disuelto	mg/l	< 0.010	EPA 6020 B
Vanadio	mg/l	< 0.050	EPA 3015 A/6020 B
Vanadio Disuelto	mg/l	< 0.050	EPA 6020 B

Observaciones:

Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación O.A.A.

(#) SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

Fecha de análisis:

Aniones - Iniciado: 19/08/2018 Finalizado: 19/08/2018
Mercurio (EPA 7470 A) - Iniciado: 23/08/2018 Finalizado: 05/09/2018
Metales EPA 3015 A/ 6020 B - Iniciado: 23/08/2018 Finalizado: 05/09/2018
Metales EPA 6020 B - Iniciado: 23/08/2018 Finalizado: 05/09/2018
Cianuro Total - Iniciado: 24/08/2018 Finalizado: 24/08/2018
Solidos Disueltos Totales 180 °C - Iniciado: 24/08/2018 Finalizado: 24/08/2018
Paladio - Iniciado: 23/08/2018 Finalizado: 05/09/2018
Boro Disuelto - Iniciado: 23/08/2018 Finalizado: 05/09/2018
Boro - Iniciado: 23/08/2018 Finalizado: 05/09/2018

Lic. Cristina M. Salas
Directora Técnica
GRUPO INDUSER S.R.L.
M.P.C.P.Q. 4863

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a las muestras recibidas o material ensayado. Los mismos no pueden ser reproducidos sin la aprobación escrita del Laboratorio Induser.
Las muestras seran mantenidas en el laboratorio por el período de 14 días posteriores a la fecha de emisión del protocolo, pasado este lapso se dispondrá de las mismas según normativas vigentes.

Laboratorio Central: induser@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-011) 4283-4000
Laboratorio San Juan: administracionsanjuan@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0264) 422-9379/4804
Laboratorio Salta : coordinacionsalta@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0387) 439-5925
Laboratorio Neuquén: admneuquen@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0299) 448-3129
Sede Chubut: comriv@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0297) 454-8287
Sede Mendoza: mendoza@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0261) 424-1367

www.induser.com.ar

INDUSER
GRUPO INDUSER S.R.L.
Confiabilidad y Excelencia

PROTOCOLO DE ANÁLISIS Q 273590

Fecha de recepción: 14/08/2018 ***Fecha de emisión:*** 07/09/2018

Parámetros	Unidad	Límite de Cuantificación	Límite de Detección
pH	**UpH**	0.1	0.06
Sólidos Disueltos Totales 180 ºC	**mg/l**	20	0.6
Aluminio	**mg/l**	0.10	0.005
Aluminio Disuelto	**mg/l**	0.10	0.005
Antimonio	**mg/l**	0.010	0.00004
Arsénico	**mg/l**	0.010	0.00004
Bario	**mg/l**	0.50	0.0001
Berilio	**mg/l**	0.0005	0.00001
Berilio Disuelto	**mg/l**	0.0005	0.00001
Boro	**mg/l**	0.2	0.0004
Boro Disuelto	**mg/l**	0.2	0.0004
Cadmio	**mg/l**	0.0005	0.00001
Cadmio Disuelto	**mg/l**	0.0005	0.00001
Cianuro Total	**mg/l**	0.010	0.002
Zinc	**mg/l**	0.05	0.002
Zinc Disuelto	**mg/l**	0.05	0.002
Cobalto	**mg/l**	0.005	0.00001
Cobalto Disuelto	**mg/l**	0.005	0.00001
Cobre	**mg/l**	0.05	0.00003
Cromo Total	**mg/l**	0.005	0.0006
Cromo Hexavalente	**mg/l**	0.01	0.006
Fluoruro	**mg/l**	0.5	0.03
Manganeso	**mg/l**	0.03	0.0003
Mercurio	**mg/l**	0.001	0.00002
Mercurio Disuelto	**mg/l**	0.001	0.00002
Molibdeno Disuelto	**mg/l**	0.010	0.00005
Níquel	**mg/l**	0.010	0.0004
Níquel Disuelto	**mg/l**	0.010	0.0004
Nitrato	**mg/l**	5.0	0.03
Nitrito	**mg/l**	0.02	0.006
Paladio	**mg/l**	0.050	0.00002
Plata	**mg/l**	0.050	0.00005
Plomo	**mg/l**	0.010	0.0002
Plomo Disuelto	**mg/l**	0.010	0.0002
Selenio	**mg/l**	0.010	0.0003
Selenio Disuelto	**mg/l**	0.010	0.0003
Uranio	**mg/l**	0.010	0.000005
Uranio Disuelto	**mg/l**	0.010	0.000005
Vanadio	**mg/l**	0.050	0.00002
Vanadio Disuelto	**mg/l**	0.050	0.00002

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a las muestras recibidas o material ensayado. Los mismos no pueden ser reproducidos sin la aprobación escrita del Laboratorio Induser.
Las muestras seran mantenidas en el laboratorio por el período de 14 días posteriores a la fecha de emisión del protocolo, pasado este lapso se dispondrá de las mismas según normativas vigentes.

Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.
División Ingeniería Ambiental
Félix Olmedo N° 2527
B° Rogelio Martínez
(5000) Córdoba – Argentina
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044
E-mail: ila@ilacba.com.ar
Web: www.ilacba.com.ar

EMPRESA CERTIFICADA
ISO 9001

ANÁLISIS FÍSICO–QUÍMICO DE MUESTRAS DE AGUA SUPERFICIAL

Preparado para:

VECTOR ARGENTINA SA
Pasaje R. Lemos 598
M5500AOB MENDOZA
ARGENTINA

MINERA SAN JORGE VASA
Proyecto: SAN JORGE

Monitoreo I Sn J

Provincia de Mendoza

Privilegiado y Confidencial

Diciembre, 2007

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

Félix Olmedo N° 2527
B° Rogelio Martínez
(5000) Córdoba – Argentina
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044
E-mail: ila@ilacba.com.ar
Web: www.ilacba.com.ar

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN

2. IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS

2.1. DETALLE DE ENVASES. CONSERVANTES Y ESTADO DE MUESTRAS RECIBIDAS

3. ANÁLISIS DE LABORATORIO

3.1. METODOLOGÍA

3.2. INSTRUMENTAL DISPONIBLE

3.3. CONTROL DE CALIDAD

4. RESULTADOS OBTENIDOS

ANEXO N° 1: RESULTADOS OBTENIDOS

ANEXO Nº 2: CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS

ANEXO Nº 3: CERTIFICADO DE GESTIÓN DE CALIDAD

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

Félix Olmedo N° 2527
B° Rogelio Martínez
(5000) Córdoba – Argentina
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044
E-mail: ila@ilacba.com.ar
Web: www.ilacba.com.ar

REPORTE: ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO DE MUESTRAS DE AGUA SUPERFICIAL

PROYECTO: SAN JORGE – PCIA. DE MENDOZA
FECHA DE RECEPCIÓN: 06 de diciembre de 2007
REPORTE N°: LE INF VEC MZA 071205 AGUAS

PREPARADO PARA: VECTOR ARGENTINA S.A.
Pasaje Lemos 598
M5500AOB MENDOZA
Mendoza - ARGENTINA

1. INTRODUCCIÓN

Este reporte sumariza los resultados de los análisis realizados a ocho muestras de agua, las que fueran muestreadas y enviadas a Laboratorio bajo control de los representantes de VECTOR ARGENTINA S.A. El muestreo se realizó el día 05 de diciembre de 2007 y estuvo bajo la supervisión de la misma empresa.

Las muestras fueron analizadas física y químicamente, bajo un protocolo solicitado por el remitente y, de acuerdo con la matriz estudiada, siguiendo los métodos estandarizados “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”, publicados por American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) y Water Pollution Control Federation (WPCF); los métodos “Methods for Chemical Análisis of Water and Wastes”, establecidos por la United States Environmental Protection Agency (EPA/600/4-79-020) Se mantuvo previo y durante el análisis de las muestras, el programa de Control de Calidad que establecen dichos métodos normatizados, y se los describe y reporta en apartado posterior.

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

2. IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS

Muestra Manifestada	Tipo	Matriz	Fecha Muestreo	ANÁLISIS REQUERIDOS Protocolo Solicitado por el cliente	Lab. Sample ID:
Aforador Sn J	Agua	Líquida	**05/12/07**	Si	**25440**
Arroyo Tigre Sn J	Agua	Líquida	**05/12/07**	Si	**25441**
Vertiente Yalguaraz Sn J	Agua	Líquida	**05/12/07**	Si	**25442**
Arroyo Chiquero	Agua	Líquida	**05/12/07**	Si	**25443**
Arroyo Tombillos	Agua	Líquida	**05/12/07**	Si	**25444**
Arroyo San Alberto	Agua	Líquida	**05/12/07**	Si	**25445**
Arroyo Uspallata Sn J	Agua	Líquida	**05/12/07**	Si	**25446**
San Jorge Sn J	Agua	Líquida	**05/12/07**	Si	**25447**

Nota: Los resultados consignados en el presente informe, se refieren exclusivamente a las muestras recibidas o material ensayado.

2.1. DETALLE DE ENVASES, CONSERVANTES Y ESTADO DE MUESTRAS RECIBIDAS

Muestras Recibidas	Envase, matriz, cantidades y conservantes			
	Agua 1 litro (sin Filtrar y sin Preserv.) Análisis Físico-Químico	Agua 0.25 litro (Sin Filtrar y Preserv.: NO_3H) Análisis de Metales Totales	Agua 0.125 litro (Envase esterilizado) Análisis Bacteriológico	Agua 0.50 litro (Preserv.: NaOH) Análisis de Cianuros
Aforador Sn J	**1**	**1**	**1**	**1**
Arroyo Tigre Sn J	**1**	**1**	**1**	**1**
Vertiente Yalguaraz Sn J	**1**	**1**	**1**	**1**
Arroyo Chiquero	**1**	**1**	**1**	**1**
Arroyo Tombillos	**1**	**1**	**1**	**1**
Arroyo San Alberto	**1**	**1**	**1**	**1**
Arroyo Uspallata Sn J	**1**	**1**	**1**	**1**
San Jorge Sn J	**1**	**1**	**1**	**1**

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

3. ANÁLISIS DE LABORATORIO

3.1. METODOLOGÍA:

Las muestras fueron analizadas física y químicamente, bajo un protocolo solicitado por el remitente y, de acuerdo a la matriz estudiada, siguiendo los métodos estandarizados "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", publicados por American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) y Water Pollution Control Federation (WPCF); los métodos "Methods for Chemical Análisis of Water and Wastes", establecidos por la United States Environmental Protection Agency (EPA/600/4-79-020).Se mantuvo previo y durante el análisis de las muestras, el programa de Control de Calidad que establecen dichos métodos normatizados, y se los describe y reporta en apartado siguiente.

3.2. INSTRUMENTAL UTILIZADO:

a) Espectrómetro con Plasma de Acoplamiento Inductivo con Vista Axial (AVICP - AES) marca Spectro, modelo Génesis FEE, Nº de serie 4S0018.
b) Espectrofotómetro UV-Vis (190-1100 nm) marca Varian modelo Cary 50 con ancho de banda de 1.5 nm, scan 24000 nm/min, fuente de Pulso de Xenon, doble haz y Software de datos.
c) Balanza analítica marca SARTORIUS, a equilibrio automático Serie Competence, Modelo CP224S, con Nº de serie 18707246.
d) Medidor de pH "pH – MV – Temp Meter" marca Lutron, modelo PH-206, con Nº de serie L324637.
e) Digestor Microonda marca Milestone – ETHOS Touch Microwave-; Serie Nº FT 122 896-04081061

3.3. CONTROL DE CALIDAD

La performance de las etapas de procesamiento de muestras y de la instrumentación, fueron monitoreadas de rutina.
El programa y los resultados fueron los siguientes:

a) Las curvas de calibración de los métodos fueron realizadas diariamente, con un blanco de calibración y cinco estándares preparados con estándares patrón certificado y trazable por el U.S. National Bureau of Standards (N.I.S.T.), en concentraciones que cubrían los rangos de trabajo. Cada 10 muestras analizadas por día se corrió un ensayo de recuperación de estándares, para control de calibración, estando en todos los casos dentro de +/- el 20 % del valor real.
b) Blanco de método de laboratorio: se procesó por cada lote de 10 muestras, como mínimo un blanco de método, lo que fue utilizado para determinar el nivel de contaminación del laboratorio.
c) Muestra de matriz con adición conocida: Se realizaron, como mínimo cada 20 muestras procesados una muestra con la adición a la matriz, de un estándar de concentración conocida, siendo su porcentaje de recuperación, en todos los caso entre el 85% y el 115%.
d) Duplicados: Se realizaron, como máximo cada 20 muestras procesados un duplicado, siendo su RPD (Porcentaje relativo de diferencia), en todos los casos inferiores al 10%.
e) Límite de Detección del Método: Es la concentración correspondiente a 3,143 desvíos estándares de siete alícuotas de una muestra del analito en la matriz estudiada con concentraciones de 1 a 5 veces el MDL estimado.
f) Límite de Cuantificación Práctica del Método: Es la suma de siete veces la Desviación Estándar de las medidas analíticas, más el Límite de Detección del Método.

Por consiguiente, los resultados de las muestras fueron considerados seguros.

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

4. RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados obtenidos de los análisis realizados a las muestras, se adjuntan incluidos en:

Anexo N° 1:
Resultados obtenidos de las muestras analizadas.

Los resultados consignados en el presente informe, se refieren exclusivamente a las muestras recibidas o material ensayado.



Oscar Minolli
Bioquímico MP 2229
Especialista Universitario en Ingeniería Ambiental

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

Félix Olmedo N° 2527
B° Rogelio Martínez
(5000) Córdoba – Argentina
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044
E-mail: ila@ilacba.com.ar
Web: www.ilacba.com.ar

Anexo N° 1
Protocolos Analíticos

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

PROTOCOLO ANALÍTICO

N° de Protocolo: 25440 – Pág. 1

Laboratorio **INGENIERÍA LABORAL Y AMBIENTAL S.A.**
Félix Olmedo 2527 – Bº Rogelio Martínez
(5000) - Córdoba - Argentina

Muestra manifestada	Fecha de Expedición del Protocolo	Fecha de Extracción de la Muestra	Fecha de Recepción de la Muestra en el Laboratorio
Aforador Sn J	11/01/08	05/12/07	06/12/07

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANÁLISIS

Nombre o Razón Social	**VECTOR ARGENTINA S.A.**	C.U.I.T.	30-68929842-3
Domicilio	Pasaje R. Lemos 598	Provincia	Mendoza
Localidad / C.P.	Mendoza / M5500AOB	Tel./FAX	0261 4282235

Tipo de Muestra	Líquida: agua
Tipo de Envase	Plástico.
Conservación de la Muestra	Frío /Parám. Grales – HONa p/ Cianuros, pH 2 c/NO_3H p/ Metales totales – Envase esterilizado p/bactriológico.

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Cianuro Libre	<0.01	mg/l	SM 4500-CN^- E	0.01	0.004
Cianuro Total	<0.01	mg/l	SM 4500-CN^- C	0.01	0.004
Cianuro WAD	<0.01	mg/l	SM 4500-CN^- I	0.01	0.004
Cloruro	1.6	mg/l	SM 4500-Cl^- B	0.1	0.05
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	<2	mg/l	SM 5210 B	2	1
Fluoruro	0.35	mg/l	SM 4500 F^- D	0.03	0.01
N como NO_2^-	<0.005	mg/l	SM 4500-NO_2^- B	0.005	0.002
N como NO_3^-	2.46	mg/l	SM 4500 NO_3^- E	0.01	0.005
Oxígeno Disuelto	-A	mg/l	SM 4500-O B-G	0.2	0.1
pH	8.12	UpH	SM 4500 H+B	0.01	0.005
Sólidos Disueltos Totales	157	mg/l	SM-2540 C&E	1	0.4
Sólidos Totales en Suspensión	<1	mg/l	SM 2540 D	1	0.4
Sustancias Solubles en Éter Etílico	<1	mg/l	SM 5520 B	1	0.5
Temperatura	-A	ºC	SM 2550 B	0.1	0.05
Bacterias Coliformes Totales	18	UFC/100 ml	SM 9222 B	0	---

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTIILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Aluminio Total	0.08	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.02	0.007
Antimonio Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Arsénico Total	<0.004	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.004	0.0014
Bario Total	0.244	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Berilio Total	<0.0002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0002	0.00008
Boro Total	<0.002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.0008
Cadmio Total	<0.0005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0005	0.0002
Cinc Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Cobalto Total	<0.005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Cobre Total	<0.002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.0007
Cromo Hexavalente	<0.003	mg/l	SM 3500 - D	0.003	0.001
Cromo Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Hierro Total	0.051	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.007	0.003
Manganeso Total	<0.005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Mercurio Total	<0.0002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0002	0.0001
Molibdeno Total	0.008	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Níquel Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Paladio	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Plata Total	<0.0003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0003	0.0001
Plomo Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Selenio Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Talio Total	<0.005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Uranio Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Vanadio Total	<0.002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.001

Instrumental Utilizado	Espectrómetro con Plasma de Acoplamiento Inductivo con Vista Axial (AVICP - AES) marca Spectro, modelo Génesis FEE, Nº de serie 4S0018. Espectrofotómetro UV-Vis (190-1100 nm) marca Varian modelo Cary 50 con ancho de banda de 1.5 nm, scan 24000 nm/min, fuente de Pulso de Xenon, doble haz y Software de datos. Balanza analítica marca SARTORIUS, a equilibrio automático Serie Competence, Modelo CP224S, con Nº de serie 18707246. Medidor de pH "pH – MV – Temp Meter" marca Lutron, modelo PH-206, con Nº de serie L324637. Digestor Microonda marca Milestone – ETHOS Touch Microwave-; Serie Nº FT 122 896-04081061
Observaciones	Referencias: Notación SM – significa Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA-AWWA-WPCF) Notación USEPA – significa Standard Methods for United States Environmental Protection Agency Notación ND: No detectado, equivale a menor del límite de detección del método Notación < - Resultado menor del límite de cuantificación, pero por encima del límite de detección del método A - Muestra no apta para medir en laboratorio Oxígeno Disuelto y Temperatura Los datos correspondientes a los registros de calidad se encuentran archivados en IL&A S.A.

Oscar Minolli
Bioquímico MP 2229
Especialista Universitario en Ingeniería Ambiental

IF-2025-00285307-GDEMZA-MINERIA

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

PROTOCOLO ANALÍTICO

N° de Protocolo: 25441 – Pág. 1

Laboratorio **INGENIERÍA LABORAL Y AMBIENTAL S.A.**
Félix Olmedo 2527 – Bº Rogelio Martínez
(5000) - Córdoba - Argentina

Muestra manifestada	Fecha de Expedición del Protocolo	Fecha de Extracción de la Muestra	Fecha de Recepción de la Muestra en el Laboratorio
Arroyo Tigre Sn J	11/01/08	05/12/07	06/12/07

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANÁLISIS

Nombre o Razón Social	**VECTOR ARGENTINA S.A.**	C.U.I.T.	30-68929842-3
Domicilio	Pasaje R. Lemos 598	Provincia	Mendoza
Localidad / C.P.	Mendoza / M5500AOB	Tel./FAX	0261 4282235

Tipo de Muestra	Líquida: agua
Tipo de Envase	Plástico.
Conservación de la Muestra	Frío /Parám. Grales – HONa p/ Cianuros, pH 2 c/NO_3H p/ Metales totales – Envase esterilizado p/bactriológico.

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Cianuro Libre	<0.01	mg/l	SM 4500-CN^- E	0.01	0.004
Cianuro Total	<0.01	mg/l	SM 4500-CN^- C	0.01	0.004
Cianuro WAD	<0.01	mg/l	SM 4500-CN^- I	0.01	0.004
Cloruro	1.0	mg/l	SM 4500-Cl^- B	0.1	0.05
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	<2	mg/l	SM 5210 B	2	1
Fluoruro	0.35	mg/l	SM 4500 F^- D	0.03	0.01
N como NO_2^-	<0.005	mg/l	SM 4500-NO_2^- B	0.005	0.002
N como NO_3^-	2.79	mg/l	SM 4500 NO_3^- E	0.01	0.005
Oxígeno Disuelto	-A	mg/l	SM 4500-O B-G	0.2	0.1
pH	8.15	UpH	SM 4500 H+B	0.01	0.005
Sólidos Disueltos Totales	159	mg/l	SM-2540 C&E	1	0.4
Sólidos Totales en Suspensión	<1	mg/l	SM 2540 D	1	0.4
Sustancias Solubles en Éter Etílico	<1	mg/l	SM 5520 B	1	0.5
Temperatura	-A	ºC	SM 2550 B	0.1	0.05
Bacterias Coliformes Totales	9	UFC/100 ml	SM 9222 B	0	---

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTIILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Aluminio Total	0.04	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.02	0.007
Antimonio Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Arsénico Total	<0.004	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.004	0.0014
Bario Total	0.244	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Berilio Total	<0.0002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0002	0.00008
Boro Total	<0.002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.0008
Cadmio Total	<0.0005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0005	0.0002
Cinc Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Cobalto Total	<0.005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Cobre Total	<0.002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.0007
Cromo Hexavalente	<0.003	mg/l	SM 3500 - D	0.003	0.001
Cromo Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Hierro Total	0.039	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.007	0.003
Manganeso Total	<0.005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Mercurio Total	<0.0002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0002	0.0001
Molibdeno Total	0.007	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Níquel Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Paladio	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Plata Total	<0.0003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0003	0.0001
Plomo Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Selenio Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Talio Total	<0.005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Uranio Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Vanadio Total	<0.002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.001

Instrumental Utilizado	Espectrómetro con Plasma de Acoplamiento Inductivo con Vista Axial (AVICP - AES) marca Spectro, modelo Génesis FEE, Nº de serie 4S0018. Espectrofotómetro UV-Vis (190-1100 nm) marca Varian modelo Cary 50 con ancho de banda de 1.5 nm, scan 24000 nm/min, fuente de Pulso de Xenon, doble haz y Software de datos. Balanza analítica marca SARTORIUS, a equilibrio automático Serie Competence, Modelo CP224S, con Nº de serie 18707246. Medidor de pH "pH – MV – Temp Meter" marca Lutron, modelo PH-206, con Nº de serie L324637. Digestor Microonda marca Milestone – ETHOS Touch Microwave-; Serie Nº FT 122 896-04081061
Observaciones	Referencias: Notación SM – significa Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA-AWWA-WPCF) Notación USEPA – significa Standard Methods for United States Environmental Protection Agency Notación ND: No detectado, equivale a menor del límite de detección del método Notación < - Resultado menor del límite de cuantificación, pero por encima del límite de detección del método A - Muestra no apta para medir en laboratorio Oxígeno Disuelto y Temperatura Los datos correspondientes a los registros de calidad se encuentran archivados en IL&A S.A.



Oscar Minolli
Bioquímico MP 2229
Especialista Universitario en Ingeniería Ambiental

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.
División Ingeniería Ambiental
Félix Olmedo N° 2527
B° Rogelio Martínez
(5000) Córdoba – Argentina
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044
E-mail: ila@ilacba.com.ar
Web: www.ilacba.com.ar

EMPRESA CERTIFICADA
ISO 9001

PROTOCOLO ANALÍTICO

Laboratorio **INGENIERÍA LABORAL Y AMBIENTAL S.A.**
Félix Olmedo 2527 – Bº Rogelio Martínez
(5000) - Córdoba - Argentina

Muestra manifestada	Fecha de Expedición del Protocolo	Fecha de Extracción de la Muestra	Fecha de Recepción de la Muestra en el Laboratorio
Vertiente Yalguaraz Sn J	11/01/08	05/12/07	06/12/07

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANÁLISIS

Nombre o Razón Social	**VECTOR ARGENTINA S.A.**	C.U.I.T.	30-68929842-3
Domicilio	Pasaje R. Lemos 598	Provincia	Mendoza
Localidad / C.P.	Mendoza / M5500AOB	Tel./FAX	0261 4282235

Tipo de Muestra	Líquida: agua
Tipo de Envase	Plástico.
Conservación de la Muestra	Frío /Parám. Grales – HONa p/ Cianuros, pH 2 c/NO_3H p/ Metales totales – Envase esterilizado p/bactriológico.

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Cianuro Libre	<0.01	mg/l	SM 4500-CN^- E	0.01	0.004
Cianuro Total	<0.01	mg/l	SM 4500-CN^- C	0.01	0.004
Cianuro WAD	<0.01	mg/l	SM 4500-CN^- I	0.01	0.004
Cloruro	2.1	mg/l	SM 4500-Cl^- B	0.1	0.05
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	<2	mg/l	SM 5210 B	2	1
Fluoruro	0.14	mg/l	SM 4500 F^- D	0.03	0.01
N como NO_2^-	<0.005	mg/l	SM 4500-NO_2^- B	0.005	0.002
N como NO_3^-	3.11	mg/l	SM 4500 NO_3^- E	0.01	0.005
Oxígeno Disuelto	-A	mg/l	SM 4500-O B-G	0.2	0.1
pH	8.37	UpH	SM 4500 H+B	0.01	0.005
Sólidos Disueltos Totales	155	mg/l	SM-2540 C&E	1	0.4
Sólidos Totales en Suspensión	510	mg/l	SM 2540 D	1	0.4
Sustancias Solubles en Éter Etílico	<1	mg/l	SM 5520 B	1	0.5
Temperatura	-A	ºC	SM 2550 B	0.1	0.05
Bacterias Coliformes Totales	0	UFC/100 ml	SM 9222 B	0	---

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTIILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Aluminio Total	11.98	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.02	0.007
Antimonio Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Arsénico Total	<0.004	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.004	0.0014
Bario Total	0.488	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Berilio Total	<0.0002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0002	0.00008
Boro Total	<0.002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.0008
Cadmio Total	<0.0005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0005	0.0002
Cinc Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Cobalto Total	0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Cobre Total	0.013	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.0007
Cromo Hexavalente	0.013	mg/l	SM 3500 - D	0.003	0.001
Cromo Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Hierro Total	11.741	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.007	0.003
Manganeso Total	0.158	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Mercurio Total	<0.0002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0002	0.0001
Molibdeno Total	0.006	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Níquel Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Paladio	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Plata Total	<0.0003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0003	0.0001
Plomo Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Selenio Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Talio Total	<0.005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Uranio Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Vanadio Total	0.025	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.001

Instrumental Utilizado	Espectrómetro con Plasma de Acoplamiento Inductivo con Vista Axial (AVICP - AES) marca Spectro, modelo Génesis FEE, Nº de serie 4S0018. Espectrofotómetro UV-Vis (190-1100 nm) marca Varian modelo Cary 50 con ancho de banda de 1.5 nm, scan 24000 nm/min, fuente de Pulso de Xenon, doble haz y Software de datos. Balanza analítica marca SARTORIUS, a equilibrio automático Serie Competence, Modelo CP224S, con Nº de serie 18707246. Medidor de pH "pH – MV – Temp Meter" marca Lutron, modelo PH-206, con Nº de serie L324637. Digestor Microonda marca Milestone – ETHOS Touch Microwave-; Serie Nº FT 122 896-04081061
Observaciones	Referencias: Notación SM – significa Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA-AWWA-WPCF) Notación USEPA – significa Standard Methods for United States Environmental Protection Agency Notación ND: No detectado, equivale a menor del límite de detección del método Notación < - Resultado menor del límite de cuantificación, pero por encima del límite de detección del método [A] - Muestra no apta para medir en laboratorio Oxígeno Disuelto y Temperatura Los datos correspondientes a los registros de calidad se encuentran archivados en IL&A S.A.

Oscar Minolli
Bioquímico MP 2229
Especialista Universitario en Ingeniería Ambiental

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

PROTOCOLO ANALÍTICO

Laboratorio **INGENIERÍA LABORAL Y AMBIENTAL S.A.**
Félix Olmedo 2527 – Bº Rogelio Martínez
(5000) - Córdoba - Argentina

Muestra manifestada	Fecha de Expedición del Protocolo	Fecha de Extracción de la Muestra	Fecha de Recepción de la Muestra en el Laboratorio
Arroyo Chiquero	11/01/08	05/12/07	06/12/07

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANÁLISIS

Nombre o Razón Social	**VECTOR ARGENTINA S.A.**	C.U.I.T.	30-68929842-3
Domicilio	Pasaje R. Lemos 598	Provincia	Mendoza
Localidad / C.P.	Mendoza / M5500AOB	Tel./FAX	0261 4282235

Tipo de Muestra	Líquida: agua
Tipo de Envase	Plástico.
Conservación de la Muestra	Frío /Parám. Grales – HONa p/ Cianuros, pH 2 c/NO_3H p/ Metales totales – Envase esterilizado p/bactriológico.

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Cianuro Libre	<0.01	mg/l	SM 4500-CN^- E	0.01	0.004
Cianuro Total	<0.01	mg/l	SM 4500-CN^- C	0.01	0.004
Cianuro WAD	<0.01	mg/l	SM 4500-CN^- I	0.01	0.004
Cloruro	1.6	mg/l	SM 4500-Cl^- B	0.1	0.05
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	<2	mg/l	SM 5210 B	2	1
Fluoruro	0.14	mg/l	SM 4500 F^- D	0.03	0.01
N como NO_2^-	<0.005	mg/l	SM 4500-NO_2^- B	0.005	0.002
N como NO_3^-	2.21	mg/l	SM 4500 NO_3^- E	0.01	0.005
Oxígeno Disuelto	-A	mg/l	SM 4500-O B-G	0.2	0.1
pH	8.07	UpH	SM 4500 H+B	0.01	0.005
Sólidos Disueltos Totales	72	mg/l	SM-2540 C&E	1	0.4
Sólidos Totales en Suspensión	<1	mg/l	SM 2540 D	1	0.4
Sustancias Solubles en Éter Etílico	<1	mg/l	SM 5520 B	1	0.5
Temperatura	-A	ºC	SM 2550 B	0.1	0.05
Bacterias Coliformes Totales	12	UFC/100 ml	SM 9222 B	0	---

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTIILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Aluminio Total	0.06	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.02	0.007
Antimonio Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Arsénico Total	<0.004	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.004	0.0014
Bario Total	0.114	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Berilio Total	<0.0002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0002	0.00008
Boro Total	<0.002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.0008
Cadmio Total	<0.0005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0005	0.0002
Cinc Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Cobalto Total	<0.005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Cobre Total	<0.002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.0007
Cromo Hexavalente	<0.003	mg/l	SM 3500 - D	0.003	0.001
Cromo Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Hierro Total	0.036	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.007	0.003
Manganeso Total	<0.005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Mercurio Total	<0.0002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0002	0.0001
Molibdeno Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Níquel Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Paladio	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Plata Total	<0.0003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0003	0.0001
Plomo Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Selenio Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Talio Total	<0.005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Uranio Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Vanadio Total	<0.002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.001

Instrumental Utilizado	Espectrómetro con Plasma de Acoplamiento Inductivo con Vista Axial (AVICP - AES) marca Spectro, modelo Génesis FEE, Nº de serie 4S0018. Espectrofotómetro UV-Vis (190-1100 nm) marca Varian modelo Cary 50 con ancho de banda de 1.5 nm, scan 24000 nm/min, fuente de Pulso de Xenon, doble haz y Software de datos. Balanza analítica marca SARTORIUS, a equilibrio automático Serie Competence, Modelo CP224S, con Nº de serie 18707246. Medidor de pH "pH – MV – Temp Meter" marca Lutron, modelo PH-206, con Nº de serie L324637. Digestor Microonda marca Milestone – ETHOS Touch Microwave-; Serie Nº FT 122 896-04081061
Observaciones	Referencias: Notación SM – significa Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA-AWWA-WPCF) Notación USEPA – significa Standard Methods for United States Environmental Protection Agency Notación ND: No detectado, equivale a menor del límite de detección del método Notación < - Resultado menor del límite de cuantificación, pero por encima del límite de detección del método [A] - Muestra no apta para medir en laboratorio Oxígeno Disuelto y Temperatura Los datos correspondientes a los registros de calidad se encuentran archivados en IL&A S.A.

Oscar Minolli
Bioquímico MP 2229
Especialista Universitario en Ingeniería Ambiental

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

PROTOCOLO ANALÍTICO

Laboratorio **INGENIERÍA LABORAL Y AMBIENTAL S.A.**
Félix Olmedo 2527 – Bº Rogelio Martínez
(5000) - Córdoba - Argentina

Muestra manifestada	Fecha de Expedición del Protocolo	Fecha de Extracción de la Muestra	Fecha de Recepción de la Muestra en el Laboratorio
Arroyo Tombillos	11/01/08	05/12/07	06/12/07

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANÁLISIS

Nombre o Razón Social	**VECTOR ARGENTINA S.A.**	C.U.I.T.	30-68929842-3
Domicilio	Pasaje R. Lemos 598	Provincia	Mendoza
Localidad / C.P.	Mendoza / M5500AOB	Tel./FAX	0261 4282235

Tipo de Muestra	Líquida: agua
Tipo de Envase	Plástico.
Conservación de la Muestra	Frío /Parám. Grales – HONa p/ Cianuros, pH 2 c/NO_3H p/ Metales totales – Envase esterilizado p/bactriológico.

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Cianuro Libre	<0.01	mg/l	SM 4500-CN^- E	0.01	0.004
Cianuro Total	<0.01	mg/l	SM 4500-CN^- C	0.01	0.004
Cianuro WAD	<0.01	mg/l	SM 4500-CN^- I	0.01	0.004
Cloruro	1.6	mg/l	SM 4500-Cl^- B	0.1	0.05
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	<2	mg/l	SM 5210 B	2	1
Fluoruro	0.41	mg/l	SM 4500 F^- D	0.03	0.01
N como NO_2^-	<0.005	mg/l	SM 4500-NO_2^- B	0.005	0.002
N como NO_3^-	10.61	mg/l	SM 4500 NO_3^- E	0.01	0.005
Oxígeno Disuelto	-A	mg/l	SM 4500-O B-G	0.2	0.1
pH	7.98	UpH	SM 4500 H+B	0.01	0.005
Sólidos Disueltos Totales	128	mg/l	SM-2540 C&E	1	0.4
Sólidos Totales en Suspensión	<1	mg/l	SM 2540 D	1	0.4
Sustancias Solubles en Éter Etílico	<1	mg/l	SM 5520 B	1	0.5
Temperatura	-A	ºC	SM 2550 B	0.1	0.05
Bacterias Coliformes Totales	5	UFC/100 ml	SM 9222 B	0	---

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTIILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Aluminio Total	0.30	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.02	0.007
Antimonio Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Arsénico Total	<0.004	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.004	0.0014
Bario Total	0.162	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Berilio Total	<0.0002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0002	0.00008
Boro Total	<0.002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.0008
Cadmio Total	<0.0005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0005	0.0002
Cinc Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Cobalto Total	<0.005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Cobre Total	<0.002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.0007
Cromo Hexavalente	<0.003	mg/l	SM 3500 - D	0.003	0.001
Cromo Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Hierro Total	0.123	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.007	0.003
Manganeso Total	<0.005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Mercurio Total	<0.0002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0002	0.0001
Molibdeno Total	0.006	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Níquel Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Paladio	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Plata Total	<0.0003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0003	0.0001
Plomo Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Selenio Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Talio Total	<0.005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Uranio Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Vanadio Total	<0.002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.001

Instrumental Utilizado	Espectrómetro con Plasma de Acoplamiento Inductivo con Vista Axial (AVICP - AES) marca Spectro, modelo Génesis FEE, Nº de serie 4S0018. Espectrofotómetro UV-Vis (190-1100 nm) marca Varian modelo Cary 50 con ancho de banda de 1.5 nm, scan 24000 nm/min, fuente de Pulso de Xenon, doble haz y Software de datos. Balanza analítica marca SARTORIUS, a equilibrio automático Serie Competence, Modelo CP224S, con Nº de serie 18707246. Medidor de pH "pH – MV – Temp Meter" marca Lutron, modelo PH-206, con Nº de serie L324637. Digestor Microonda marca Milestone – ETHOS Touch Microwave-; Serie Nº FT 122 896-04081061
Observaciones	Referencias: Notación SM – significa Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA-AWWA-WPCF) Notación USEPA – significa Standard Methods for United States Environmental Protection Agency Notación ND: No detectado, equivale a menor del límite de detección del método Notación < - Resultado menor del límite de cuantificación, pero por encima del límite de detección del método [A] - Muestra no apta para medir en laboratorio Oxígeno Disuelto y Temperatura Los datos correspondientes a los registros de calidad se encuentran archivados en IL&A S.A.

Oscar Minolli
Bioquímico MP 2229
Especialista Universitario en Ingeniería Ambiental

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

Félix Olmedo N° 2527
B° Rogelio Martínez
(5000) Córdoba – Argentina
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044
E-mail: ila@ilacba.com.ar
Web: www.ilacba.com.ar

PROTOCOLO ANALÍTICO

Laboratorio **INGENIERÍA LABORAL Y AMBIENTAL S.A.**
Félix Olmedo 2527 – Bº Rogelio Martínez
(5000) - Córdoba - Argentina

Muestra manifestada	Fecha de Expedición del Protocolo	Fecha de Extracción de la Muestra	Fecha de Recepción de la Muestra en el Laboratorio
Arroyo San Alberto	11/01/08	05/12/07	06/12/07

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANÁLISIS

Nombre o Razón Social	**VECTOR ARGENTINA S.A.**	C.U.I.T.	30-68929842-3
Domicilio	Pasaje R. Lemos 598	Provincia	Mendoza
Localidad / C.P.	Mendoza / M5500AOB	Tel./FAX	0261 4282235

Tipo de Muestra	Líquida: agua
Tipo de Envase	Plástico.
Conservación de la Muestra	Frío /Parám. Grales – HONa p/ Cianuros, pH 2 c/NO_3H p/ Metales totales – Envase esterilizado p/bactriológico.

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Cianuro Libre	<0.01	mg/l	SM 4500-CN^- E	0.01	0.004
Cianuro Total	<0.01	mg/l	SM 4500-CN^- C	0.01	0.004
Cianuro WAD	<0.01	mg/l	SM 4500-CN^- I	0.01	0.004
Cloruro	1.6	mg/l	SM 4500-Cl^- B	0.1	0.05
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	<2	mg/l	SM 5210 B	2	1
Fluoruro	0.41	mg/l	SM 4500 F^- D	0.03	0.01
N como NO_2^-	<0.005	mg/l	SM 4500-NO_2^- B	0.005	0.002
N como NO_3^-	3.65	mg/l	SM 4500 NO_3^- E	0.01	0.005
Oxígeno Disuelto	-A	mg/l	SM 4500-O B-G	0.2	0.1
pH	8.13	UpH	SM 4500 H+B	0.01	0.005
Sólidos Disueltos Totales	132	mg/l	SM-2540 C&E	1	0.4
Sólidos Totales en Suspensión	2	mg/l	SM 2540 D	1	0.4
Sustancias Solubles en Éter Etílico	<1	mg/l	SM 5520 B	1	0.5
Temperatura	-A	ºC	SM 2550 B	0.1	0.05
Bacterias Coliformes Totales	<1	UFC/100 ml	SM 9222 B	0	---

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTIILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Aluminio Total	2.87	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.02	0.007
Antimonio Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Arsénico Total	<0.004	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.004	0.0014
Bario Total	0.509	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Berilio Total	<0.0002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0002	0.00008
Boro Total	<0.002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.0008
Cadmio Total	<0.0005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0005	0.0002
Cinc Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Cobalto Total	<0.005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Cobre Total	<0.002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.0007
Cromo Hexavalente	<0.003	mg/l	SM 3500 - D	0.003	0.001
Cromo Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Hierro Total	4.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.007	0.003
Manganeso Total	0.056	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Mercurio Total	<0.0002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0002	0.0001
Molibdeno Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Níquel Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Paladio	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Plata Total	<0.0003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0003	0.0001
Plomo Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Selenio Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Talio Total	<0.005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Uranio Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Vanadio Total	<0.002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.001

Instrumental Utilizado	Espectrómetro con Plasma de Acoplamiento Inductivo con Vista Axial (AVICP - AES) marca Spectro, modelo Génesis FEE, Nº de serie 4S0018. Espectrofotómetro UV-Vis (190-1100 nm) marca Varian modelo Cary 50 con ancho de banda de 1.5 nm, scan 24000 nm/min, fuente de Pulso de Xenon, doble haz y Software de datos. Balanza analítica marca SARTORIUS, a equilibrio automático Serie Competence, Modelo CP224S, con Nº de serie 18707246. Medidor de pH "pH – MV – Temp Meter" marca Lutron, modelo PH-206, con Nº de serie L324637. Digestor Microonda marca Milestone – ETHOS Touch Microwave-; Serie Nº FT 122 896-04081061
Observaciones	Referencias: Notación SM – significa Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA-AWWA-WPCF) Notación USEPA – significa Standard Methods for United States Environmental Protection Agency Notación ND: No detectado, equivale a menor del límite de detección del método Notación < - Resultado menor del límite de cuantificación, pero por encima del límite de detección del método [A] - Muestra no apta para medir en laboratorio Oxígeno Disuelto y Temperatura Los datos correspondientes a los registros de calidad se encuentran archivados en IL&A S.A.

Oscar Minolli
Bioquímico MP 2229
Especialista Universitario en Ingeniería Ambiental

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

Félix Olmedo N° 2527
B° Rogelio Martínez
(5000) Córdoba – Argentina
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044
E-mail: ila@ilacba.com.ar
Web: www.ilacba.com.ar

PROTOCOLO ANALÍTICO

Laboratorio **INGENIERÍA LABORAL Y AMBIENTAL S.A.**
Félix Olmedo 2527 – Bº Rogelio Martínez
(5000) - Córdoba - Argentina

Muestra manifestada	Fecha de Expedición del Protocolo	Fecha de Extracción de la Muestra	Fecha de Recepción de la Muestra en el Laboratorio
Arroyo Uspallata Sn J	11/01/08	05/12/07	06/12/07

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANÁLISIS

Nombre o Razón Social	**VECTOR ARGENTINA S.A.**	C.U.I.T.	30-68929842-3
Domicilio	Pasaje R. Lemos 598	Provincia	Mendoza
Localidad / C.P.	Mendoza / M5500AOB	Tel./FAX	0261 4282235

Tipo de Muestra	Líquida: agua
Tipo de Envase	Plástico.
Conservación de la Muestra	Frío /Parám. Grales – HONa p/ Cianuros, pH 2 c/NO_3H p/ Metales totales – Envase esterilizado p/bactriológico.

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Cianuro Libre	<0.01	mg/l	SM 4500-CN^- E	0.01	0.004
Cianuro Total	<0.01	mg/l	SM 4500-CN^- C	0.01	0.004
Cianuro WAD	<0.01	mg/l	SM 4500-CN^- I	0.01	0.004
Cloruro	5.2	mg/l	SM 4500-Cl^- B	0.1	0.05
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	<2	mg/l	SM 5210 B	2	1
Fluoruro	0.41	mg/l	SM 4500 F^- D	0.03	0.01
N como NO_2^-	<0.005	mg/l	SM 4500-NO_2^- B	0.005	0.002
N como NO_3^-	3.54	mg/l	SM 4500 NO_3^- E	0.01	0.005
Oxígeno Disuelto	-A	mg/l	SM 4500-O B-G	0.2	0.1
pH	8.59	UpH	SM 4500 H+B	0.01	0.005
Sólidos Disueltos Totales	277	mg/l	SM-2540 C&E	1	0.4
Sólidos Totales en Suspensión	4	mg/l	SM 2540 D	1	0.4
Sustancias Solubles en Éter Etílico	<1	mg/l	SM 5520 B	1	0.5
Temperatura	-A	ºC	SM 2550 B	0.1	0.05
Bacterias Coliformes Totales	126	UFC/100 ml	SM 9222 B	0	---

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTIILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Aluminio Total	0.79	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.02	0.007
Antimonio Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Arsénico Total	<0.004	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.004	0.0014
Bario Total	0.620	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Berilio Total	<0.0002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0002	0.00008
Boro Total	<0.002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.0008
Cadmio Total	<0.0005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0005	0.0002
Cinc Total	0.017	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Cobalto Total	<0.005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Cobre Total	<0.002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.0007
Cromo Hexavalente	<0.003	mg/l	SM 3500 - D	0.003	0.001
Cromo Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Hierro Total	0.426	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.007	0.003
Manganeso Total	0.020	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Mercurio Total	<0.0002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0002	0.0001
Molibdeno Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Níquel Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Paladio	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Plata Total	<0.0003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0003	0.0001
Plomo Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Selenio Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Talio Total	<0.005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Uranio Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Vanadio Total	<0.002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.001

Instrumental Utilizado	Espectrómetro con Plasma de Acoplamiento Inductivo con Vista Axial (AVICP - AES) marca Spectro, modelo Génesis FEE, Nº de serie 4S0018. Espectrofotómetro UV-Vis (190-1100 nm) marca Varian modelo Cary 50 con ancho de banda de 1.5 nm, scan 24000 nm/min, fuente de Pulso de Xenon, doble haz y Software de datos. Balanza analítica marca SARTORIUS, a equilibrio automático Serie Competence, Modelo CP224S, con Nº de serie 18707246. Medidor de pH "pH – MV – Temp Meter" marca Lutron, modelo PH-206, con Nº de serie L324637. Digestor Microonda marca Milestone – ETHOS Touch Microwave-; Serie Nº FT 122 896-04081061
Observaciones	Referencias: Notación SM – significa Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA-AWWA-WPCF) Notación USEPA – significa Standard Methods for United States Environmental Protection Agency Notación ND: No detectado, equivale a menor del límite de detección del método Notación < - Resultado menor del límite de cuantificación, pero por encima del límite de detección del método [A] - Muestra no apta para medir en laboratorio Oxígeno Disuelto y Temperatura Los datos correspondientes a los registros de calidad se encuentran archivados en IL&A S.A.

Oscar Minolli
Bioquímico MP 2229
Especialista Universitario en Ingeniería Ambiental

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.
División Ingeniería Ambiental
Félix Olmedo N° 2527
B° Rogelio Martínez
(5000) Córdoba – Argentina
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044
E-mail: ila@ilacba.com.ar
Web: www.ilacba.com.ar

EMPRESA CERTIFICADA
ISO 9001

PROTOCOLO ANALÍTICO

Laboratorio **INGENIERÍA LABORAL Y AMBIENTAL S.A.**
Félix Olmedo 2527 – Bº Rogelio Martínez
(5000) - Córdoba - Argentina

Muestra manifestada	Fecha de Expedición del Protocolo	Fecha de Extracción de la Muestra	Fecha de Recepción de la Muestra en el Laboratorio
Arroyo San Jorge Sn J	11/01/08	05/12/07	06/12/07

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANÁLISIS

Nombre o Razón Social	**VECTOR ARGENTINA S.A.**	C.U.I.T.	30-68929842-3
Domicilio	Pasaje R. Lemos 598	Provincia	Mendoza
Localidad / C.P.	Mendoza / M5500AOB	Tel./FAX	0261 4282235

Tipo de Muestra	Líquida: agua
Tipo de Envase	Plástico.
Conservación de la Muestra	Frío /Parám. Grales – HONa p/ Cianuros, pH 2 c/NO_3H p/ Metales totales – Envase esterilizado p/bactriológico.

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Cianuro Libre	<0.01	mg/l	SM 4500-CN^- E	0.01	0.004
Cianuro Total	<0.01	mg/l	SM 4500-CN^- C	0.01	0.004
Cianuro WAD	<0.01	mg/l	SM 4500-CN^- I	0.01	0.004
Cloruro	1.0	mg/l	SM 4500-Cl^- B	0.1	0.05
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	<2	mg/l	SM 5210 B	2	1
Fluoruro	0.05	mg/l	SM 4500 F^- D	0.03	0.01
N como NO_2^-	<0.005	mg/l	SM 4500-NO_2^- B	0.005	0.002
N como NO_3^-	0.89	mg/l	SM 4500 NO_3^- E	0.01	0.005
Oxígeno Disuelto	-A	mg/l	SM 4500-O B-G	0.2	0.1
pH	7.69	UpH	SM 4500 H+B	0.01	0.005
Sólidos Disueltos Totales	12	mg/l	SM-2540 C&E	1	0.4
Sólidos Totales en Suspensión	<1	mg/l	SM 2540 D	1	0.4
Sustancias Solubles en Éter Etílico	<1	mg/l	SM 5520 B	1	0.5
Temperatura	-A	ºC	SM 2550 B	0.1	0.05
Bacterias Coliformes Totales	0	UFC/100 ml	SM 9222 B	0	---

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTIILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Aluminio Total	0.06	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.02	0.007
Antimonio Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Arsénico Total	<0.004	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.004	0.0014
Bario Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Berilio Total	<0.0002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0002	0.00008
Boro Total	0.103	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.0008
Cadmio Total	<0.0005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0005	0.0002
Cinc Total	0.032	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Cobalto Total	<0.005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Cobre Total	<0.002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.0007
Cromo Hexavalente	<0.003	mg/l	SM 3500 - D	0.003	0.001
Cromo Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Hierro Total	0.140	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.007	0.003
Manganeso Total	0.013	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Mercurio Total	<0.0002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0002	0.0001
Molibdeno Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Níquel Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Paladio	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Plata Total	<0.0003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0003	0.0001
Plomo Total	0.048	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Selenio Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Talio Total	<0.005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Uranio Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Vanadio Total	<0.002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.001

Instrumental Utilizado	Espectrómetro con Plasma de Acoplamiento Inductivo con Vista Axial (AVICP - AES) marca Spectro, modelo Génesis FEE, Nº de serie 4S0018. Espectrofotómetro UV-Vis (190-1100 nm) marca Varian modelo Cary 50 con ancho de banda de 1.5 nm, scan 24000 nm/min, fuente de Pulso de Xenon, doble haz y Software de datos. Balanza analítica marca SARTORIUS, a equilibrio automático Serie Competence, Modelo CP224S, con Nº de serie 18707246. Medidor de pH "pH – MV – Temp Meter" marca Lutron, modelo PH-206, con Nº de serie L324637. Digestor Microonda marca Milestone – ETHOS Touch Microwave-; Serie Nº FT 122 896-04081061
Observaciones	Referencias: Notación SM – significa Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA-AWWA-WPCF) Notación USEPA – significa Standard Methods for United States Environmental Protection Agency Notación ND: No detectado, equivale a menor del límite de detección del método Notación < - Resultado menor del límite de cuantificación, pero por encima del límite de detección del método [A] - Muestra no apta para medir en laboratorio Oxígeno Disuelto y Temperatura Los datos correspondientes a los registros de calidad se encuentran archivados en IL&A S.A.

Oscar Minolli
Bioquímico MP 2229
Especialista Universitario en Ingeniería Ambiental

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

PROTOCOLO ANALÍTICO

N° de Protocolo: 25481 – Pág. 1

Laboratorio **INGENIERÍA LABORAL Y AMBIENTAL S.A.**
Félix Olmedo 2527 – Bº Rogelio Martínez
(5000) - Córdoba - Argentina

Muestra manifestada	Fecha de Expedición del Protocolo	Fecha de Extracción de la Muestra	Fecha de Recepción de la Muestra en el Laboratorio
Blanco de Método	11/01/08	05/12/07	06/12/07

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANÁLISIS

Nombre o Razón Social	**VECTOR ARGENTINA S.A.**	C.U.I.T.	30-68929842-3
Domicilio	Pasaje R. Lemos 598	Provincia	Mendoza
Localidad / C.P.	Mendoza / M5500AOB	Tel./FAX	0261 4282235

Tipo de Muestra	Líquida: agua
Tipo de Envase	Plástico.
Conservación de la Muestra	Frío /Parám. Grales – HONa p/ Cianuros, pH 2 c/NO_3H p/ Metales totales – Envase esterilizado p/bactriológico.

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Cianuro Libre	ND	mg/l	SM 4500-CN^- E	0.01	0.004
Cianuro Total	ND	mg/l	SM 4500-CN^- C	0.01	0.004
Cianuro WAD	ND	mg/l	SM 4500-CN^- I	0.01	0.004
Cloruro	ND	mg/l	SM 4500-Cl^- B	0.1	0.05
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	ND	mg/l	SM 5210 B	2	1
Fluoruro	ND	mg/l	SM 4500 F^- D	0.03	0.01
N como NO_2^-	ND	mg/l	SM 4500-NO_2^- B	0.005	0.002
N como NO_3^-	ND	mg/l	SM 4500 NO_3^- E	0.01	0.005
Oxígeno Disuelto	---	mg/l	SM 4500-O B-G	0.2	0.1
pH	---	UpH	SM 4500 H+B	0.01	0.005
Sólidos Disueltos Totales	ND	mg/l	SM-2540 C&E	1	0.4
Sólidos Totales en Suspensión	ND	mg/l	SM 2540 D	1	0.4
Sustancias Solubles en Éter Etílico	ND	mg/l	SM 5520 B	1	0.5
Temperatura	---	ºC	SM 2550 B	0.1	0.05
Bacterias Coliformes Totales	---	UFC/100 ml	SM 9222 B	0	---

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTIILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Aluminio Total	ND	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.02	0.007
Antimonio Total	ND	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Arsénico Total	ND	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.004	0.0014
Bario Total	ND	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Berilio Total	ND	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0002	0.00008
Boro Total	ND	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.0008
Cadmio Total	ND	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0005	0.0002
Cinc Total	ND	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Cobalto Total	ND	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Cobre Total	ND	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.0007
Cromo Hexavalente	ND	mg/l	SM 3500 - D	0.003	0.001
Cromo Total	ND	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Hierro Total	ND	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.007	0.003
Manganeso Total	ND	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Mercurio Total	ND	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0002	0.0001
Molibdeno Total	ND	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Níquel Total	ND	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Paladio	ND	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Plata Total	ND	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0003	0.0001
Plomo Total	ND	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Selenio Total	ND	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Talio Total	ND	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Uranio Total	ND	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Vanadio Total	ND	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.001

Instrumental Utilizado	Espectrómetro con Plasma de Acoplamiento Inductivo con Vista Axial (AVICP - AES) marca Spectro, modelo Génesis FEE, Nº de serie 4S0018. Espectrofotómetro UV-Vis (190-1100 nm) marca Varian modelo Cary 50 con ancho de banda de 1.5 nm, scan 24000 nm/min, fuente de Pulso de Xenon, doble haz y Software de datos. Balanza analítica marca SARTORIUS, a equilibrio automático Serie Competence, Modelo CP224S, con Nº de serie 18707246. Medidor de pH "pH – MV – Temp Meter" marca Lutron, modelo PH-206, con Nº de serie L324637. Digestor Microonda marca Milestone – ETHOS Touch Microwave-; Serie Nº FT 122 896-04081061
Observaciones	Referencias: Notación SM – significa Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA-AWWA-WPCF) Notación USEPA – significa Standard Methods for United States Environmental Protection Agency Notación ND: No detectado, equivale a menor del límite de detección del método Notación < - Resultado menor del límite de cuantificación, pero por encima del límite de detección del método [A] - Muestra no apta para medir en laboratorio Oxígeno Disuelto y Temperatura Los datos correspondientes a los registros de calidad se encuentran archivados en IL&A S.A.

Oscar Minolli
Bioquímico MP 2229
Especialista Universitario en Ingeniería Ambiental

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

Félix Olmedo N° 2527
B° Rogelio Martínez
(5000) Córdoba – Argentina
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044
E-mail: ila@ilacba.com.ar
Web: www.ilacba.com.ar

Anexo N° 2
Cadena de Custodia de Muestras

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

Félix Olmedo N° 2527
B° Rogelio Martínez
(5000) Córdoba – Argentina
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044
E-mail: ila@ilacba.com.ar
Web: www.ilacba.com.ar

Anexo N° 3
Certificado de Gestión de Calidad

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

Félix Olmedo N° 2527
B° Rogelio Martínez
(5000) Córdoba – Argentina
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044
E-mail: ila@ilacba.com.ar
Web: www.ilacba.com.ar



BVQI

Certification

Awarded to

INGENIERIA LABORAL Y AMBIENTAL S.A.

FELIX OLMEDO 2527 B° ROGELIO MARTINEZ, CORDOBA, PROVINCIA DE CORDOBA ARGENTINA

BVQI certify that the Management System of the above organisation has been audited and found to be in accordance with the requirements of the management system standards detailed below

Standards

ISO 9001:2000

Scope of supply

SERVICIOS DE LABORATORIO, CONSULTORIA EN INGENIERIA LABORAL (HIGIENE Y SEGURIDAD) Y CONSULTORIA EN INGENIERIA AMBIENTAL.

LABORATORY SERVICES, LABOUR ASSESSMENT ENGINEERING (HEALTH AND SAFETY) AND ENVIRONMENTAL ASSESSMENT ENGINEERING.

Original Approval Date: **15 de Diciembre de 2006**

Subject to the continued satisfactory operation of the organisation's Management System

This certificate is valid until: **16 de Noviembre de 2009**

To check this certificate validity please call (00 54 11 4000 8100)

Further clarifications regarding the scope of this certificate and the applicability of the management system requirements may be obtained by consulting the organisation

Ing. Eduardo Musitani

Date: **20 de Diciembre de 2006**

Certificate Number: **202965**

O·A·A

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.
División Ingeniería Ambiental
Félix Olmedo N° 2527
B° Rogelio Martínez
(5000) Córdoba – Argentina
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044
E-mail: ila@ilacba.com.ar
Web: www.ilacba.com.ar

EMPRESA CERTIFICADA
ISO 9001

ANÁLISIS FÍSICO–QUÍMICO DE MUESTRAS DE AGUA SUPERFICIAL

Preparado para:

VECTOR ARGENTINA SA
Pasaje R. Lemos 598
M5500AOB MENDOZA
ARGENTINA

MINERA SAN JORGE VASA
Proyecto: SAN JORGE

Provincia de Mendoza

Privilegiado y Confidencial

Abril, 2008

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.
- 001667 -

Félix Olmedo N° 2527
B° Rogelio Martínez
(5000) Córdoba – Argentina
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044
E-mail: ila@ilacba.com.ar
Web: www.ilacba.com.ar

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN

2. IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS

2.1. DETALLE DE ENVASES. CONSERVANTES Y ESTADO DE MUESTRAS RECIBIDAS

3. ANÁLISIS DE LABORATORIO

3.1. METODOLOGÍA

3.2. INSTRUMENTAL DISPONIBLE

3.3. CONTROL DE CALIDAD

4. RESULTADOS OBTENIDOS

ANEXO N° 1: RESULTADOS OBTENIDOS

ANEXO Nº 2: CERTIFICADO DE GESTIÓN DE CALIDAD

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

Félix Olmedo N° 2527
B° Rogelio Martínez
(5000) Córdoba – Argentina
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044
E-mail: ila@ilacba.com.ar
Web: www.ilacba.com.ar

REPORTE: ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO DE MUESTRAS DE AGUA SUPERFICIAL

PROYECTO: SAN JORGE – PCIA. DE MENDOZA
FECHA DE RECEPCIÓN: 04 de abril de 2008
REPORTE N°: LE INF VEC MZA 080404 AGUAS

PREPARADO PARA: VECTOR ARGENTINA S.A.
Pasaje Lemos 598
M5500AOB MENDOZA
Mendoza - ARGENTINA

1. INTRODUCCIÓN

Este reporte sumariza los resultados de los análisis realizados a cuatro muestras de agua, las que fueran muestreadas y enviadas a Laboratorio bajo control de los representantes de VECTOR ARGENTINA S.A. El muestreo se realizó el día 04 de abril de 2008 y estuvo bajo la supervisión de la misma empresa.

Las muestras fueron analizadas física y químicamente, bajo un protocolo solicitado por el remitente y, de acuerdo con la matriz estudiada, siguiendo los métodos estandarizados “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”, publicados por American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) y Water Pollution Control Federation (WPCF); los métodos “Methods for Chemical Análisis of Water and Wastes”, establecidos por la United States Environmental Protection Agency (EPA/600/4-79-020) Se mantuvo previo y durante el análisis de las muestras, el programa de Control de Calidad que establecen dichos métodos normatizados, y se los describe y reporta en apartado posterior.

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

2. IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS

Muestra Manifestada	Tipo	Matriz	Fecha Muestreo	ANÁLISIS REQUERIDOS Protocolo Solicitado por el cliente	Lab. Sample ID:
Aforador San Jorge	Agua	Líquida	**04/04/08**	Si	**26576**
Arroyo Tigre	Agua	Líquida	**04/04/08**	Si	**26577**
Arroyo Tambillos	Agua	Líquida	**04/04/08**	Si	**26578**
Arroyo Uspallata	Agua	Líquida	**04/04/08**	Si	**26579**

Nota: Los resultados consignados en el presente informe, se refieren exclusivamente a las muestras recibidas o material ensayado.

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

3. ANÁLISIS DE LABORATORIO

3.1. METODOLOGÍA:

Las muestras fueron analizadas física y químicamente, bajo un protocolo solicitado por el remitente y, de acuerdo a la matriz estudiada, siguiendo los métodos estandarizados "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", publicados por American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) y Water Pollution Control Federation (WPCF); los métodos "Methods for Chemical Análisis of Water and Wastes", establecidos por la United States Environmental Protection Agency (EPA/600/4-79-020).Se mantuvo previo y durante el análisis de las muestras, el programa de Control de Calidad que establecen dichos métodos normatizados, y se los describe y reporta en apartado siguiente.

3.2. INSTRUMENTAL UTILIZADO:

a) Espectrómetro con Plasma de Acoplamiento Inductivo con Vista Axial (AVICP - AES) marca Spectro, modelo Génesis FEE, Nº de serie 4S0018.
b) Espectrofotómetro UV-Vis (190-1100 nm) marca Varian modelo Cary 50 con ancho de banda de 1.5 nm, scan 24000 nm/min, fuente de Pulso de Xenon, doble haz y Software de datos.
c) Balanza analítica marca SARTORIUS, a equilibrio automático Serie Competence, Modelo CP224S, con Nº de serie 18707246.
d) Medidor de pH "pH – MV – Temp Meter" marca Lutron, modelo PH-206, con Nº de serie L324637.
e) Digestor Microonda marca Milestone – ETHOS Touch Microwave-; Serie Nº FT 122 896-04081061

3.3. CONTROL DE CALIDAD

La performance de las etapas de procesamiento de muestras y de la instrumentación, fueron monitoreadas de rutina.
El programa y los resultados fueron los siguientes:

a) Las curvas de calibración de los métodos fueron realizadas diariamente, con un blanco de calibración y cinco estándares preparados con estándares patrón certificado y trazable por el U.S. National Bureau of Standards (N.I.S.T.), en concentraciones que cubrían los rangos de trabajo. Cada 10 muestras analizadas por día se corrió un ensayo de recuperación de estándares, para control de calibración, estando en todos los casos dentro de +/- el 20 % del valor real.
b) Blanco de método de laboratorio: se procesó por cada lote de 10 muestras, como mínimo un blanco de método, lo que fue utilizado para determinar el nivel de contaminación del laboratorio.
c) Muestra de matriz con adición conocida: Se realizaron, como mínimo cada 20 muestras procesados una muestra con la adición a la matriz, de un estándar de concentración conocida, siendo su porcentaje de recuperación, en todos los caso entre el 85% y el 115%.
d) Duplicados: Se realizaron, como máximo cada 20 muestras procesados un duplicado, siendo su RPD (Porcentaje relativo de diferencia), en todos los casos inferiores al 10%.
e) Límite de Detección del Método: Es la concentración correspondiente a 3,143 desvíos estándares de siete alícuotas de una muestra del analito en la matriz estudiada con concentraciones de 1 a 5 veces el MDL estimado.
f) Límite de Cuantificación Práctica del Método: Es la suma de siete veces la Desviación Estándar de las medidas analíticas, más el Límite de Detección del Método.

Por consiguiente, los resultados de las muestras fueron considerados seguros.

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

4. RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados obtenidos de los análisis realizados a las muestras, se adjuntan incluidos en:

Anexo N° 1:
Resultados obtenidos de las muestras analizadas.

Los resultados consignados en el presente informe, se refieren exclusivamente a las muestras recibidas o material ensayado.



Oscar Minolli
Bioquímico MP 2229
Especialista Universitario en Ingeniería Ambiental

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

Félix Olmedo N° 2527
B° Rogelio Martínez
(5000) Córdoba – Argentina
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044
E-mail: ila@ilacba.com.ar
Web: www.ilacba.com.ar

Anexo N° 1
Protocolos Analíticos

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

Félix Olmedo N° 2527
B° Rogelio Martínez
(5000) Córdoba – Argentina
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044
E-mail: ila@ilacba.com.ar
Web: www.ilacba.com.ar

PROTOCOLO ANALÍTICO

Laboratorio **INGENIERÍA LABORAL Y AMBIENTAL S.A.**
Félix Olmedo 2527 – Bº Rogelio Martínez
(5000) - Córdoba - Argentina

Muestra manifestada	Fecha de Expedición del Protocolo	Fecha de Extracción de la Muestra	Fecha de Recepción de la Muestra en el Laboratorio
Aforador San Jorge	06/05/08	04/04/08	07/04/08

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANÁLISIS

Nombre o Razón Social	**VECTOR ARGENTINA S.A.**	C.U.I.T.	30-68929842-3
Domicilio	Pasaje R. Lemos 598	Provincia	Mendoza
Localidad / C.P.	Mendoza / M5500AOB	Tel./FAX	0261 4282235

Tipo de Muestra	Líquida: agua
Tipo de Envase	Plástico.
Conservación de la Muestra	Frío /Parám. Grales – HONa p/ Cianuros, pH 2 c/NO_3H p/ Metales totales.

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Amoníaco	<50	µg/l	SM 4500 NH_3	50	20
Bicarbonato (como CO3Ca)	56000	µg/l	SM 2320 B	500	200
Carbonato (como CO3Ca)	<200	µg/l	SM 2320 B	500	200
Cianuro Total	ND	µg/l	SW 9010 B	4	1.6
Fluoruro	310	µg/l	SM 4500 F-D	30	10
Nitrato	3080	µg/l	SM 4500 NO3- - B	10	5
Nitrito	<5	µg/l	SM 4500 NO2- -B	5	2
Oxigeno disuelto	-A	µg/l	SM 2540 B-G	1000	400
pH	7.50	UpH	SM 4500 H+B	0.01	0.005
Sólidos Disueltos Totales	147000	µg/l	SM-2540 C&E	1000	400
Sulfato	51889	µg/l	SM 4500 SO42- E	300	100
Calcio Disuelto	30421	µg/l	USEPA 200.5 AVICP-AES	50	20
Magnesio Disuelto	32	µg/l	USEPA 200.5 AVICP-AES	50	20
Sodio Disuelto	123	µg/l	USEPA 200.5 AVICP-AES	50	20
Potasio Disuelto	7	µg/l	USEPA 200.5 AVICP-AES	10	4

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTIILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Aluminio Total	178	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	16	7
Antimonio Total	<3	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	3	1
Arsénico Total	<4	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	4	1.4
Bario Total	452	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	3	1
Berilio Total	<0.2	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.2	0.08
Boro Total	<2	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	2	0.8
Cadmio Total	<0.2	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.2	0.1
Cinc Total	142	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	1	0.5
Cobalto Total	<5	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	5	2
Cobre Total	6.6	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	1.8	0.7
Cromo Total	<1.3	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	1.3	0.5
Cromo Hexavalente	<3	µg/l	SM 3500 – D	3	1
Manganeso Total	<5	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	5	2
Mercurio Total	<0.05	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.05	0.02
Molibdeno Total	<3	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	3	1
Niquel Total	<1	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	1	0.5
Plata Total	<0.1	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.1	0.04
Plomo Total	<1	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	1	0.5
Selenio Total	<3	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	3	1.3
Uranio Total	<3	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	3	1
Vanadio Total	<2	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	2	1

Instrumental Utilizado	Espectrómetro con Plasma de Acoplamiento Inductivo con Vista Axial (AVICP - AES) marca Spectro, modelo Génesis FEE, Nº de serie 4S0018. Espectrofotómetro UV-Vis (190-1100 nm) marca Varian modelo Cary 50 con ancho de banda de 1.5 nm, scan 24000 nm/min, fuente de Pulso de Xenon, doble haz y Software de datos. Balanza analítica marca SARTORIUS, a equilibrio automático Serie Competence, Modelo CP224S, con Nº de serie 18707246. Medidor de pH "pH – MV – Temp Meter" marca Lutron, modelo PH-206, con Nº de serie L324637. Digestor Microonda marca Milestone – ETHOS Touch Microwave-; Serie Nº FT 122 896-04081061
Observaciones	Referencias: Notación SM – significa Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA-AWWA-WPCF) Notación USEPA – significa Standard Methods for United States Environmental Protection Agency Notación ND: No detectado, equivale a menor del límite de detección del método Notación < - Resultado menor del límite de cuantificación, pero por encima del límite de detección del método A - Muestra no apta para medir en laboratorio Oxígeno Disuelto y Temperatura Los datos correspondientes a los registros de calidad se encuentran archivados en IL&A S.A.



Oscar Minolli
Bioquímico MP 2229
Especialista Universitario en Ingeniería Ambiental

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

PROTOCOLO ANALÍTICO

Laboratorio **INGENIERÍA LABORAL Y AMBIENTAL S.A.**
Félix Olmedo 2527 – Bº Rogelio Martínez
(5000) - Córdoba - Argentina

Muestra manifestada	Fecha de Expedición del Protocolo	Fecha de Extracción de la Muestra	Fecha de Recepción de la Muestra en el Laboratorio
Arroyo Tigre	06/05/08	04/04/08	07/04/08

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANÁLISIS

Nombre o Razón Social	**VECTOR ARGENTINA S.A.**	C.U.I.T.	30-68929842-3
Domicilio	Pasaje R. Lemos 598	Provincia	Mendoza
Localidad / C.P.	Mendoza / M5500AOB	Tel./FAX	0261 4282235

Tipo de Muestra	Líquida: agua
Tipo de Envase	Plástico.
Conservación de la Muestra	Frío /Parám. Grales – HONa p/ Cianuros, pH 2 c/NO_3H p/ Metales totales.

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Amoníaco	<50	µg/l	SM 4500 NH_3	50	20
Bicarbonato (como CO3Ca)	56000	µg/l	SM 2320 B	500	200
Carbonato (como CO3Ca)	<200	µg/l	SM 2320 B	500	200
Cianuro Total	ND	µg/l	SW 9010 B	4	1.6
Fluoruro	420	µg/l	SM 4500 F-D	30	10
Nitrato	3650	µg/l	SM 4500 NO3- - B	10	5
Nitrito	<5	µg/l	SM 4500 NO2- -B	5	2
Oxigeno disuelto	-A	µg/l	SM 2540 B-G	1000	400
pH	7.00	UpH	SM 4500 H+B	0.01	0.005
Sólidos Disueltos Totales	140000	µg/l	SM-2540 C&E	1000	400
Sulfato	51820	µg/l	SM 4500 SO42- E	300	100
Calcio Disuelto	29726	µg/l	USEPA 200.5 AVICP-AES	50	20
Magnesio Disuelto	54	µg/l	USEPA 200.5 AVICP-AES	50	20
Sodio Disuelto	112	µg/l	USEPA 200.5 AVICP-AES	50	20
Potasio Disuelto	17	µg/l	USEPA 200.5 AVICP-AES	10	4

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTIILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Aluminio Total	<16	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	16	7
Antimonio Total	<3	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	3	1
Arsénico Total	<4	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	4	1.4
Bario Total	450	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	3	1
Berilio Total	<0.2	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.2	0.08
Boro Total	<2	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	2	0.8
Cadmio Total	<0.2	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.2	0.1
Cinc Total	<1	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	1	0.5
Cobalto Total	<5	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	5	2
Cobre Total	<1.8	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	1.8	0.7
Cromo Total	<1.3	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	1.3	0.5
Cromo Hexavalente	<3	µg/l	SM 3500 – D	3	1
Manganeso Total	<5	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	5	2
Mercurio Total	<0.05	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.05	0.02
Molibdeno Total	<3	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	3	1
Niquel Total	<1	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	1	0.5
Plata Total	<0.1	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.1	0.04
Plomo Total	<1	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	1	0.5
Selenio Total	<3	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	3	1.3
Uranio Total	<3	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	3	1
Vanadio Total	<2	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	2	1

Instrumental Utilizado	Espectrómetro con Plasma de Acoplamiento Inductivo con Vista Axial (AVICP - AES) marca Spectro, modelo Génesis FEE, Nº de serie 4S0018. Espectrofotómetro UV-Vis (190-1100 nm) marca Varian modelo Cary 50 con ancho de banda de 1.5 nm, scan 24000 nm/min, fuente de Pulso de Xenon, doble haz y Software de datos. Balanza analítica marca SARTORIUS, a equilibrio automático Serie Competence, Modelo CP224S, con Nº de serie 18707246. Medidor de pH "pH – MV – Temp Meter" marca Lutron, modelo PH-206, con Nº de serie L324637. Digestor Microonda marca Milestone – ETHOS Touch Microwave-; Serie Nº FT 122 896-04081061
Observaciones	Referencias: Notación SM – significa Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA-AWWA-WPCF) Notación USEPA – significa Standard Methods for United States Environmental Protection Agency Notación ND: No detectado, equivale a menor del límite de detección del método Notación < - Resultado menor del límite de cuantificación, pero por encima del límite de detección del método A - Muestra no apta para medir en laboratorio Oxígeno Disuelto y Temperatura Los datos correspondientes a los registros de calidad se encuentran archivados en IL&A S.A.

Oscar Minolli
Bioquímico MP 2229
Especialista Universitario en Ingeniería Ambiental

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

Félix Olmedo N° 2527
B° Rogelio Martínez
(5000) Córdoba – Argentina
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044
E-mail: ila@ilacba.com.ar
Web: www.ilacba.com.ar

PROTOCOLO ANALÍTICO

Laboratorio **INGENIERÍA LABORAL Y AMBIENTAL S.A.**
Félix Olmedo 2527 – Bº Rogelio Martínez
(5000) - Córdoba - Argentina

Muestra manifestada	Fecha de Expedición del Protocolo	Fecha de Extracción de la Muestra	Fecha de Recepción de la Muestra en el Laboratorio
Arroyo Tambillos	06/05/08	04/04/08	07/04/08

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANÁLISIS

Nombre o Razón Social	**VECTOR ARGENTINA S.A.**	C.U.I.T.	30-68929842-3
Domicilio	Pasaje R. Lemos 598	Provincia	Mendoza
Localidad / C.P.	Mendoza / M5500AOB	Tel./FAX	0261 4282235

Tipo de Muestra	Líquida: agua
Tipo de Envase	Plástico.
Conservación de la Muestra	Frío /Parám. Grales – HONa p/ Cianuros, pH 2 c/NO_3H p/ Metales totales.

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Amoníaco	<50	µg/l	SM 4500 NH_3	50	20
Bicarbonato (como CO3Ca)	52400	µg/l	SM 2320 B	500	200
Carbonato (como CO3Ca)	<200	µg/l	SM 2320 B	500	200
Cianuro Total	ND	µg/l	SW 9010 B	4	1.6
Fluoruro	420	µg/l	SM 4500 F-D	30	10
Nitrato	2820	µg/l	SM 4500 NO3- - B	10	5
Nitrito	<5	µg/l	SM 4500 NO2- -B	5	2
Oxigeno disuelto	-A	µg/l	SM 2540 B-G	1000	400
pH	7.26	UpH	SM 4500 H+B	0.01	0.005
Sólidos Disueltos Totales	129000	µg/l	SM-2540 C&E	1000	400
Sulfato	46989	µg/l	SM 4500 SO42- E	300	100
Calcio Disuelto	26568	µg/l	USEPA 200.5 AVICP-AES	50	20
Magnesio Disuelto	2796	µg/l	USEPA 200.5 AVICP-AES	50	20
Sodio Disuelto	3662	µg/l	USEPA 200.5 AVICP-AES	50	20
Potasio Disuelto	672	µg/l	USEPA 200.5 AVICP-AES	10	4

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTIILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Aluminio Total	<16	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	16	7
Antimonio Total	<3	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	3	1
Arsénico Total	<4	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	4	1.4
Bario Total	263	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	3	1
Berilio Total	<0.2	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.2	0.08
Boro Total	<2	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	2	0.8
Cadmio Total	<0.2	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.2	0.1
Cinc Total	<1	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	1	0.5
Cobalto Total	<5	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	5	2
Cobre Total	<1.8	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	1.8	0.7
Cromo Total	<1.3	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	1.3	0.5
Cromo Hexavalente	<3	µg/l	SM 3500 – D	3	1
Manganeso Total	<5	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	5	2
Mercurio Total	<0.05	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.05	0.02
Molibdeno Total	<3	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	3	1
Niquel Total	<1	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	1	0.5
Plata Total	<0.1	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.1	0.04
Plomo Total	<1	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	1	0.5
Selenio Total	<3	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	3	1.3
Uranio Total	<3	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	3	1
Vanadio Total	<2	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	2	1

Instrumental Utilizado	Espectrómetro con Plasma de Acoplamiento Inductivo con Vista Axial (AVICP - AES) marca Spectro, modelo Génesis FEE, Nº de serie 4S0018. Espectrofotómetro UV-Vis (190-1100 nm) marca Varian modelo Cary 50 con ancho de banda de 1.5 nm, scan 24000 nm/min, fuente de Pulso de Xenon, doble haz y Software de datos. Balanza analítica marca SARTORIUS, a equilibrio automático Serie Competence, Modelo CP224S, con Nº de serie 18707246. Medidor de pH "pH – MV – Temp Meter" marca Lutron, modelo PH-206, con Nº de serie L324637. Digestor Microonda marca Milestone – ETHOS Touch Microwave-; Serie Nº FT 122 896-04081061
Observaciones	Referencias: Notación SM – significa Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA-AWWA-WPCF) Notación USEPA – significa Standard Methods for United States Environmental Protection Agency Notación ND: No detectado, equivale a menor del límite de detección del método Notación < - Resultado menor del límite de cuantificación, pero por encima del límite de detección del método A - Muestra no apta para medir en laboratorio Oxígeno Disuelto y Temperatura Los datos correspondientes a los registros de calidad se encuentran archivados en IL&A S.A.

Oscar Minolli
Bioquímico MP 2229
Especialista Universitario en Ingeniería Ambiental

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

Félix Olmedo N° 2527
B° Rogelio Martínez
(5000) Córdoba – Argentina
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044
E-mail: ila@ilacba.com.ar
Web: www.ilacba.com.ar

PROTOCOLO ANALÍTICO

Laboratorio **INGENIERÍA LABORAL Y AMBIENTAL S.A.**
Félix Olmedo 2527 – Bº Rogelio Martínez
(5000) - Córdoba - Argentina

Muestra manifestada	Fecha de Expedición del Protocolo	Fecha de Extracción de la Muestra	Fecha de Recepción de la Muestra en el Laboratorio
Arroyo Uspallata	06/05/08	04/04/08	07/04/08

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANÁLISIS

Nombre o Razón Social	**VECTOR ARGENTINA S.A.**	C.U.I.T.	30-68929842-3
Domicilio	Pasaje R. Lemos 598	Provincia	Mendoza
Localidad / C.P.	Mendoza / M5500AOB	Tel./FAX	0261 4282235

Tipo de Muestra	Líquida: agua
Tipo de Envase	Plástico.
Conservación de la Muestra	Frío /Parám. Grales – HONa p/ Cianuros, pH 2 c/NO_3H p/ Metales totales.

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Amoníaco	<50	µg/l	SM 4500 NH_3	50	20
Bicarbonato (como CO3Ca)	130600	µg/l	SM 2320 B	500	200
Carbonato (como CO3Ca)	<200	µg/l	SM 2320 B	500	200
Cianuro Total	ND	µg/l	SW 9010 B	4	1.6
Fluoruro	620	µg/l	SM 4500 F-D	30	10
Nitrato	3540	µg/l	SM 4500 NO3- - B	10	5
Nitrito	<5	µg/l	SM 4500 NO2- -B	5	2
Oxigeno disuelto	-A	µg/l	SM 2540 B-G	1000	400
pH	8.26	UpH	SM 4500 H+B	0.01	0.005
Sólidos Disueltos Totales	263000	µg/l	SM-2540 C&E	1000	400
Sulfato	82617	µg/l	SM 4500 SO42- E	300	100
Calcio Disuelto	47014	µg/l	USEPA 200.5 AVICP-AES	50	20
Magnesio Disuelto	3704	µg/l	USEPA 200.5 AVICP-AES	50	20
Sodio Disuelto	16095	µg/l	USEPA 200.5 AVICP-AES	50	20
Potasio Disuelto	1793	µg/l	USEPA 200.5 AVICP-AES	10	4

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTIILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Aluminio Total	288	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	16	7
Antimonio Total	<3	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	3	1
Arsénico Total	<4	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	4	1.4
Bario Total	774	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	3	1
Berilio Total	<0.2	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.2	0.08
Boro Total	<2	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	2	0.8
Cadmio Total	<0.2	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.2	0.1
Cinc Total	48	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	1	0.5
Cobalto Total	<5	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	5	2
Cobre Total	<1.8	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	1.8	0.7
Cromo Total	<1.3	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	1.3	0.5
Cromo Hexavalente	<3	µg/l	SM 3500 – D	3	1
Manganeso Total	<5	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	5	2
Mercurio Total	<0.05	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.05	0.02
Molibdeno Total	<3	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	3	1
Niquel Total	<1	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	1	0.5
Plata Total	<0.1	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.1	0.04
Plomo Total	<1	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	1	0.5
Selenio Total	<3	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	3	1.3
Uranio Total	<3	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	3	1
Vanadio Total	<2	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	2	1

Instrumental Utilizado	Espectrómetro con Plasma de Acoplamiento Inductivo con Vista Axial (AVICP - AES) marca Spectro, modelo Génesis FEE, Nº de serie 4S0018. Espectrofotómetro UV-Vis (190-1100 nm) marca Varian modelo Cary 50 con ancho de banda de 1.5 nm, scan 24000 nm/min, fuente de Pulso de Xenon, doble haz y Software de datos. Balanza analítica marca SARTORIUS, a equilibrio automático Serie Competence, Modelo CP224S, con Nº de serie 18707246. Medidor de pH "pH – MV – Temp Meter" marca Lutron, modelo PH-206, con Nº de serie L324637. Digestor Microonda marca Milestone – ETHOS Touch Microwave-; Serie Nº FT 122 896-04081061
Observaciones	Referencias: Notación SM – significa Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA-AWWA-WPCF) Notación USEPA – significa Standard Methods for United States Environmental Protection Agency Notación ND: No detectado, equivale a menor del límite de detección del método Notación < - Resultado menor del límite de cuantificación, pero por encima del límite de detección del método A - Muestra no apta para medir en laboratorio Oxígeno Disuelto y Temperatura Los datos correspondientes a los registros de calidad se encuentran archivados en IL&A S.A.

Oscar Minolli
Bioquímico MP 2229
Especialista Universitario en Ingeniería Ambiental

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.
División Ingeniería Ambiental
Félix Olmedo N° 2527
B° Rogelio Martínez
(5000) Córdoba – Argentina
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044
E-mail: ila@ilacba.com.ar
Web: www.ilacba.com.ar

EMPRESA CERTIFICADA
ISO 9001

PROTOCOLO ANALÍTICO

Laboratorio **INGENIERÍA LABORAL Y AMBIENTAL S.A.**
Félix Olmedo 2527 – Bº Rogelio Martínez
(5000) - Córdoba - Argentina

Muestra manifestada	Fecha de Expedición del Protocolo	Fecha de Extracción de la Muestra	Fecha de Recepción de la Muestra en el Laboratorio
Blanco de Método	06/05/08	---	---

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANÁLISIS

Nombre o Razón Social	**VECTOR ARGENTINA S.A.**	C.U.I.T.	30-68929842-3
Domicilio	Pasaje R. Lemos 598	Provincia	Mendoza
Localidad / C.P.	Mendoza / M5500AOB	Tel./FAX	0261 4282235

Tipo de Muestra	Líquida: agua
Tipo de Envase	Plástico.
Conservación de la Muestra	Frío /Parám. Grales – HONa p/ Cianuros, pH 2 c/NO_3H p/ Metales totales.

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Amoníaco	ND	µg/l	SM 4500 NH_3	50	20
Bicarbonato (como CO3Ca)	ND	µg/l	SM 2320 B	500	200
Carbonato (como CO3Ca)	ND	µg/l	SM 2320 B	500	200
Cianuro Total	ND	µg/l	SW 9010 B	4	1.6
Fluoruro	ND	µg/l	SM 4500 F-D	30	10
Nitrato	ND	µg/l	SM 4500 NO3- - B	10	5
Nitrito	ND	µg/l	SM 4500 NO2- -B	5	2
Oxigeno disuelto	---	µg/l	SM 2540 B-G	1000	400
pH	---	UpH	SM 4500 H+B	0.01	0.005
Sólidos Disueltos Totales	ND	µg/l	SM-2540 C&E	1000	400
Sulfato	ND	µg/l	SM 4500 SO42- E	300	100
Calcio Disuelto	ND	µg/l	USEPA 200.5 AVICP-AES	50	20
Magnesio Disuelto	ND	µg/l	USEPA 200.5 AVICP-AES	50	20
Sodio Disuelto	ND	µg/l	USEPA 200.5 AVICP-AES	50	20
Potasio Disuelto	ND	µg/l	USEPA 200.5 AVICP-AES	10	4

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTIILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Aluminio Total	ND	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	16	7
Antimonio Total	ND	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	3	1
Arsénico Total	ND	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	4	1.4
Bario Total	ND	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	3	1
Berilio Total	ND	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.2	0.08
Boro Total	ND	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	2	0.8
Cadmio Total	ND	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.2	0.1
Cinc Total	ND	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	1	0.5
Cobalto Total	ND	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	5	2
Cobre Total	ND	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	1.8	0.7
Cromo Total	ND	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	1.3	0.5
Cromo Hexavalente	ND	µg/l	SM 3500 – D	3	1
Manganeso Total	ND	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	5	2
Mercurio Total	ND	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.05	0.02
Molibdeno Total	ND	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	3	1
Niquel Total	ND	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	1	0.5
Plata Total	ND	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.1	0.04
Plomo Total	ND	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	1	0.5
Selenio Total	ND	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	3	1.3
Uranio Total	ND	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	3	1
Vanadio Total	ND	µg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	2	1

Instrumental Utilizado	Espectrómetro con Plasma de Acoplamiento Inductivo con Vista Axial (AVICP - AES) marca Spectro, modelo Génesis FEE, Nº de serie 4S0018. Espectrofotómetro UV-Vis (190-1100 nm) marca Varian modelo Cary 50 con ancho de banda de 1.5 nm, scan 24000 nm/min, fuente de Pulso de Xenon, doble haz y Software de datos. Balanza analítica marca SARTORIUS, a equilibrio automático Serie Competence, Modelo CP224S, con Nº de serie 18707246. Medidor de pH "pH – MV – Temp Meter" marca Lutron, modelo PH-206, con Nº de serie L324637. Digestor Microonda marca Milestone – ETHOS Touch Microwave-; Serie Nº FT 122 896-04081061
Observaciones	Referencias: Notación SM – significa Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA-AWWA-WPCF) Notación USEPA – significa Standard Methods for United States Environmental Protection Agency Notación ND: No detectado, equivale a menor del límite de detección del método Notación < - Resultado menor del límite de cuantificación, pero por encima del límite de detección del método A - Muestra no apta para medir en laboratorio Oxígeno Disuelto y Temperatura Los datos correspondientes a los registros de calidad se encuentran archivados en IL&A S.A.

Oscar Minolli
Bioquímico MP 2229
Especialista Universitario en Ingeniería Ambiental

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

Félix Olmedo N° 2527
B° Rogelio Martínez
(5000) Córdoba – Argentina
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044
E-mail: ila@ilacba.com.ar
Web: www.ilacba.com.ar

Anexo N° 2
Certificado de Gestión de Calidad

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.



BVQI

Certification

Awarded to

INGENIERIA LABORAL Y AMBIENTAL S.A.

FELIX OLMEDO 2527 B° ROGELIO MARTINEZ, CORDOBA, PROVINCIA DE CORDOBA ARGENTINA

BVQI certify that the Management System of the above organisation has been audited and found to be in accordance with the requirements of the management system standards detailed below

Standards

ISO 9001:2000

Scope of supply

SERVICIOS DE LABORATORIO, CONSULTORIA EN INGENIERIA LABORAL (HIGIENE Y SEGURIDAD) Y CONSULTORIA EN INGENIERIA AMBIENTAL.

LABORATORY SERVICES, LABOUR ASSESSMENT ENGINEERING (HEALTH AND SAFETY) AND ENVIRONMENTAL ASSESSMENT ENGINEERING.

Original Approval Date: **15 de Diciembre de 2006**

Subject to the continued satisfactory operation of the organisation's Management System

This certificate is valid until: **16 de Noviembre de 2009**

To check this certificate validity please call (00 54 11 4000 8100)

Further clarifications regarding the scope of this certificate and the applicability of the management system requirements may be obtained by consulting the organisation

Ing. Eduardo Musitani

Date: **20 de Diciembre de 2006**

Certificate Number: **202965**

O·A·A

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.
División Ingeniería Ambiental
Félix Olmedo N° 2527
B° Rogelio Martínez
(5000) Córdoba – Argentina
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044
E-mail: ila@ilacba.com.ar
Web: www.ilacba.com.ar

EMPRESA CERTIFICADA
ISO 9001

ANÁLISIS FÍSICO–QUÍMICO DE MUESTRAS DE AGUA SUPERFICIAL

Preparado para:

VECTOR ARGENTINA SA
Pasaje R. Lemos 598
M5500AOB MENDOZA
ARGENTINA

MINERA SAN JORGE VASA
Proyecto: SAN JORGE

Provincia de Mendoza

Privilegiado y Confidencial

AGOSTO, 2008

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN

2. IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS

2.1. DETALLE DE ENVASES. CONSERVANTES Y ESTADO DE MUESTRAS RECIBIDAS

3. ANÁLISIS DE LABORATORIO

3.1. METODOLOGÍA

3.2. INSTRUMENTAL DISPONIBLE

3.3. CONTROL DE CALIDAD

4. RESULTADOS OBTENIDOS

ANEXO N° 1: RESULTADOS OBTENIDOS

ANEXO Nº 2: CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS

ANEXO Nº 3: CERTIFICADO DE GESTIÓN DE CALIDAD

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

Félix Olmedo N° 2527
B° Rogelio Martínez
(5000) Córdoba – Argentina
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044
E-mail: ila@ilacba.com.ar
Web: www.ilacba.com.ar

REPORTE: ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICO DE MUESTRAS DE AGUA SUPERFICIAL

PROYECTO: SAN JORGE – PCIA. DE MENDOZA
FECHA DE RECEPCIÓN: 08 de agosto de 2008
REPORTE N°: LE INF VEC MZA 080807 AGUAS

PREPARADO PARA: VECTOR ARGENTINA S.A.
Pasaje Lemos 598
M5500AOB MENDOZA
Mendoza - ARGENTINA

1. INTRODUCCIÓN

Este reporte sumariza los resultados de los análisis realizados a dos muestras de agua, las que fueran muestreadas y enviadas a Laboratorio bajo control de los representantes de VECTOR ARGENTINA S.A. El muestreo se realizó el día 07 de agosto de 2008 y estuvo bajo la supervisión de la misma empresa.

Las muestras fueron analizadas física y químicamente, bajo un protocolo solicitado por el remitente y, de acuerdo con la matriz estudiada, siguiendo los métodos estandarizados “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”, publicados por American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) y Water Pollution Control Federation (WPCF); los métodos “Methods for Chemical Análisis of Water and Wastes”, establecidos por la United States Environmental Protection Agency (EPA/600/4-79-020) Se mantuvo previo y durante el análisis de las muestras, el programa de Control de Calidad que establecen dichos métodos normatizados, y se los describe y reporta en apartado posterior.

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

2. IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS

Muestra Manifestada	Tipo	Matriz	Fecha Muestreo	ANÁLISIS REQUERIDOS Protocolo Solicitado por el cliente	Lab. Sample ID:
Barreal I	Agua	Líquida	**07/08/08**	Si	**28129**
Aforador San Jorge	Agua	Líquida	**07/08/08**	Si	**28130**

Nota: Los resultados consignados en el presente informe, se refieren exclusivamente a las muestras recibidas o material ensayado.

2.1. DETALLE DE ENVASES, CONSERVANTES Y ESTADO DE MUESTRAS RECIBIDAS

Muestras Recibidas	Envase, matriz, cantidades y conservantes			
	Agua 1 litro (sin Filtrar y sin Preserv.) Análisis Físico-Químico	Agua 0.25 litro (Sin Filtrar y Preserv.: NO_3H) Análisis de Metales Totales	Agua 0.125 litro (Envase esterilizado) Análisis Bacteriológico	Agua 0.50 litro (Preserv.: NaOH) Análisis de Cianuros
Barreal I	**1**	**1**	**1**	**1**
Aforador San Jorge	**1**	**1**	**1**	**1**

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

3. ANÁLISIS DE LABORATORIO

3.1. METODOLOGÍA:

Las muestras fueron analizadas física y químicamente, bajo un protocolo solicitado por el remitente y, de acuerdo a la matriz estudiada, siguiendo los métodos estandarizados "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", publicados por American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) y Water Pollution Control Federation (WPCF); los métodos "Methods for Chemical Análisis of Water and Wastes", establecidos por la United States Environmental Protection Agency (EPA/600/4-79-020).Se mantuvo previo y durante el análisis de las muestras, el programa de Control de Calidad que establecen dichos métodos normatizados, y se los describe y reporta en apartado siguiente.

3.2. INSTRUMENTAL UTILIZADO:

a) Espectrómetro con Plasma de Acoplamiento Inductivo con Vista Axial (AVICP - AES) marca Spectro, modelo Génesis FEE, Nº de serie 4S0018.
b) Espectrofotómetro UV-Vis (190-1100 nm) marca Varian modelo Cary 50 con ancho de banda de 1.5 nm, scan 24000 nm/min, fuente de Pulso de Xenon, doble haz y Software de datos.
c) Balanza analítica marca SARTORIUS, a equilibrio automático Serie Competence, Modelo CP224S, con Nº de serie 18707246.
d) Medidor de pH "pH – MV – Temp Meter" marca Lutron, modelo PH-206, con Nº de serie L324637.
e) Digestor Microonda marca Milestone – ETHOS Touch Microwave-; Serie Nº FT 122 896-04081061

3.3. CONTROL DE CALIDAD

La performance de las etapas de procesamiento de muestras y de la instrumentación, fueron monitoreadas de rutina.
El programa y los resultados fueron los siguientes:

a) Las curvas de calibración de los métodos fueron realizadas diariamente, con un blanco de calibración y cinco estándares preparados con estándares patrón certificado y trazable por el U.S. National Bureau of Standards (N.I.S.T.), en concentraciones que cubrían los rangos de trabajo. Cada 10 muestras analizadas por día se corrió un ensayo de recuperación de estándares, para control de calibración, estando en todos los casos dentro de +/- el 20 % del valor real.
b) Blanco de método de laboratorio: se procesó por cada lote de 10 muestras, como mínimo un blanco de método, lo que fue utilizado para determinar el nivel de contaminación del laboratorio.
c) Muestra de matriz con adición conocida: Se realizaron, como mínimo cada 20 muestras procesados una muestra con la adición a la matriz, de un estándar de concentración conocida, siendo su porcentaje de recuperación, en todos los caso entre el 85% y el 115%.
d) Duplicados: Se realizaron, como máximo cada 20 muestras procesados un duplicado, siendo su RPD (Porcentaje relativo de diferencia), en todos los casos inferiores al 10%.
e) Límite de Detección del Método: Es la concentración correspondiente a 3,143 desvíos estándares de siete alícuotas de una muestra del analito en la matriz estudiada con concentraciones de 1 a 5 veces el MDL estimado.
f) Límite de Cuantificación Práctica del Método: Es la suma de siete veces la Desviación Estándar de las medidas analíticas, más el Límite de Detección del Método.

Por consiguiente, los resultados de las muestras fueron considerados seguros.

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

4. RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados obtenidos de los análisis realizados a las muestras, se adjuntan incluidos en:

Anexo N° 1:
Resultados obtenidos de las muestras analizadas.

Los resultados consignados en el presente informe, se refieren exclusivamente a las muestras recibidas o material ensayado.



Oscar Minolli
Bioquímico MP 2229
Especialista Universitario en Ingeniería Ambiental

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

Anexo N° 1
Protocolos Analíticos

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

PROTOCOLO ANALÍTICO

Laboratorio **INGENIERÍA LABORAL Y AMBIENTAL S.A.**
Félix Olmedo 2527 – Bº Rogelio Martínez
(5000) - Córdoba - Argentina

Muestra manifestada	Fecha de Expedición del Protocolo	Fecha de Extracción de la Muestra	Fecha de Recepción de la Muestra en el Laboratorio
Barreal I	03/09/08	07/08/08	08/08/08

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANÁLISIS

Nombre o Razón Social	**VECTOR ARGENTINA S.A.**	C.U.I.T.	30-68929842-3
Domicilio	Pasaje R. Lemos 598	Provincia	Mendoza
Localidad / C.P.	Mendoza / M5500AOB	Tel./FAX	0261 4282235

Tipo de Muestra	Líquida: agua
Tipo de Envase	Plástico.
Conservación de la Muestra	Frío /Parám. Grales – HONa p/ Cianuros, pH 2 c/NO_3H p/ Metales totales – Envase esterilizado p/bacteriológico.

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Cianuro Libre	<0.01	mg/l	SM 4500-CN^- E	0.01	0.004
Cianuro Total	<0.01	mg/l	SM 4500-CN^- C	0.01	0.004
Cianuro WAD	<0.01	mg/l	SM 4500-CN^- I	0.01	0.004
Cloruro	28.3	mg/l	SM 4500-Cl^- B	0.1	0.05
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	34	mg/l	SM 5210 B	2	1
Fluoruro	<0.03	mg/l	SM 4500 F^- D	0.03	0.01
N como NO_2^-	<0.005	mg/l	SM 4500-NO_2^- B	0.005	0.002
N como NO_3^-	3.21	mg/l	SM 4500 NO_3^- E	0.01	0.005
Oxígeno Disuelto	-A	mg/l	SM 4500-O B-G	0.2	0.1
pH	7.55	UpH	SM 4500 H+B	0.01	0.005
Sólidos Disueltos Totales	438	mg/l	SM-2540 C&E	1	0.4
Sólidos Totales en Suspensión	400	mg/l	SM 2540 D	1	0.4
Sustancias Solubles en Éter Etílico	<1	mg/l	SM 5520 B	1	0.5
Temperatura	-A	ºC	SM 2550 B	0.1	0.05
Bacterias Coliformes Totales	0	UFC/100 ml	SM 9222 B	0	---

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

Félix Olmedo N° 2527
B° Rogelio Martínez
(5000) Córdoba – Argentina
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044
E-mail: ila@ilacba.com.ar
Web: www.ilacba.com.ar

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTIILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Aluminio Total	12.85	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.02	0.007
Antimonio Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Arsénico Total	<0.004	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.004	0.0014
Bario Total	0.304	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Berilio Total	<0.0002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0002	0.00008
Boro Total	0.183	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.0008
Cadmio Total	<0.0005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0005	0.0002
Cinc Total	0.081	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Cobalto Total	<0.005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Cobre Total	0.029	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.0007
Cromo Hexavalente	<0.003	mg/l	SM 3500 - D	0.003	0.001
Cromo Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Hierro Total	7.751	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.007	0.003
Manganeso Total	0.437	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Mercurio Total	<0.0002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0002	0.0001
Molibdeno Total	0.012	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Níquel Total	0.018	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Paladio	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Plata Total	<0.0003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0003	0.0001
Plomo Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Selenio Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Talio Total	<0.005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Uranio Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Vanadio Total	0.020	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.001

Instrumental Utilizado	Espectrómetro con Plasma de Acoplamiento Inductivo con Vista Axial (AVICP - AES) marca Spectro, modelo Génesis FEE, Nº de serie 4S0018. Espectrofotómetro UV-Vis (190-1100 nm) marca Varian modelo Cary 50 con ancho de banda de 1.5 nm, scan 24000 nm/min, fuente de Pulso de Xenon, doble haz y Software de datos. Balanza analítica marca SARTORIUS, a equilibrio automático Serie Competence, Modelo CP224S, con Nº de serie 18707246. Medidor de pH "pH – MV – Temp Meter" marca Lutron, modelo PH-206, con Nº de serie L324637. Digestor Microonda marca Milestone – ETHOS Touch Microwave-; Serie Nº FT 122 896-04081061
Observaciones	Referencias: Notación SM – significa Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA-AWWA-WPCF) Notación USEPA – significa Standard Methods for United States Environmental Protection Agency Notación ND: No detectado, equivale a menor del límite de detección del método Notación < - Resultado menor del límite de cuantificación, pero por encima del límite de detección del método A - Muestra no apta para medir en laboratorio Oxígeno Disuelto y Temperatura Los datos correspondientes a los registros de calidad se encuentran archivados en IL&A S.A.

Oscar Minolli
Bioquímico MP 2229
Especialista Universitario en Ingeniería Ambiental

IF-2025-00283307-GDEMZA-MINERIA

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

PROTOCOLO ANALÍTICO

N° de Protocolo: 28130 – Pág. 1

Laboratorio **INGENIERÍA LABORAL Y AMBIENTAL S.A.**
Félix Olmedo 2527 – Bº Rogelio Martínez
(5000) - Córdoba - Argentina

Muestra manifestada	Fecha de Expedición del Protocolo	Fecha de Extracción de la Muestra	Fecha de Recepción de la Muestra en el Laboratorio
Aforador San Jorge	03/09/08	07/08/08	08/08/08

DATOS DEL SOLICITANTE DEL ANÁLISIS

Nombre o Razón Social	**VECTOR ARGENTINA S.A.**	C.U.I.T.	30-68929842-3
Domicilio	Pasaje R. Lemos 598	Provincia	Mendoza
Localidad / C.P.	Mendoza / M5500AOB	Tel./FAX	0261 4282235

Tipo de Muestra	Líquida: agua
Tipo de Envase	Plástico.
Conservación de la Muestra	Frío /Parám. Grales – HONa p/ Cianuros, pH 2 c/NO_3H p/ Metales totales – Envase esterilizado p/bacteriológico.

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Cianuro Libre	<0.01	mg/l	SM 4500-CN^- E	0.01	0.004
Cianuro Total	<0.01	mg/l	SM 4500-CN^- C	0.01	0.004
Cianuro WAD	<0.01	mg/l	SM 4500-CN^- I	0.01	0.004
Cloruro	2.1	mg/l	SM 4500-Cl^- B	0.1	0.05
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	<2	mg/l	SM 5210 B	2	1
Fluoruro	0.22	mg/l	SM 4500 F^- D	0.03	0.01
N como NO_2^-	<0.005	mg/l	SM 4500-NO_2^- B	0.005	0.002
N como NO_3^-	3.82	mg/l	SM 4500 NO_3^- E	0.01	0.005
Oxígeno Disuelto	-A	mg/l	SM 4500-O B-G	0.2	0.1
pH	7.13	UpH	SM 4500 H+B	0.01	0.005
Sólidos Disueltos Totales	156	mg/l	SM-2540 C&E	1	0.4
Sólidos Totales en Suspensión	3	mg/l	SM 2540 D	1	0.4
Sustancias Solubles en Éter Etílico	<1	mg/l	SM 5520 B	1	0.5
Temperatura	-A	ºC	SM 2550 B	0.1	0.05
Bacterias Coliformes Totales	0	UFC/100 ml	SM 9222 B	0	---

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

ANALITO	CONCENTRACIÓN (RESULTADO ANALÍTICO)		MÉTODO O NORMA UTIILIZADA	LCM (Límite de Cuantificación del Método)	LDM (Límite de Detección del Método)
Aluminio Total	0.15	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.02	0.007
Antimonio Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Arsénico Total	<0.004	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.004	0.0014
Bario Total	0.057	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Berilio Total	<0.0002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0002	0.00008
Boro Total	<0.002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.0008
Cadmio Total	<0.0005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0005	0.0002
Cinc Total	0.023	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Cobalto Total	<0.005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Cobre Total	<0.002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.0007
Cromo Hexavalente	<0.003	mg/l	SM 3500 - D	0.003	0.001
Cromo Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Hierro Total	0.116	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.007	0.003
Manganeso Total	0.013	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Mercurio Total	<0.0002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0002	0.0001
Molibdeno Total	0.007	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Níquel Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Paladio	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Plata Total	<0.0003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.0003	0.0001
Plomo Total	<0.001	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.001	0.0005
Selenio Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Talio Total	<0.005	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.005	0.002
Uranio Total	<0.003	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.003	0.001
Vanadio Total	<0.002	mg/l	USEPA 3015/200.5 AVICP-AES	0.002	0.001

Instrumental Utilizado	Espectrómetro con Plasma de Acoplamiento Inductivo con Vista Axial (AVICP - AES) marca Spectro, modelo Génesis FEE, Nº de serie 4S0018. Espectrofotómetro UV-Vis (190-1100 nm) marca Varian modelo Cary 50 con ancho de banda de 1.5 nm, scan 24000 nm/min, fuente de Pulso de Xenon, doble haz y Software de datos. Balanza analítica marca SARTORIUS, a equilibrio automático Serie Competence, Modelo CP224S, con Nº de serie 18707246. Medidor de pH "pH – MV – Temp Meter" marca Lutron, modelo PH-206, con Nº de serie L324637. Digestor Microonda marca Milestone – ETHOS Touch Microwave-; Serie Nº FT 122 896-04081061
Observaciones	Referencias: Notación SM – significa Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA-AWWA-WPCF) Notación USEPA – significa Standard Methods for United States Environmental Protection Agency Notación ND: No detectado, equivale a menor del límite de detección del método Notación < - Resultado menor del límite de cuantificación, pero por encima del límite de detección del método A - Muestra no apta para medir en laboratorio Oxígeno Disuelto y Temperatura Los datos correspondientes a los registros de calidad se encuentran archivados en IL&A S.A.

Oscar Minolli
Bioquímico MP 2229
Especialista Universitario en Ingeniería Ambiental

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

Anexo N° 2
Cadena de Custodia de Muestras

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

Anexo N° 3
Certificado de Gestión de Calidad

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

Félix Olmedo N° 2527
B° Rogelio Martínez
(5000) Córdoba – Argentina
TE/FAX (54) 351 4690016 / 4630044
E-mail: ila@ilacba.com.ar
Web: www.ilacba.com.ar



BVQI

Certification

Awarded to

INGENIERIA LABORAL Y AMBIENTAL S.A.

FELIX OLMEDO 2527 B° ROGELIO MARTINEZ, CORDOBA, PROVINCIA DE CORDOBA ARGENTINA

BVQI certify that the Management System of the above organisation has been audited and found to be in accordance with the requirements of the management system standards detailed below

Standards

ISO 9001:2000

Scope of supply

SERVICIOS DE LABORATORIO, CONSULTORIA EN INGENIERIA LABORAL (HIGIENE Y SEGURIDAD) Y CONSULTORIA EN INGENIERIA AMBIENTAL.

LABORATORY SERVICES, LABOUR ASSESSMENT ENGINEERING (HEALTH AND SAFETY) AND ENVIRONMENTAL ASSESSMENT ENGINEERING.

Original Approval Date: **15 de Diciembre de 2006**

Subject to the continued satisfactory operation of the organisation's Management System

This certificate is valid until: **16 de Noviembre de 2009**

To check this certificate validity please call (00 54 11 4000 8100)

Further clarifications regarding the scope of this certificate and the applicability of the management system requirements may be obtained by consulting the organisation

Ing. Eduardo Musitani

Date: **20 de Diciembre de 2006**

Certificate Number: **202965**

O·A·A

ORGANISMO DE CERTIFICACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

OCSGC 003

Se prohíbe la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización expresa de Ingeniería Laboral y Ambiental S.A.

Laboratorio Central: induser@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-011) 4283-4000
Laboratorio San Juan: administracionsanjuan@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0264) 422-9379/4804
Laboratorio Salta : coordinacionsalta@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0387) 439-5925
Laboratorio Neuquén: admneuquen@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0299) 448-3129
Sede Chubut: comriv@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0297) 454-8287
Sede Mendoza: mendoza@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0261) 424-1367

www.induser.com.ar

INDUSER
GRUPO INDUSER S.R.L.
Confiabilidad y Excelencia

PROTOCOLO DE ANÁLISIS Q 273591

Fecha de recepción: 14/08/2018 ***Fecha de emisión:*** 07/09/2018

Cliente: GT Ingeniería S.A.
Dirección Fiscal: B Petroleros M A C 8 8 Localidad: Coronel Dorrego (Mendoza)
Muestra Manifestada: AGUA SUPERFICIAL - FECHA TOMADA 13/08/2018

Planta / Proyecto: USPALLATA 180424_036
Cantidad: (3 MUESTRAS)
Tomada Remitida: GT Ingeniería S.A.

Resultados

Muestra: A° EL TIGRE

Parámetro	Unidad	Valor Obtenido	Método
pH (*)	UpH	8.0	SM 4500-H B Ed. 23 (#)
Sólidos Disueltos Totales 180 ºC	µg/l	282000	SM 2540 C Ed. 22 (#)
Aluminio	µg/l	< 100	EPA 3015 A/6020 B
Aluminio Disuelto	µg/l	< 100	EPA 6020 B
Antimonio	µg/l	< 10	EPA 3015 A/6020 B
Arsénico	µg/l	< 10	EPA 3015 A/6020 B
Bario	µg/l	< 1000	EPA 3015 A/6020 B
Berilio	µg/l	< 0.2	EPA 3015 A/6020 B
Berilio Disuelto	µg/l	< 0.2	EPA 6020 B
Boro (*)	µg/l	< 200	EPA 3015 A/6020 B
Boro Disuelto (*)	µg/l	< 200	EPA 6020 B
Cadmio	µg/l	< 0.2	EPA 3015 A/6020 B
Cadmio Disuelto	µg/l	< 0.2	EPA 6020 B
Cianuro Total	µg/l	< 10	SM 4500-CN C/E Ed. 22 (#)
Zinc	µg/l	< 20	EPA 3015 A/6020 B
Zinc Disuelto	µg/l	< 20	EPA 6020 B
Cobalto	µg/l	< 5	EPA 3015 A/6020 B
Cobalto Disuelto	µg/l	< 5	EPA 6020 B
Cobre	µg/l	< 2	EPA 3015 A/6020 B
Cromo Total	µg/l	< 2	EPA 3015 A/6020 B
Cromo Hexavalente (*)	µg/l	< 10	EPA 7196 A
Fluoruro	µg/l	< 500	SM 4110 B Ed. 22 (#)

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a las muestras recibidas o material ensayado. Los mismos no pueden ser reproducidos sin la aprobación escrita del Laboratorio Induser.
Las muestras seran mantenidas en el laboratorio por el período de 14 días posteriores a la fecha de emisión del protocolo, pasado este lapso se dispondrá de las mismas según normativas vigentes.

Laboratorio Central: induser@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-011) 4283-4000
Laboratorio San Juan: administracionsanjuan@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0264) 422-9379/4804
Laboratorio Salta : coordinacionsalta@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0387) 439-5925
Laboratorio Neuquén: admneuquen@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0299) 448-3129
Sede Chubut: comriv@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0297) 454-8287
Sede Mendoza: mendoza@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0261) 424-1367

www.induser.com.ar

INDUSER
GRUPO INDUSER S.R.L.
Confiabilidad y Excelencia

PROTOCOLO DE ANÁLISIS Q 273591

Fecha de recepción: 14/08/2018 ***Fecha de emisión:*** 07/09/2018

Muestra: A° EL TIGRE

Parámetro	Unidad	Valor Obtenido	Método
Manganeso	µg/l	< 30	EPA 3015 A/6020 B
Mercurio	µg/l	< 0.1	EPA 7470 A
Mercurio Disuelto	µg/l	< 0.1	EPA 7470 A
Molibdeno Disuelto	µg/l	< 10	EPA 6020 B
Níquel	µg/l	< 10	EPA 3015 A/6020 B
Níquel Disuelto	µg/l	< 10	EPA 6020 B
Nitrato	µg/l	< 5000	SM 4110 B Ed. 22 (#)
Nitrito (*)	µg/l	< 20	SM 4500-NO2 B Ed. 23 (#)
Paladio (*)	µg/l	< 20	EPA 3015 A/6020 B
Plata	µg/l	< 0.1	EPA 3015 A/6020 B
Plomo	µg/l	< 1	EPA 3015 A/6020 B
Plomo Disuelto	µg/l	< 1	EPA 6020 B
Selenio	µg/l	< 10	EPA 3015 A/6020 B
Selenio Disuelto	µg/l	< 10	EPA 6020 B
Uranio	µg/l	< 10	EPA 3015 A/6020 B
Uranio Disuelto	µg/l	< 10	EPA 6020 B
Vanadio	µg/l	< 50	EPA 3015 A/6020 B
Vanadio Disuelto	µg/l	< 50	EPA 6020 B
Bacterias Aerobias Mesófilas (*)	UFC/ml	< 10	SM 9215 B Ed. 23 (#)
Bacterias Coliformes Totales (*)	NMP/100 ml	< 3	SM 9221 B/C Ed. 22 (#)
Escherichia Coli (*)	/100 ml	Ausencia	SM 9221 B/F Ed. 22 (#)
Pseudomonas aeruginosa (*)	/100 ml	Ausencia	SM 9213 E Ed. 22 (#)

Muestra: VERTIENTE ESTANCIA YALGUARAZ

Parámetro	Unidad	Valor Obtenido	Método
pH (*)	UpH	7.4	SM 4500-H B Ed. 23 (#)
Sólidos Disueltos Totales 180 ºC	µg/l	430000	SM 2540 C Ed. 22 (#)
Aluminio	µg/l	100	EPA 3015 A/6020 B
Aluminio Disuelto	µg/l	< 100	EPA 6020 B
Antimonio	µg/l	< 10	EPA 3015 A/6020 B
Arsénico	µg/l	< 10	EPA 3015 A/6020 B

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a las muestras recibidas o material ensayado. Los mismos no pueden ser reproducidos sin la aprobación escrita del Laboratorio Induser.
Las muestras seran mantenidas en el laboratorio por el período de 14 días posteriores a la fecha de emisión del protocolo, pasado este lapso se dispondrá de las mismas según normativas vigentes.

Laboratorio Central: induser@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-011) 4283-4000
Laboratorio San Juan: administracionsanjuan@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0264) 422-9379/4804
Laboratorio Salta : coordinacionsalta@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0387) 439-5925
Laboratorio Neuquén: admneuquen@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0299) 448-3129
Sede Chubut: comriv@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0297) 454-8287
Sede Mendoza: mendoza@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0261) 424-1367

www.induser.com.ar

INDUSER
GRUPO INDUSER S.R.L.
Confiabilidad y Excelencia

PROTOCOLO DE ANÁLISIS Q 273591

Fecha de recepción: 14/08/2018 ***Fecha de emisión:*** 07/09/2018

Muestra: VERTIENTE ESTANCIA YALGUARAZ

Parámetro	Unidad	Valor Obtenido	Método
Bario	µg/l	< 1000	EPA 3015 A/6020 B
Berilio	µg/l	< 0.2	EPA 3015 A/6020 B
Berilio Disuelto	µg/l	< 0.2	EPA 6020 B
Boro (*)	µg/l	< 200	EPA 3015 A/6020 B
Boro Disuelto (*)	µg/l	< 200	EPA 6020 B
Cadmio	µg/l	< 0.2	EPA 3015 A/6020 B
Cadmio Disuelto	µg/l	< 0.2	EPA 6020 B
Cianuro Total	µg/l	< 10	SM 4500-CN C/E Ed. 22 (#)
Zinc	µg/l	< 20	EPA 3015 A/6020 B
Zinc Disuelto	µg/l	< 20	EPA 6020 B
Cobalto	µg/l	< 5	EPA 3015 A/6020 B
Cobalto Disuelto	µg/l	< 5	EPA 6020 B
Cobre	µg/l	2	EPA 3015 A/6020 B
Cromo Total	µg/l	< 2	EPA 3015 A/6020 B
Cromo Hexavalente (*)	µg/l	< 10	EPA 7196 A
Fluoruro	µg/l	900	SM 4110 B Ed. 22 (#)
Manganeso	µg/l	< 30	EPA 3015 A/6020 B
Mercurio	µg/l	< 0.1	EPA 7470 A
Mercurio Disuelto	µg/l	< 0.1	EPA 7470 A
Molibdeno Disuelto	µg/l	< 10	EPA 6020 B
Níquel	µg/l	< 10	EPA 3015 A/6020 B
Níquel Disuelto	µg/l	< 10	EPA 6020 B
Nitrato	µg/l	16900	SM 4110 B Ed. 22 (#)
Nitrito (*)	µg/l	< 20	SM 4500-NO2 B Ed. 23 (#)
Paladio (*)	µg/l	< 20	EPA 3015 A/6020 B
Plata	µg/l	< 0.1	EPA 3015 A/6020 B
Plomo	µg/l	< 1	EPA 3015 A/6020 B
Plomo Disuelto	µg/l	< 1	EPA 6020 B
Selenio	µg/l	< 10	EPA 3015 A/6020 B
Selenio Disuelto	µg/l	< 10	EPA 6020 B
Uranio	µg/l	< 10	EPA 3015 A/6020 B

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a las muestras recibidas o material ensayado. Los mismos no pueden ser reproducidos sin la aprobación escrita del Laboratorio Induser.
Las muestras seran mantenidas en el laboratorio por el período de 14 días posteriores a la fecha de emisión del protocolo, pasado este lapso se dispondrá de las mismas según normativas vigentes.

Laboratorio Central: induser@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-011) 4283-4000
Laboratorio San Juan: administracionsanjuan@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0264) 422-9379/4804
Laboratorio Salta : coordinacionsalta@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0387) 439-5925
Laboratorio Neuquén: admneuquen@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0299) 448-3129
Sede Chubut: comriv@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0297) 454-8287
Sede Mendoza: mendoza@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0261) 424-1367

www.induser.com.ar

INDUSER
GRUPO INDUSER S.R.L.
Confiabilidad y Excelencia

PROTOCOLO DE ANÁLISIS Q 273591

Fecha de recepción: 14/08/2018 ***Fecha de emisión:*** 07/09/2018

Muestra: VERTIENTE ESTANCIA YALGUARAZ

Parámetro	Unidad	Valor Obtenido	Método
Uranio Disuelto	µg/l	< 10	EPA 6020 B
Vanadio	µg/l	< 50	EPA 3015 A/6020 B
Vanadio Disuelto	µg/l	< 50	EPA 6020 B
Bacterias Aerobias Mesófilas (*)	UFC/ml	< 10	SM 9215 B Ed. 23 (#)
Bacterias Coliformes Totales (*)	NMP/100 ml	< 3	SM 9221 B/C Ed. 22 (#)
Escherichia Coli (*)	/100 ml	Ausencia	SM 9221 B/F Ed. 22 (#)
Pseudomonas aeruginosa (*)	/100 ml	Ausencia	SM 9213 E Ed. 22 (#)

Muestra: CIENAGA YALGUARAZ

Parámetro	Unidad	Valor Obtenido	Método
pH (*)	UpH	7.2	SM 4500-H B Ed. 23 (#)
Sólidos Disueltos Totales 180 ºC	µg/l	164000	SM 2540 C Ed. 22 (#)
Aluminio	µg/l	710	EPA 3015 A/6020 B
Aluminio Disuelto	µg/l	< 100	EPA 6020 B
Antimonio	µg/l	< 10	EPA 3015 A/6020 B
Arsénico	µg/l	< 10	EPA 3015 A/6020 B
Bario	µg/l	< 1000	EPA 3015 A/6020 B
Berilio	µg/l	< 0.2	EPA 3015 A/6020 B
Berilio Disuelto	µg/l	< 0.2	EPA 6020 B
Boro (*)	µg/l	< 200	EPA 3015 A/6020 B
Boro Disuelto (*)	µg/l	< 200	EPA 6020 B
Cadmio	µg/l	< 0.2	EPA 3015 A/6020 B
Cadmio Disuelto	µg/l	< 0.2	EPA 6020 B
Cianuro Total	µg/l	< 10	SM 4500-CN C/E Ed. 22 (#)
Zinc	µg/l	< 20	EPA 3015 A/6020 B
Zinc Disuelto	µg/l	< 20	EPA 6020 B
Cobalto	µg/l	< 5	EPA 3015 A/6020 B
Cobalto Disuelto	µg/l	< 5	EPA 6020 B
Cobre	µg/l	< 2	EPA 3015 A/6020 B
Cromo Total	µg/l	< 2	EPA 3015 A/6020 B
Cromo Hexavalente (*)	µg/l	< 10	EPA 7196 A

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a las muestras recibidas o material ensayado. Los mismos no pueden ser reproducidos sin la aprobación escrita del Laboratorio Induser.
Las muestras seran mantenidas en el laboratorio por el período de 14 días posteriores a la fecha de emisión del protocolo, pasado este lapso se dispondrá de las mismas según normativas vigentes.

Laboratorio Central: induser@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-011) 4283-4000
Laboratorio San Juan: administracionsanjuan@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0264) 422-9379/4804
Laboratorio Salta : coordinacionsalta@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0387) 439-5925
Laboratorio Neuquén: admneuquen@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0299) 448-3129
Sede Chubut: comriv@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0297) 454-8287
Sede Mendoza: mendoza@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0261) 424-1367

www.induser.com.ar

INDUSER
GRUPO INDUSER S.R.L.
Confiabilidad y Excelencia

PROTOCOLO DE ANÁLISIS Q 273591

Fecha de recepción: 14/08/2018 ***Fecha de emisión:*** 07/09/2018

Muestra: CIENAGA YALGUARAZ

Parámetro	Unidad	Valor Obtenido	Método
Fluoruro	µg/l	< 500	SM 4110 B Ed. 22 (#)
Manganeso	µg/l	< 30	EPA 3015 A/6020 B
Mercurio	µg/l	< 0.1	EPA 7470 A
Mercurio Disuelto	µg/l	< 0.1	EPA 7470 A
Molibdeno Disuelto	µg/l	< 10	EPA 6020 B
Níquel	µg/l	< 10	EPA 3015 A/6020 B
Níquel Disuelto	µg/l	< 10	EPA 6020 B
Nitrato	µg/l	< 5000	SM 4110 B Ed. 22 (#)
Nitrito (*)	µg/l	< 20	SM 4500-NO2 B Ed. 23 (#)
Paladio (*)	µg/l	< 20	EPA 3015 A/6020 B
Plata	µg/l	< 0.1	EPA 3015 A/6020 B
Plomo	µg/l	< 1	EPA 3015 A/6020 B
Plomo Disuelto	µg/l	< 1	EPA 6020 B
Selenio	µg/l	< 10	EPA 3015 A/6020 B
Selenio Disuelto	µg/l	< 10	EPA 6020 B
Uranio	µg/l	< 10	EPA 3015 A/6020 B
Uranio Disuelto	µg/l	< 10	EPA 6020 B
Vanadio	µg/l	< 50	EPA 3015 A/6020 B
Vanadio Disuelto	µg/l	< 50	EPA 6020 B
Bacterias Aerobias Mesófilas (*)	UFC/ml	< 10	SM 9215 B Ed. 23 (#)
Bacterias Coliformes Totales (*)	NMP/100 ml	< 3	SM 9221 B/C Ed. 22 (#)
Escherichia Coli (*)	/100 ml	Ausencia	SM 9221 B/F Ed. 22 (#)
Pseudomonas aeruginosa (*)	/100 ml	Ausencia	SM 9213 E Ed. 22 (#)

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a las muestras recibidas o material ensayado. Los mismos no pueden ser reproducidos sin la aprobación escrita del Laboratorio Induser.
Las muestras seran mantenidas en el laboratorio por el período de 14 días posteriores a la fecha de emisión del protocolo, pasado este lapso se dispondrá de las mismas según normativas vigentes.

Laboratorio Central: induser@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-011) 4283-4000
Laboratorio San Juan: administracionsanjuan@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0264) 422-9379/4804
Laboratorio Salta : coordinacionsalta@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0387) 439-5925
Laboratorio Neuquén: admneuquen@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0299) 448-3129
Sede Chubut: comriv@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0297) 454-8287
Sede Mendoza: mendoza@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0261) 424-1367

www.induser.com.ar

INDUSER
GRUPO INDUSER S.R.L.
Confiabilidad y Excelencia

PROTOCOLO DE ANÁLISIS Q 273591

Fecha de recepción: 14/08/2018 ***Fecha de emisión:*** 07/09/2018

Observaciones:

Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación O.A.A.

(#) SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

Fecha de análisis:

Mercurio (EPA 7470 A) - Iniciado: 17/08/2018 Finalizado: 08/09/2018
Metales EPA 3015 A/ 6020 B - Iniciado: 17/08/2018 Finalizado: 08/09/2018
Metales EPA 6020 B - Iniciado: 17/08/2018 Finalizado: 08/09/2018
Aniones - Iniciado: 19/08/2018 Finalizado: 19/08/2018
Cianuro Total - Iniciado: 24/08/2018 Finalizado: 24/08/2018
Solidos Disueltos Totales 180 °C - Iniciado: 24/08/2018 Finalizado: 24/08/2018
Paladio - Iniciado: 17/08/2018 Finalizado: 08/09/2018
Boro Disuelto - Iniciado: 17/08/2018 Finalizado: 08/09/2018
Boro - Iniciado: 17/08/2018 Finalizado: 08/09/2018

Lic. Cristina M. Salas
Directora Técnica
GRUPO INDUSER S.R.L.
M.P.C.P.Q. 4863

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a las muestras recibidas o material ensayado. Los mismos no pueden ser reproducidos sin la aprobación escrita del Laboratorio Induser.
Las muestras seran mantenidas en el laboratorio por el período de 14 días posteriores a la fecha de emisión del protocolo, pasado este lapso se dispondrá de las mismas según normativas vigentes.

Laboratorio Central: induser@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-011) 4283-4000
Laboratorio San Juan: administracionsanjuan@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0264) 422-9379/4804
Laboratorio Salta : coordinacionsalta@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0387) 439-5925
Laboratorio Neuquén: admneuquen@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0299) 448-3129
Sede Chubut: comriv@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0297) 454-8287
Sede Mendoza: mendoza@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0261) 424-1367

www.induser.com.ar

INDUSER
GRUPO INDUSER S.R.L.
Confiabilidad y Excelencia

PROTOCOLO DE ANÁLISIS Q 273591

Fecha de recepción: 14/08/2018 ***Fecha de emisión:*** 07/09/2018

Parámetros	Unidad	Límite de Cuantificación	Límite de Detección
pH	**UpH**	0.1	0.06
Sólidos Disueltos Totales 180 ºC	**µg/l**	20	600
Aluminio	**µg/l**	100	5
Aluminio Disuelto	**µg/l**	100	5
Antimonio	**µg/l**	10	0.04
Arsénico	**µg/l**	10	0.07
Bario	**µg/l**	1000	0.1
Berilio	**µg/l**	0.2	0.01
Berilio Disuelto	**µg/l**	0.2	0.01
Boro	**µg/l**	200	0.4
Boro Disuelto	**µg/l**	200	0.4
Cadmio	**µg/l**	0.2	0.01
Cadmio Disuelto	**µg/l**	0.2	0.01
Cianuro Total	**µg/l**	10	2
Zinc	**µg/l**	20	2
Zinc Disuelto	**µg/l**	20	2
Cobalto	**µg/l**	5	0.01
Cobalto Disuelto	**µg/l**	5	0.01
Cobre	**µg/l**	2	0.03
Cromo Total	**µg/l**	2	0.6
Cromo Hexavalente	**µg/l**	10	6
Fluoruro	**µg/l**	500	10
Manganeso	**µg/l**	30	0.3
Mercurio	**µg/l**	0.1	0.02
Mercurio Disuelto	**µg/l**	0.1	0.02
Molibdeno Disuelto	**µg/l**	10	0.05
Níquel	**µg/l**	10	0.4
Níquel Disuelto	**µg/l**	10	0.4
Nitrato	**µg/l**	5000	400
Nitrito	**µg/l**	20	6
Paladio	**µg/l**	20	0.024
Plata	**µg/l**	0.1	0.03
Plomo	**µg/l**	1	0.2
Plomo Disuelto	**µg/l**	1	0.2
Selenio	**µg/l**	10	0.3
Selenio Disuelto	**µg/l**	10	0.3
Uranio	**µg/l**	10	0.005
Uranio Disuelto	**µg/l**	10	0.005
Vanadio	**µg/l**	50	0.02
Vanadio Disuelto	**µg/l**	0.050	0.02
Bacterias Aerobias Mesófilas	**UFC/ml**	< 10	---
Bacterias Coliformes Totales	**NMP/100 ml**	< 3	---
Escherichia Coli	**/100 ml**	Ausencia	---
Pseudomonas aeruginosa	**/100 ml**	Ausencia	---

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a las muestras recibidas o material ensayado. Los mismos no pueden ser reproducidos sin la aprobación escrita del Laboratorio Induser.
Las muestras seran mantenidas en el laboratorio por el período de 14 días posteriores a la fecha de emisión del protocolo, pasado este lapso se dispondrá de las mismas según normativas vigentes.

Laboratorio Central: induser@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-011) 4283-4000
Laboratorio San Juan: administracionsanjuan@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0264) 422-9379/4804
Laboratorio Salta : coordinacionsalta@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0387) 439-5925
Laboratorio Neuquén: admneuquen@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0299) 448-3129
Sede Chubut: comriv@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0297) 454-8287
Sede Mendoza: mendoza@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0261) 424-1367

www.induser.com.ar

INDUSER
GRUPO INDUSER S.R.L.
Confiabilidad y Excelencia

PROTOCOLO DE ANÁLISIS Q 273932

Fecha de recepción: 16/08/2018 ***Fecha de emisión:*** 07/09/2018

Cliente: GT Ingeniería S.A.
Dirección Fiscal: B Petroleros M A C 8 8 Localidad: Coronel Dorrego (Mendoza)
Muestra Manifestada: AGUA SUPERFICIAL - FECHA TOMADA 16/08/2018

Planta / Proyecto: USPALLATA 180424_036
Cantidad: (2 MUESTRAS)
Tomada Remitida: GT Ingeniería S.A.

Resultados

Muestra: A° CHIQUERO

Parámetro	Unidad	Valor Obtenido	Método
pH (*)	UpH	7.7	SM 4500-H B Ed. 23 (#)
Sólidos Disueltos Totales 180 ºC	µg/l	87000	SM 2540 C Ed. 22 (#)
Aluminio	µg/l	< 100	EPA 3015 A/6020 B
Aluminio Disuelto	µg/l	< 100	EPA 6020 B
Antimonio	µg/l	< 10	EPA 3015 A/6020 B
Arsénico	µg/l	< 10	EPA 3015 A/6020 B
Bario	µg/l	< 1000	EPA 3015 A/6020 B
Berilio	µg/l	< 0.2	EPA 3015 A/6020 B
Berilio Disuelto	µg/l	< 0.2	EPA 6020 B
Boro (*)	µg/l	< 200	EPA 3015 A/6020 B
Boro Disuelto (*)	µg/l	< 200	EPA 6020 B
Cadmio	µg/l	< 0.2	EPA 3015 A/6020 B
Cadmio Disuelto	µg/l	< 0.2	EPA 6020 B
Cianuro Total	µg/l	< 10	SM 4500-CN C/E Ed. 22 (#)
Zinc	µg/l	20	EPA 3015 A/6020 B
Zinc Disuelto	µg/l	20	EPA 6020 B
Cobalto	µg/l	< 5	EPA 3015 A/6020 B
Cobalto Disuelto	µg/l	< 5	EPA 6020 B
Cobre	µg/l	2	EPA 3015 A/6020 B
Cromo Total	µg/l	< 2	EPA 3015 A/6020 B
Cromo Hexavalente (*)	µg/l	< 10	EPA 7196 A
Fluoruro	µg/l	< 500	SM 4110 B Ed. 22 (#)

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a las muestras recibidas o material ensayado. Los mismos no pueden ser reproducidos sin la aprobación escrita del Laboratorio Induser.
Las muestras seran mantenidas en el laboratorio por el período de 14 días posteriores a la fecha de emisión del protocolo, pasado este lapso se dispondrá de las mismas según normativas vigentes.

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Laboratorio Central: induser@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-011) 4283-4000
Laboratorio San Juan: administracionsanjuan@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0264) 422-9379/4804
Laboratorio Salta : coordinacionsalta@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0387) 439-5925
Laboratorio Neuquén: admneuquen@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0299) 448-3129
Sede Chubut: comriv@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0297) 454-8287
Sede Mendoza: mendoza@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0261) 424-1367

www.induser.com.ar

INDUSER
GRUPO INDUSER S.R.L.
Confiabilidad y Excelencia

PROTOCOLO DE ANÁLISIS Q 273932

Fecha de recepción: 16/08/2018 ***Fecha de emisión:*** 07/09/2018

Muestra: A° CHIQUERO

Parámetro	Unidad	Valor Obtenido	Método
Manganeso	µg/l	< 30	EPA 3015 A/6020 B
Mercurio	µg/l	< 0.1	EPA 7470 A
Mercurio Disuelto	µg/l	< 0.1	EPA 7470 A
Molibdeno Disuelto	µg/l	< 10	EPA 6020 B
Níquel	µg/l	< 10	EPA 3015 A/6020 B
Níquel Disuelto	µg/l	< 10	EPA 6020 B
Nitrato	µg/l	< 5000	SM 4110 B Ed. 22 (#)
Nitrito (*)	µg/l	< 20	SM 4500-NO2 B Ed. 23 (#)
Paladio (*)	µg/l	< 20	EPA 3015 A/6020 B
Plata	µg/l	< 0.1	EPA 3015 A/6020 B
Plomo	µg/l	< 1	EPA 3015 A/6020 B
Plomo Disuelto	µg/l	< 1	EPA 6020 B
Selenio	µg/l	< 10	EPA 3015 A/6020 B
Selenio Disuelto	µg/l	< 10	EPA 6020 B
Uranio	µg/l	< 10	EPA 3015 A/6020 B
Uranio Disuelto	µg/l	< 10	EPA 6020 B
Vanadio	µg/l	< 50	EPA 3015 A/6020 B
Vanadio Disuelto	µg/l	< 50	EPA 6020 B
Bacterias Aerobias Mesófilas (*)	UFC/ml	< 10	SM 9215 B Ed. 23 (#)
Bacterias Coliformes Totales (*)	NMP/100 ml	< 3	SM 9221 B/C Ed. 22 (#)
Escherichia Coli (*)	/100 ml	Ausencia	SM 9221 B/F Ed. 22 (#)
Pseudomonas aeruginosa (*)	/100 ml	Ausencia	SM 9213 E Ed. 22 (#)

Muestra: A° TAMBILLO

Parámetro	Unidad	Valor Obtenido	Método
pH (*)	UpH	7.8	SM 4500-H B Ed. 23 (#)
Sólidos Disueltos Totales 180 ºC	µg/l	187000	SM 2540 C Ed. 22 (#)
Aluminio	µg/l	< 100	EPA 3015 A/6020 B
Aluminio Disuelto	µg/l	< 100	EPA 6020 B
Antimonio	µg/l	< 10	EPA 3015 A/6020 B
Arsénico	µg/l	< 10	EPA 3015 A/6020 B

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a las muestras recibidas o material ensayado. Los mismos no pueden ser reproducidos sin la aprobación escrita del Laboratorio Induser.
Las muestras seran mantenidas en el laboratorio por el período de 14 días posteriores a la fecha de emisión del protocolo, pasado este lapso se dispondrá de las mismas según normativas vigentes.

Laboratorio Central: induser@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-011) 4283-4000
Laboratorio San Juan: administracionsanjuan@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0264) 422-9379/4804
Laboratorio Salta : coordinacionsalta@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0387) 439-5925
Laboratorio Neuquén: admneuquen@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0299) 448-3129
Sede Chubut: comriv@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0297) 454-8287
Sede Mendoza: mendoza@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0261) 424-1367

www.induser.com.ar

INDUSER
GRUPO INDUSER S.R.L.
Confiabilidad y Excelencia

PROTOCOLO DE ANÁLISIS Q 273932

Fecha de recepción: 16/08/2018 ***Fecha de emisión:*** 07/09/2018

Muestra: A° TAMBILLO

Parámetro	Unidad	Valor Obtenido	Método
Bario	µg/l	< 1000	EPA 3015 A/6020 B
Berilio	µg/l	< 0.2	EPA 3015 A/6020 B
Berilio Disuelto	µg/l	< 0.2	EPA 6020 B
Boro (*)	µg/l	< 200	EPA 3015 A/6020 B
Boro Disuelto (*)	µg/l	< 200	EPA 6020 B
Cadmio	µg/l	< 0.2	EPA 3015 A/6020 B
Cadmio Disuelto	µg/l	< 0.2	EPA 6020 B
Cianuro Total	µg/l	< 10	SM 4500-CN C/E Ed. 22 (#)
Zinc	µg/l	< 20	EPA 3015 A/6020 B
Zinc Disuelto	µg/l	< 20	EPA 6020 B
Cobalto	µg/l	< 5	EPA 3015 A/6020 B
Cobalto Disuelto	µg/l	< 5	EPA 6020 B
Cobre	µg/l	< 2	EPA 3015 A/6020 B
Cromo Total	µg/l	< 2	EPA 3015 A/6020 B
Cromo Hexavalente (*)	µg/l	< 10	EPA 7196 A
Fluoruro	µg/l	< 500	SM 4110 B Ed. 22 (#)
Manganeso	µg/l	< 30	EPA 3015 A/6020 B
Mercurio	µg/l	< 0.1	EPA 7470 A
Mercurio Disuelto	µg/l	< 0.1	EPA 7470 A
Molibdeno Disuelto	µg/l	< 10	EPA 6020 B
Níquel	µg/l	< 10	EPA 3015 A/6020 B
Níquel Disuelto	µg/l	< 10	EPA 6020 B
Nitrato	µg/l	< 5000	SM 4110 B Ed. 22 (#)
Nitrito (*)	µg/l	< 20	SM 4500-NO2 B Ed. 23 (#)
Paladio (*)	µg/l	< 20	EPA 3015 A/6020 B
Plata	µg/l	< 0.1	EPA 3015 A/6020 B
Plomo	µg/l	< 1	EPA 3015 A/6020 B
Plomo Disuelto	µg/l	< 1	EPA 6020 B
Selenio	µg/l	< 10	EPA 3015 A/6020 B
Selenio Disuelto	µg/l	< 10	EPA 6020 B
Uranio	µg/l	< 10	EPA 3015 A/6020 B

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a las muestras recibidas o material ensayado. Los mismos no pueden ser reproducidos sin la aprobación escrita del Laboratorio Induser.
Las muestras seran mantenidas en el laboratorio por el período de 14 días posteriores a la fecha de emisión del protocolo, pasado este lapso se dispondrá de las mismas según normativas vigentes.

Laboratorio Central: induser@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-011) 4283-4000
Laboratorio San Juan: administracionsanjuan@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0264) 422-9379/4804
Laboratorio Salta : coordinacionsalta@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0387) 439-5925
Laboratorio Neuquén: admneuquen@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0299) 448-3129
Sede Chubut: comriv@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0297) 454-8287
Sede Mendoza: mendoza@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0261) 424-1367

www.induser.com.ar

INDUSER
GRUPO INDUSER S.R.L.
Confiabilidad y Excelencia

PROTOCOLO DE ANÁLISIS Q 273932

Fecha de recepción: 16/08/2018 ***Fecha de emisión:*** 07/09/2018

Muestra: A° TAMBILLO

Parámetro	Unidad	Valor Obtenido	Método
Uranio Disuelto	µg/l	< 10	EPA 6020 B
Vanadio	µg/l	< 50	EPA 3015 A/6020 B
Vanadio Disuelto	µg/l	< 50	EPA 6020 B
Bacterias Aerobias Mesófilas (*)	UFC/ml	< 10	SM 9215 B Ed. 23 (#)
Bacterias Coliformes Totales (*)	NMP/100 ml	< 3	SM 9221 B/C Ed. 22 (#)
Escherichia Coli (*)	/100 ml	Ausencia	SM 9221 B/F Ed. 22 (#)
Pseudomonas aeruginosa (*)	/100 ml	Ausencia	SM 9213 E Ed. 22 (#)

Observaciones:

Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación O.A.A.

(#) SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

Fecha de análisis:

Solidos Disueltos Totales 180 °C - Iniciado: 22/08/2018 Finalizado: 22/08/2018
Mercurio (EPA 7470 A) - Iniciado: 23/08/2018 Finalizado: 09/05/2018
Metales EPA 3015 A/ 6020 B - Iniciado: 23/08/2018 Finalizado: 09/05/2018
Metales EPA 6020 B - Iniciado: 23/08/2018 Finalizado: 09/05/2018
Aniones - Iniciado: 29/08/2018 Finalizado: 29/08/2018
Cianuro Total - Iniciado: 29/08/2018 Finalizado: 29/08/2018
Paladio - Iniciado: 23/08/2018 Finalizado: 09/05/2018
Boro Disuelto - Iniciado: 23/08/2018 Finalizado: 09/05/2018
Boro - Iniciado: 23/08/2018 Finalizado: 09/05/2018

Lic. Cristina M. Salas
Directora Técnica
GRUPO INDUSER S.R.L.
M.P.C.P.Q. 4863

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a las muestras recibidas o material ensayado. Los mismos no pueden ser reproducidos sin la aprobación escrita del Laboratorio Induser.
Las muestras seran mantenidas en el laboratorio por el período de 14 días posteriores a la fecha de emisión del protocolo, pasado este lapso se dispondrá de las mismas según normativas vigentes.

Laboratorio Central: induser@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-011) 4283-4000
Laboratorio San Juan: administracionsanjuan@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0264) 422-9379/4804
Laboratorio Salta : coordinacionsalta@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0387) 439-5925
Laboratorio Neuquén: admneuquen@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0299) 448-3129
Sede Chubut: comriv@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0297) 454-8287
Sede Mendoza: mendoza@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0261) 424-1367

www.induser.com.ar

INDUSER
GRUPO INDUSER S.R.L.
Confiabilidad y Excelencia

PROTOCOLO DE ANÁLISIS Q 273932

Fecha de recepción: 16/08/2018 ***Fecha de emisión:*** 07/09/2018

Parámetros	Unidad	Límite de Cuantificación	Límite de Detección
pH	**UpH**	0.1	0.06
Sólidos Disueltos Totales 180 ºC	**µg/l**	20	600
Aluminio	**µg/l**	100	5
Aluminio Disuelto	**µg/l**	100	5
Antimonio	**µg/l**	10	0.04
Arsénico	**µg/l**	10	0.07
Bario	**µg/l**	1000	0.1
Berilio	**µg/l**	0.2	0.01
Berilio Disuelto	**µg/l**	0.2	0.01
Boro	**µg/l**	200	0.4
Boro Disuelto	**µg/l**	200	0.4
Cadmio	**µg/l**	0.2	0.01
Cadmio Disuelto	**µg/l**	0.2	0.01
Cianuro Total	**µg/l**	10	2
Zinc	**µg/l**	20	2
Zinc Disuelto	**µg/l**	20	2
Cobalto	**µg/l**	5	0.01
Cobalto Disuelto	**µg/l**	5	0.01
Cobre	**µg/l**	2	0.03
Cromo Total	**µg/l**	2	0.6
Cromo Hexavalente	**µg/l**	10	6
Fluoruro	**µg/l**	500	10
Manganeso	**µg/l**	30	0.3
Mercurio	**µg/l**	0.1	0.02
Mercurio Disuelto	**µg/l**	0.1	0.02
Molibdeno Disuelto	**µg/l**	10	0.05
Níquel	**µg/l**	10	0.4
Níquel Disuelto	**µg/l**	10	0.4
Nitrato	**µg/l**	5000	400
Nitrito	**µg/l**	20	6
Paladio	**µg/l**	20	0.024
Plata	**µg/l**	0.1	0.03
Plomo	**µg/l**	1	0.2
Plomo Disuelto	**µg/l**	1	0.2
Selenio	**µg/l**	10	0.3
Selenio Disuelto	**µg/l**	10	0.3
Uranio	**µg/l**	10	0.005
Uranio Disuelto	**µg/l**	10	0.005
Vanadio	**µg/l**	50	0.02
Vanadio Disuelto	**µg/l**	0.050	0.02
Bacterias Aerobias Mesófilas	**UFC/ml**	< 10	---
Bacterias Coliformes Totales	**NMP/100 ml**	< 3	---
Escherichia Coli	**/100 ml**	Ausencia	---
Pseudomonas aeruginosa	**/100 ml**	Ausencia	---

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a las muestras recibidas o material ensayado. Los mismos no pueden ser reproducidos sin la aprobación escrita del Laboratorio Induser.
Las muestras seran mantenidas en el laboratorio por el período de 14 días posteriores a la fecha de emisión del protocolo, pasado este lapso se dispondrá de las mismas según normativas vigentes.

Alex Stewart International Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

INFORME DE ANÁLISIS M2118419

SECCIÓN GENERAL

DATOS DE CLIENTE Y PROYECTO

Cliente: GT Ingenieria S.A.

Dirección:

Solicitante: Mario Cuello

Proyecto: 200917_096

Nro envío:

Cotización: QE-1140

FECHAS DE INFORME

Recepción de muestras: 16/04/2021

Recepción de instrucciones: 20/04/2021

Ingreso laboratorio: 20/04/2021

Emisión de informe: 11/05/2021

DETALLE DE ÓRDEN

Cantidad Muestras 5

Cantidad Análisis 155

DETALLE DE ANÁLISIS

Análisis LMFQ01; LMFQ08; LMFQ09; LMFQ15; LMFQ16; LMCI03; LMCI05; LMCI09; LMCI10; LMCI11; LMCI13; LMCI14; LMCI15; LMCI17; LMCI19; LMCI28; LMCO01; LMCO02; LMCO03; LMCO04; LMCO07; LMCO13; LMMT01; LMMT02; LMMT05; LMIS04; LMCO25; LMCO26; LMCO27; DFR-17A; LMFQ70;

Reanálisis

OBSERVACIONES

Para acceder a la sección de cartas de control haga click Aquí

ABREVIATURAS

BLANCOS
-BL: Blanco de limpieza de cuarzo
-BK M: Blanco de muestra
-BK R: Blanco de reactivo

ESTANDARES
-STD: Standard
-VN: Valor nominal
-SD: Desviacion standard

TIPO DE MUESTRA
-Dup: Duplicado
-Tri: Triplicado
-Cua: Cuadriplicado
-DC: Duplicado de cuarteo
-M.I: Muestra insuficiente
-N.C: No contiene

OTRAS
-LS: Limite de cuantificacion superior
-LC: Limite de cuantificacion
-ID: Identificacion
-COD: Código
-LD: Límite de detección
-PEND: Pendiente

NOTAS

Muestreo
- En caso que el Laboratorio no sea el extractor de las muestras, solo se hará responsable de las mismas a partir del ingreso al Laboratorio.
- Los resultados de los análisis de las muestras extraídas por el cliente, pertenecen solo al estado de las mismas al momento de su ingreso al Laboratorio y a partir de la fecha de recepción de las instrucciones.

Almacenaje
- Los rechazos de muestras sólidas recibidas en el Laboratorio serán almacenadas sin costo durante 3 meses. Para muestras líquidas al cabo de 45 días de reportadas se devolverán al cliente a costo de éste.
- Para muestras sólidas, a partir de los 3 meses se cobrará el almacenaje (precios de P-40), salvo que se reciban instrucciones contrarias.
- El cliente puede retirar las muestras de nuestras instalaciones responsabilizándose de su disposición final. También puede solicitar su eliminación bajo procedimientos ambientales asumiendo los costos pertinentes.
- El Laboratorio no se responsabiliza por alteraciones que naturalmente puedan ocurrirle a las muestras. Las muestras devueltas al cliente carecen de la adición de cualquier sustancia o material que atente al medio ambiente.

Informe
- El informe oficial es en formato pdf, cualquier otro formato es solo complementario, por lo que el cliente deberá tomar los recaudos pertinentes.
- El cliente puede publicar los informes solo en forma completa y aclarando quien es el emisor de los mismos. Para su reproducción parcial deberá solicitar autorización al Laboratorio.
- El Laboratorio podrá usar para fines estadísticos los resultados de los informes de análisis.
- El Laboratorio se compromete a mantener la imparcialidad y confidencialidad en el manejo de la información provista por el cliente y la obtenida de los análisis efectuados.
- Escapa a la responsabilidad del Laboratorio la evaluación que pueda surgir sobre la aplicación de los resultados emitidos en nuestros informes de ensayos.
- Los informes preliminares emitidos quedan reemplazados por el informe de análisis final.
- Para Au4-30 el LD=0.01mg/kg y el LC=0.06 mg/kg. La incertidumbre expandida para un 95% de confiabilidad, de las concentraciones comprendidas entre el LD y el LC, es de 0.01mg/kg.
- Para lecturas de Cr, Cu, Fe, Mn, Mo y Ni por ICP: Los límites de cuantificación declarados son solo instrumentales, no involucran el tratamiento de la muestra.
- Se procede a informar solamente los resultados que estén enmarcados dentro del rango de validación o entre los límites LC y el LS.

QA-QC
- Aspectos concernientes a las validaciones metodológicas, sesgo, precisión e incertidumbres asociadas, pueden ser consultadas al Laboratorio.
- Los límites de cuantificación informados corresponden a los obtenidos en los procesos de validación del método, pueden variar según la matriz y concentración de la muestra.
- Las Curvas Analíticas empleadas en las metodologías de análisis tienen coeficientes R2 superiores a 0.999.
- **Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAA.**

Olga Herrero
Gerente Lab. Ambiental
Alex Stewart International Argentina

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Your Global Network of Inspection & Analytical Laboratory Services
www.alexstewart.com.ar
www.alexstewartinternacional.com
www.alexstewartagriculture.com
www.facebook.com/Alex.Stewart.Argentina

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

RESUMEN GENERAL

		DET.	Conductividad*	Sólidos Disueltos Totales (secados a 180ºC)*	Sólidos Totales Suspendidos (secados a 103ºC)*	Alcalinidad Total*	Carbonatos CO3=*	Cloro Residual*	Fluoruros*	Cianuro Total*	Cianuro WAD*	Cianuro Libre*
		UNIDAD	uS/cm	mg/L	mg/L	mg CaCO3/L	mg CO3=/L	mg/l	mg/l	mg/L	mg/l	mg/l
		COD.AN.	LMFQ01	LMFQ08	LMFQ09	LMFQ15	LMFQ16	LMCI03	LMCI05	LMCI09	LMCI10	LMCI11
		TÉCNICA	Instrum	Grav	Grav	Volum	Volum	UV-VIS	ISE	UV-VIS	UV-VIS	UV-VIS
		LC	5	10	10	5	5	0.02	0.5	0.01	0.01	0.01
		LS	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------
NRO MUESTRA CLIENTE	TIPO MUESTRA	ÁREA INTERNA										
GT0006	AMBIENTAL	LIQUIDO	*183*	*144*	*<10*	*68*	*NOCONTIENE*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,01*	*<0,01*	*<0,01*
GT0003	AMBIENTAL	LIQUIDO	*199*	*172*	*<10*	*77*	*NOCONTIENE*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,01*	*<0,01*	*<0,01*
GT0002	AMBIENTAL	LIQUIDO	*278*	*198*	*<10*	*56*	*NOCONTIENE*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,01*	*<0,01*	*<0,01*
DUP	AMBIENTAL	LIQUIDO	--------	*202*	*<10*	*56*	*NOCONTIENE*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,01*	*<0,01*	*<0,01*
GT0001	AMBIENTAL	LIQUIDO	*277*	*202*	*<10*	*56*	*NOCONTIENE*	*<0,02*	*0.8*	*<0,01*	*<0,01*	*<0,01*
GT0004	AMBIENTAL	LIQUIDO	*416*	*292*	*<10*	*136*	*NOCONTIENE*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,01*	*<0,01*	*<0,01*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

RESUMEN GENERAL

		DET.	Nitratos*	Amoniaco*	Nitritos*	Oxígeno Disuelto*	Sulfuros*	pH*	DQO*	DBO5*	G&A*	HTP*
		UNIDAD	mg N-NO3-/L	mg N-NH3 /L	mg N-NO2 /L	mg/L	mg/L	Unidades de pH	mg/l	mg/L	mg/L	mg/L
		COD.AN.	LMCI13	LMCI14	LMCI15	LMCI17	LMCI19	LMCI28	LMCO01	LMCO02	LMCO03	LMCO04
		TÉCNICA	UV-VIS	UV-VIS	UV-VIS	Volum	Volum	ISE	UV-VIS	Volum	EIR	EIR
		LC	0.3	0.2	0.01	0.1	5	0.1	10	5	0.5	0.5
		LS	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------
NRO MUESTRA CLIENTE	TIPO MUESTRA	ÁREA INTERNA										
GT0006	AMBIENTAL	LIQUIDO	*1.6*	*<0,2*	*<0,01*	*6.3*	*<5*	*7.4*	*102*	*6*	*<0,5*	*<0,5*
GT0003	AMBIENTAL	LIQUIDO	*0.8*	*<0,2*	*<0,01*	*3.5*	*<5*	*6.8*	*136*	*25*	*<0,5*	*<0,5*
GT0002	AMBIENTAL	LIQUIDO	*2.0*	*<0,2*	*<0,01*	*7.8*	*<5*	*7.8*	*<10*	*<5*	*<0,5*	*<0,5*
DUP	AMBIENTAL	LIQUIDO	*1.9*	*<0,2*	*<0,01*	--------	*<5*	--------	--------	--------	--------	--------
GT0001	AMBIENTAL	LIQUIDO	*2.0*	*<0,2*	*<0,01*	*7.3*	*<5*	*8.1*	*13*	*<5*	*<0,5*	*<0,5*
GT0004	AMBIENTAL	LIQUIDO	*1.3*	*<0,2*	*<0,01*	*6.4*	*<5*	*7.8*	*<10*	*<5*	*<0,5*	*<0,5*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

RESUMEN GENERAL

		DET.	Fenoles*	Pseudomona Aeruginosa*	Ag*	Al*	As*	B*	Ba*	Be*	Ca*	Cd*
		UNIDAD	mg/l	NMP/100 ml	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
		COD.AN.	LMCO07	LMCO13	LMMT01	LMMT01	LMMT01	LMMT01	LMMT01	LMMT01	LMMT01	LMMT01
		TÉCNICA	UV-VIS	SM 9213 E Ed.22	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
		LC	0.01	1.1	0.021	0.06	0.105	0.009	0.003	0.009	0.021	0.003
		LS	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------
NRO MUESTRA CLIENTE	TIPO MUESTRA	ÁREA INTERNA										
GT0006	AMBIENTAL	LIQUIDO	*<0,01*	*9.2*	*<0.021*	*<0.06*	*<0.105*	*0.024*	*0.040*	*<0.009*	*22.951*	*<0.003*
GT0003	AMBIENTAL	LIQUIDO	*<0,01*	*3.6*	*<0.021*	*<0.06*	*<0.105*	*0.025*	*0.110*	*<0.009*	*25.865*	*<0.003*
GT0002	AMBIENTAL	LIQUIDO	*<0,01*	*<1,1*	*<0.021*	*<0.06*	*<0.105*	*<0.009*	*0.034*	*<0.009*	*43.306*	*<0.003*
DUP	AMBIENTAL	LIQUIDO	--------	--------	*<0.021*	*<0.06*	*<0.105*	*<0.009*	*0.033*	*<0.009*	*42.316*	*<0.003*
GT0001	AMBIENTAL	LIQUIDO	*<0,01*	*2.2*	*<0.021*	*<0.06*	*<0.105*	*<0.009*	*0.035*	*<0.009*	*42.722*	*<0.003*
GT0004	AMBIENTAL	LIQUIDO	*<0,01*	*<1,1*	*<0.021*	*<0.06*	*<0.105*	*0.058*	*0.041*	*<0.009*	*62.466*	*<0.003*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

RESUMEN GENERAL

		DET.	Co*	Cr*	Cu*	Fe*	Hg*	K*	Li*	Mg*	Mn*	Mo*
		UNIDAD	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
		COD.AN.	LMMT01	LMMT01	LMMT01	LMMT01	LMMT01	LMMT01	LMMT01	LMMT01	LMMT01	LMMT01
		TÉCNICA	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
		LC	0.006	0.012	0.009	0.012	0.03	0.45	0.006	0.06	0.003	0.015
		LS	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------
NRO MUESTRA CLIENTE	TIPO MUESTRA	ÁREA INTERNA										
GT0006	AMBIENTAL	LIQUIDO	*<0.006*	*<0.012*	*<0.009*	*<0.012*	*<0.03*	*0.74*	*<0.006*	*1.20*	*<0.003*	*<0.015*
GT0003	AMBIENTAL	LIQUIDO	*<0.006*	*<0.012*	*<0.009*	*0.210*	*<0.03*	*0.61*	*<0.006*	*1.63*	*0.049*	*<0.015*
GT0002	AMBIENTAL	LIQUIDO	*<0.006*	*<0.012*	*<0.009*	*<0.012*	*<0.03*	*0.53*	*<0.006*	*5.02*	*<0.003*	*<0.015*
DUP	AMBIENTAL	LIQUIDO	*<0.006*	*<0.012*	*<0.009*	*<0.012*	*<0.03*	*0.58*	*<0.006*	*4.94*	*<0.003*	*<0.015*
GT0001	AMBIENTAL	LIQUIDO	*<0.006*	*<0.012*	*<0.009*	*<0.012*	*<0.03*	*0.57*	*<0.006*	*4.97*	*<0.003*	*<0.015*
GT0004	AMBIENTAL	LIQUIDO	*<0.006*	*<0.012*	*<0.009*	*<0.012*	*<0.03*	*1.24*	*<0.006*	*7.08*	*<0.003*	*<0.015*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

RESUMEN GENERAL

		DET.	Na*	Ni*	P*	Pb*	Pd*	Sb*	Se*	Si*	Sn*	Sr*
		UNIDAD	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
		COD.AN.	LMMT01	LMMT01	LMMT01	LMMT01	LMMT01	LMMT01	LMMT01	LMMT01	LMMT01	LMMT01
		TÉCNICA	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
		LC	0.06	0.03	0.15	0.084	0.045	0.063	0.15	0.06	0.051	0.0009
		LS	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------
NRO MUESTRA CLIENTE	TIPO MUESTRA	ÁREA INTERNA										
GT0006	AMBIENTAL	LIQUIDO	*14.97*	*<0.03*	*<0.15*	*<0.084*	*<0.045*	*<0.063*	*<0.15*	*8.79*	*<0.051*	*0.0880*
GT0003	AMBIENTAL	LIQUIDO	*16.68*	*<0.03*	*<0.15*	*<0.084*	*<0.045*	*<0.063*	*<0.15*	*10.06*	*<0.051*	*0.1060*
GT0002	AMBIENTAL	LIQUIDO	*5.12*	*<0.03*	*<0.15*	*<0.084*	*<0.045*	*<0.063*	*<0.15*	*5.10*	*<0.051*	*0.0940*
DUP	AMBIENTAL	LIQUIDO	*5.14*	*<0.03*	*<0.15*	*<0.084*	*<0.045*	*<0.063*	*<0.15*	*5.03*	*<0.051*	*0.0930*
GT0001	AMBIENTAL	LIQUIDO	*5.14*	*<0.03*	*<0.15*	*<0.084*	*<0.045*	*<0.063*	*<0.15*	*5.17*	*<0.051*	*0.0940*
GT0004	AMBIENTAL	LIQUIDO	*17.60*	*<0.03*	*<0.15*	*<0.084*	*<0.045*	*<0.063*	*<0.15*	*10.23*	*<0.051*	*0.2070*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

RESUMEN GENERAL

		DET.	Th*	Ti*	Tl*	U*	V*	Zn*	Ag*	Al*	As*	B*
		UNIDAD	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
		COD.AN.	LMMT01	LMMT01	LMMT01	LMMT01	LMMT01	LMMT01	LMMT02	LMMT02	LMMT02	LMMT02
		TÉCNICA	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
		LC	0.09	0.006	0.081	0.45	0.009	0.006	0.021	0.06	0.105	0.009
		LS	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------
NRO MUESTRA CLIENTE	TIPO MUESTRA	ÁREA INTERNA										
GT0006	AMBIENTAL	LIQUIDO	*<0.09*	*<0.006*	*<0.081*	*<0.45*	*<0.009*	*<0.006*	*<0.021*	*0.46*	*<0.105*	*0.024*
GT0003	AMBIENTAL	LIQUIDO	*<0.09*	*<0.006*	*<0.081*	*<0.45*	*<0.009*	*<0.006*	*<0.021*	*8.35*	*<0.105*	*0.036*
GT0002	AMBIENTAL	LIQUIDO	*<0.09*	*<0.006*	*<0.081*	*<0.45*	*<0.009*	*<0.006*	*<0.021*	*<0.06*	*<0.105*	*<0.009*
DUP	AMBIENTAL	LIQUIDO	*<0.09*	*<0.006*	*<0.081*	*<0.45*	*<0.009*	*<0.006*	*<0.021*	*<0.06*	*<0.105*	*<0.009*
GT0001	AMBIENTAL	LIQUIDO	*<0.09*	*<0.006*	*<0.081*	*<0.45*	*<0.009*	*<0.006*	*<0.021*	*0.09*	*<0.105*	*<0.009*
GT0004	AMBIENTAL	LIQUIDO	*<0.09*	*<0.006*	*<0.081*	*<0.45*	*<0.009*	*<0.006*	*<0.021*	*0.43*	*<0.105*	*0.061*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

RESUMEN GENERAL

		DET.	Ba*	Be*	Ca*	Cd*	Co*	Cr*	Cu*	Fe*	Hg*	K*
		UNIDAD	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
		COD.AN.	LMMT02	LMMT02	LMMT02	LMMT02	LMMT02	LMMT02	LMMT02	LMMT02	LMMT02	LMMT02
		TÉCNICA	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
		LC	0.003	0.009	0.021	0.003	0.006	0.012	0.009	0.012	0.03	0.45
		LS	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------
NRO MUESTRA CLIENTE	TIPO MUESTRA	ÁREA INTERNA										
GT0006	AMBIENTAL	LIQUIDO	*0.049*	*<0.009*	*23.624*	*<0.003*	*<0.006*	*<0.012*	*<0.009*	*0.295*	*<0.03*	*2.13*
GT0003	AMBIENTAL	LIQUIDO	*0.162*	*<0.009*	*28.403*	*<0.003*	*<0.006*	*<0.012*	*<0.009*	*6.766*	*<0.03*	*3.95*
GT0002	AMBIENTAL	LIQUIDO	*0.037*	*<0.009*	*43.447*	*<0.003*	*<0.006*	*<0.012*	*<0.009*	*0.025*	*<0.03*	*1.70*
DUP	AMBIENTAL	LIQUIDO	*0.038*	*<0.009*	*43.850*	*<0.003*	*<0.006*	*<0.012*	*<0.009*	*0.023*	*<0.03*	*1.66*
GT0001	AMBIENTAL	LIQUIDO	*0.038*	*<0.009*	*43.087*	*<0.003*	*<0.006*	*<0.012*	*<0.009*	*0.045*	*<0.03*	*1.76*
GT0004	AMBIENTAL	LIQUIDO	*0.041*	*<0.009*	*62.796*	*<0.003*	*<0.006*	*<0.012*	*<0.009*	*0.393*	*<0.03*	*2.65*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

RESUMEN GENERAL

		DET.	Li*	Mg*	Mn*	Mo*	Na*	Ni*	P*	Pb*	Pd*	Sb*
		UNIDAD	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
		COD.AN.	LMMT02	LMMT02	LMMT02	LMMT02	LMMT02	LMMT02	LMMT02	LMMT02	LMMT02	LMMT02
		TÉCNICA	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
		LC	0.006	0.06	0.003	0.015	0.06	0.03	0.15	0.084	0.045	0.063
		LS	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------
NRO MUESTRA CLIENTE	TIPO MUESTRA	ÁREA INTERNA										
GT0006	AMBIENTAL	LIQUIDO	*0.201*	*1.31*	*0.006*	*<0.015*	*15.61*	*<0.03*	*<0.15*	*<0.084*	*<0.045*	*<0.063*
GT0003	AMBIENTAL	LIQUIDO	*0.205*	*3.89*	*0.137*	*<0.015*	*18.09*	*<0.03*	*0.29*	*<0.084*	*<0.045*	*<0.063*
GT0002	AMBIENTAL	LIQUIDO	*0.193*	*5.22*	*0.004*	*<0.015*	*5.67*	*<0.03*	*<0.15*	*<0.084*	*<0.045*	*<0.063*
DUP	AMBIENTAL	LIQUIDO	*0.195*	*5.18*	*0.004*	*<0.015*	*5.56*	*<0.03*	*<0.15*	*<0.084*	*<0.045*	*<0.063*
GT0001	AMBIENTAL	LIQUIDO	*0.198*	*5.12*	*0.005*	*<0.015*	*5.64*	*<0.03*	*<0.15*	*<0.084*	*<0.045*	*<0.063*
GT0004	AMBIENTAL	LIQUIDO	*0.218*	*7.21*	*0.039*	*<0.015*	*19.56*	*<0.03*	*<0.15*	*<0.084*	*<0.045*	*<0.063*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

RESUMEN GENERAL

		DET.	Se*	Si*	Sn*	Sr*	Th*	Ti*	Tl*	U*	V*	Zn*
		UNIDAD	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
		COD.AN.	LMMT02	LMMT02	LMMT02	LMMT02	LMMT02	LMMT02	LMMT02	LMMT02	LMMT02	LMMT02
		TÉCNICA	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES	ICP-OES
		LC	0.15	0.06	0.051	0.0009	0.09	0.006	0.081	0.45	0.009	0.006
		LS	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------
NRO MUESTRA CLIENTE	TIPO MUESTRA	ÁREA INTERNA										
GT0006	AMBIENTAL	LIQUIDO	*<0.15*	*9.40*	*<0.051*	*0.0920*	*<0.09*	*0.009*	*<0.081*	*<0.45*	*<0.009*	*<0.006*
GT0003	AMBIENTAL	LIQUIDO	*<0.15*	*27.69*	*<0.051*	*0.1250*	*<0.09*	*0.183*	*<0.081*	*<0.45*	*0.016*	*<0.006*
GT0002	AMBIENTAL	LIQUIDO	*<0.15*	*5.25*	*<0.051*	*0.0940*	*<0.09*	*<0.006*	*<0.081*	*<0.45*	*<0.009*	*<0.006*
DUP	AMBIENTAL	LIQUIDO	*<0.15*	*5.26*	*<0.051*	*0.0950*	*<0.09*	*<0.006*	*<0.081*	*<0.45*	*<0.009*	*<0.006*
GT0001	AMBIENTAL	LIQUIDO	*<0.15*	*5.24*	*<0.051*	*0.0940*	*<0.09*	*<0.006*	*<0.081*	*<0.45*	*<0.009*	*<0.006*
GT0004	AMBIENTAL	LIQUIDO	*<0.15*	*10.69*	*<0.051*	*0.2080*	*<0.09*	*0.013*	*<0.081*	*<0.45*	*<0.009*	*<0.006*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

RESUMEN GENERAL

		DET.	Cr VI*	Bacterias Aerobias Mesófilas*	Bacterias Coliformes totales*	Escherichia Coli*
		UNIDAD	mg/L	UFC/ml	NMP/100ml	NMP/100ml
		COD.AN.	LMMT05	LMCO25	LMCO26	LMCO27
		TÉCNICA	UV-VIS	SM 9215 B	SM9221 B/C	SM9221 B/F
		LC	0.05	10	1.1	1.1
		LS	--------	--------	--------	--------
NRO MUESTRA CLIENTE	TIPO MUESTRA	ÁREA INTERNA				
GT0006	AMBIENTAL	LIQUIDO	*<0,05*	*70*	*23.0*	*16.1*
GT0003	AMBIENTAL	LIQUIDO	*<0,05*	*55*	*23.0*	*12.0*
GT0002	AMBIENTAL	LIQUIDO	*<0,05*	*50*	*6.9*	*3.6*
DUP	AMBIENTAL	LIQUIDO	*<0,05*	--------	--------	--------
GT0001	AMBIENTAL	LIQUIDO	*<0,05*	*40*	*5.1*	*2.2*
GT0004	AMBIENTAL	LIQUIDO	*<0,05*	*60*	*9.2*	*3.6*

Alex Stewart International Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

INFORME DE ANÁLISIS M2120706-1

SECCIÓN GENERAL

DATOS DE CLIENTE Y PROYECTO

Cliente:	GT Ingenieria S.A.
Dirección:	Bº Petroleros Mz A, C8, Dorrego, Mendoza
Solicitante:	Mario Cuello
Proyecto:	GT Ingenieria S.A.
Nro envío:	
Cotización:	QE-1138

FECHAS DE INFORME

Recepción de muestras:	20/12/2021
Recepción de instrucciones:	20/12/2021
Ingreso laboratorio:	22/12/2021
Emisión de informe:	18/01/2022

DETALLE DE ÓRDEN

Cantidad Muestras	8
Cantidad Análisis	272

DETALLE DE ANÁLISIS

Análisis	LMFQ01; LMFQ08; LMFQ09; LMFQ15; LMFQ16; LMFQ17; LMCI02; LMCI03; LMCI05; LMCI07; LMCI08; LMCI10; LMCI11; LMCI13; LMCI14; LMCI15; LMCI17; LMCI19; LMCI22; LMCI28; LMCO01; LMCO02; LMCO03; LMCO04; LMCO13; LMMT05; LMIS04; LMCO25; LMCO26; LMCO27; DFR-17A; LMFQ70; ICP-MS-MT52; ICP-MS MD52; LMCI09-A;
Reanálisis	

OBSERVACIONES

Reimpreción de certificado número 1 de informe M2120706
Para acceder a la sección de cartas de control haga click Aquí

ABREVIATURAS

BLANCOS
-BL: Blanco de limpieza de cuarzo
-BK M: Blanco de muestra
-BK R: Blanco de reactivo

ESTANDARES
-STD: Standard
-VN: Valor nominal
-SD: Desviacion standard

TIPO DE MUESTRA
-Dup: Duplicado
-Tri: Triplicado
-Cua: Cuadriplicado
-DC: Duplicado de cuarteo
-M.I: Muestra insuficiente
-N.C: No contiene

OTRAS
-LS: Limite de cuantificacion superior
-LC: Limite de cuantificacion
-ID: Identificacion
-COD: Código
-LD: Límite de detección
-PEND: Pendiente

NOTAS

Muestreo
- En caso que el Laboratorio no sea el extractor de las muestras, solo se hará responsable de las mismas a partir del ingreso al Laboratorio.
- Los resultados de los análisis de las muestras extraídas por el cliente, pertenecen solo al estado de las mismas al momento de su ingreso al Laboratorio y a partir de la fecha de recepción de las instrucciones.

Almacenaje
- Los rechazos de muestras sólidas recibidas en el Laboratorio serán almacenadas sin costo durante 3 meses. Para muestras líquidas al cabo de 45 días de reportadas se devolverán al cliente a costo de éste.
- Para muestras sólidas, a partir de los 3 meses se cobrará el almacenaje (precios de P-40), salvo que se reciban instrucciones contrarias.
- El cliente puede retirar las muestras de nuestras instalaciones responsabilizándose de su disposición final. También puede solicitar su eliminación bajo procedimientos ambientales asumiendo los costos pertinentes.
- El Laboratorio no se responsabiliza por alteraciones que naturalmente puedan ocurrirle a las muestras. Las muestras devueltas al cliente carecen de la adición de cualquier sustancia o material que atente al medio ambiente.

Informe
- El informe oficial es en formato pdf, cualquier otro formato es solo complementario, por lo que el cliente deberá tomar los recaudos pertinentes.
- El cliente puede publicar los informes solo en forma completa y aclarando quien es el emisor de los mismos. Para su reproducción parcial deberá solicitar autorización al Laboratorio.
- El Laboratorio podrá usar para fines estadísticos los resultados de los informes de análisis.
- El Laboratorio se compromete a mantener la imparcialidad y confidencialidad en el manejo de la información provista por el cliente y la obtenida de los análisis efectuados.
- Escapa a la responsabilidad del Laboratorio la evaluación que pueda surgir sobre la aplicación de los resultados emitidos en nuestros informes de ensayos.
- Los informes preliminares emitidos quedan reemplazados por el informe de análisis final.
- Para Au4-30 el LD=0.01mg/kg y el LC=0.06 mg/kg. La incertidumbre expandida para un 95% de confiabilidad, de las concentraciones comprendidas entre el LD y el LC, es de 0.01mg/kg.
- Para lecturas de Cr, Cu, Fe, Mn, Mo y Ni por ICP: Los límites de cuantificación declarados son solo instrumentales, no involucran el tratamiento de la muestra.
- Se procede a informar solamente los resultados que estén enmarcados dentro del rango de validación o entre los límites LC y el LS.

QA-QC
- Aspectos concernientes a las validaciones metodológicas, sesgo, precisión e incertidumbres asociadas, pueden ser consultadas al Laboratorio.
- Los límites de cuantificación informados corresponden a los obtenidos en los procesos de validación del método, pueden variar según la matriz y concentración de la muestra.
- Las Curvas Analíticas empleadas en las metodologías de análisis tienen coeficientes R2 superiores a 0.999.

- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAA.

Federico Henriquez
Gerente Lab.
Alex Stewart International Argentina

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Your Global Network of Inspection & Analytical Laboratory Services
www.alexstewart.com.ar
www.alexstewartinternacional.com
www.alexstewartagriculture.com
www.facebook.com/Alex.Stewart.Argentina

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

RESUMEN GENERAL

		DET.	Conductividad*	Sólidos Disueltos Totales (secados a 180ºC)*	Sólidos Totales Suspendidos (secados a 103ºC)*	Alcalinidad Total*	Carbonatos CO3=*	Bi-Carbonatos HCO3¯*	Cloruros*	Cloro Residual*	Fluoruros*	Fosfatos*
		UNIDAD	uS/cm	mg/L	mg/L	mg CaCO3/L	mg CO3=/L	mg HCO3/L	mg/L	mg/l	mg/l	mg PO4-3/L
		COD.AN.	LMFQ01	LMFQ08	LMFQ09	LMFQ15	LMFQ16	LMFQ17	LMCI02	LMCI03	LMCI05	LMCI07
		TÉCNICA	Instrum	Grav	Grav	Volum	Volum	Volum	ISE	UV-VIS	ISE	UV-VIS
		LC	5	10	10	5	5	5	5	0.02	0.5	0.2
		LS	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------
NRO MUESTRA CLIENTE	TIPO MUESTRA	ÁREA INTERNA										
GT-10- / A.V1 / 10:30	AMBIENTAL	AGUA	*186*	*140*	*<10*	*69*	*NOCONTIENE*	*<0,02*	*<5*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,2*
GT-007- / A.V2 / 11:00	AMBIENTAL	AGUA	*204*	*156*	*<10*	*76*	*NOCONTIENE*	*<0,02*	*77*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,2*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	--------	*162*	*18*	*76*	*NOCONTIENE*	*<0,02*	--------	*<0,02*	--------	*<0,2*
GT-009- / A VE / 12:30	AMBIENTAL	AGUA	*415*	*288*	*24*	*131*	*NOCONTIENE*	*<0,02*	*<5*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,2*
GT-005- / A. A / 13:30	AMBIENTAL	AGUA	*328*	*240*	*<10*	*62*	*NOCONTIENE*	*<0,02*	*<5*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,2*
GT-006- / A.T1 / 13:45	AMBIENTAL	AGUA	*322*	*232*	*<10*	*60*	*<5*	*<0,02*	*<5*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,2*
GT-008- / A.M / 14:30	AMBIENTAL	AGUA	*322*	*228*	*<10*	*60*	*<5*	*<0,02*	*<5*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,2*
GT-001- / A.Q / 15:10	AMBIENTAL	AGUA	*117*	*94*	*<10*	*44*	*NOCONTIENE*	*<0,02*	*<5*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,2*
GT-003- / A.B / 15:30	AMBIENTAL	AGUA	*838*	*572*	*<10*	*75*	*NOCONTIENE*	*<0,02*	*<5*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,2*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

RESUMEN GENERAL

		DET.	P Total*	Cianuro WAD*	Cianuro Libre*	Nitratos*	Amoniaco*	Nitritos*	Oxígeno Disuelto*	Sulfuros*	Sulfatos SO4=*	pH*
		UNIDAD	mg/L	mg/l	mg/l	mg N-NO3-/L	mg N-NH3 /L	mg N-NO2 /L	mg/L	mg/L	mg/L	Unidades de pH
		COD.AN.	LMCI08	LMCI10	LMCI11	LMCI13	LMCI14	LMCI15	LMCI17	LMCI19	LMCI22	LMCI28
		TÉCNICA	UV-VIS	UV-VIS	UV-VIS	UV-VIS	UV-VIS	UV-VIS	Volum	Volum	Grav	ISE
		LC	0.15	0.01	0.01	0.3	0.2	0.01	0.1	5	10	0.1
		LS	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------
NRO MUESTRA CLIENTE	TIPO MUESTRA	ÁREA INTERNA										
GT-10- / A.V1 / 10:30	AMBIENTAL	AGUA	*<0,15*	*<0,01*	*<0,01*	*1.2*	*0.6*	*<0,01*	*6.0*	*<5*	*15*	*7.6*
GT-007- / A.V2 / 11:00	AMBIENTAL	AGUA	*<0,15*	*<0,01*	*<0,01*	*0.7*	*<0,2*	*<0,01*	*7.7*	*<5*	*31*	*6.9*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*<0,15*	*<0,01*	*<0,01*	*0.7*	*<0,2*	*<0,01*	--------	--------	*28*	--------
GT-009- / A VE / 12:30	AMBIENTAL	AGUA	*<0,15*	*<0,01*	*<0,01*	*1.0*	*<0,2*	*<0,01*	*7.3*	*<5*	*88*	*7.6*
GT-005- / A. A / 13:30	AMBIENTAL	AGUA	*<0,15*	*<0,01*	*<0,01*	*1.1*	*<0,2*	*<0,01*	*5.9*	*<5*	*80*	*8.2*
GT-006- / A.T1 / 13:45	AMBIENTAL	AGUA	*<0,15*	*<0,01*	*<0,01*	*1.0*	*<0,2*	*<0,01*	*8.3*	*<5*	*85*	*8.4*
GT-008- / A.M / 14:30	AMBIENTAL	AGUA	*<0,15*	*<0,01*	*<0,01*	*0.9*	*<0,2*	*<0,01*	*5.9*	*<5*	*91*	*8.3*
GT-001- / A.Q / 15:10	AMBIENTAL	AGUA	*<0,15*	*<0,01*	*<0,01*	*0.9*	*<0,2*	*<0,01*	*5.0*	*<5*	*25*	*7.4*
GT-003- / A.B / 15:30	AMBIENTAL	AGUA	*<0,15*	*<0,01*	*<0,01*	*0.7*	*36.2*	*<0,01*	*8.1*	*<5*	*246*	*7.6*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

RESUMEN GENERAL

		DET.	DQO*	DBO5*	G&A*	HTP*	Pseudomona Aeruginosa*	Cr VI*	Bacterias Aerobias Mesófilas*	Bacterias Coliformes totales*	Escherichia Coli*	Dureza*
		UNIDAD	mg/l	mg/L	mg/L	mg/L	P/A en 100 ml	mg/L	UFC/ml	NMP/100ml	NMP/100ml	mg eq CaCO3/L
		COD.AN.	LMCO01	LMCO02	LMCO03	LMCO04	LMCO13	LMMT05	LMCO25	LMCO26	LMCO27	LMFQ70
		TÉCNICA	UV-VIS	Volum	EIR	EIR	SM 9213 E Ed.22	UV-VIS	SM 9215 B	SM9221 B/C	SM9221 B/F	Calculo
		LC	10	5	0.5	0.5	--------	0.05	10	3	1.8	0.30
		LS	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------
NRO MUESTRA CLIENTE	TIPO MUESTRA	ÁREA INTERNA										
GT-10- / A.V1 / 10:30	AMBIENTAL	AGUA	*<10*	*<5*	*<0,5*	*<0,5*	--------	*<0,05*	--------	*7*	*<1,8*	*60.30*
GT-007- / A.V2 / 11:00	AMBIENTAL	AGUA	*1145*	*144*	*<0,5*	*<0,5*	--------	*<0,05*	--------	*11*	*<1,8*	*72.97*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	--------	--------	--------	--------	--------	*<0,05*	--------	--------	--------	*64.66*
GT-009- / A VE / 12:30	AMBIENTAL	AGUA	*<10*	*<5*	*<0,5*	*<0,5*	--------	*<0,05*	--------	*8*	*<1,8*	*171.61*
GT-005- / A. A / 13:30	AMBIENTAL	AGUA	*<10*	*<5*	*<0,5*	*<0,5*	--------	*<0,05*	--------	*8*	*<1,8*	*141.70*
GT-006- / A.T1 / 13:45	AMBIENTAL	AGUA	*<10*	*<5*	*<0,5*	*<0,5*	--------	*<0,05*	--------	*9*	*4.0*	*140.89*
GT-008- / A.M / 14:30	AMBIENTAL	AGUA	*<10*	*<5*	*<0,5*	*<0,5*	--------	*<0,05*	--------	*9*	*2.0*	*139.92*
GT-001- / A.Q / 15:10	AMBIENTAL	AGUA	*<10*	*<5*	*<0,5*	*<0,5*	--------	*<0,05*	--------	*9*	*4.5*	*46.32*
GT-003- / A.B / 15:30	AMBIENTAL	AGUA	*<10*	*<5*	*<0,5*	*<0,5*	--------	*<0,05*	--------	*5*	*<1,8*	*287.62*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

RESUMEN GENERAL

		DET.	Ag*	Al*	As*	B*	Ba*	Be*	Bi*	Ca*	Cd*	Ce*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.005	3	0.05	3	0.05	0.005	0.01	0.02	0.005	0.005
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	TIPO MUESTRA	ÁREA INTERNA										
GT-10- / A.V1 / 10:30	AMBIENTAL	AGUA	*0.913*	*506*	*4.04*	*41*	*44.83*	*0.035*	*<0.01*	*23.94*	*0.070*	*1.651*
GT-007- / A.V2 / 11:00	AMBIENTAL	AGUA	*3.008*	*31204*	*23.51*	*87*	*397.48*	*2.179*	*0.65*	*49.90*	*0.276*	*75.582*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*3.264*	*31678*	*24.27*	*88*	*406.04*	*2.199*	*0.64*	*50.10*	*0.285*	*77.517*
GT-009- / A VE / 12:30	AMBIENTAL	AGUA	*1.605*	*2576*	*4.32*	*75*	*59.46*	*0.149*	*73.00*	*62.47*	*0.083*	*5.505*
GT-005- / A. A / 13:30	AMBIENTAL	AGUA	*0.421*	*49*	*1.91*	*18*	*39.51*	*<0.005*	*2.17*	*51.24*	*0.043*	*0.129*
GT-006- / A.T1 / 13:45	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*9*	*1.92*	*16*	*39.47*	*<0.005*	*<0.01*	*50.17*	*0.030*	*0.130*
GT-008- / A.M / 14:30	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*10*	*2.01*	*15*	*38.19*	*<0.005*	*<0.01*	*50.35*	*0.033*	*0.132*
GT-001- / A.Q / 15:10	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*1632*	*3.57*	*24*	*23.96*	*0.160*	*<0.01*	*15.95*	*0.115*	*7.735*
GT-003- / A.B / 15:30	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*19*	*3.71*	*168*	*26.75*	*<0.005*	*<0.01*	*100.57*	*0.015*	*0.082*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

RESUMEN GENERAL

		DET.	Co*	Cr*	Cs*	Cu*	Fe*	Ga*	Hf*	Hg*	In*	K*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l
		COD.AN.	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.005	0.5	0.005	0.1	0.003	0.05	0.005	0.1	0.01	0.01
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	TIPO MUESTRA	ÁREA INTERNA										
GT-10- / A.V1 / 10:30	AMBIENTAL	AGUA	*0.321*	*2.7*	*0.057*	*7.7*	*0.883*	*0.88*	*0.016*	*<0.1*	*<0.01*	*1.03*
GT-007- / A.V2 / 11:00	AMBIENTAL	AGUA	*15.611*	*49.9*	*5.563*	*37.5*	*29.998*	*16.50*	*0.158*	*<0.1*	*0.07*	*8.92*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*15.839*	*50.6*	*5.717*	*38.3*	*30.530*	*16.71*	*0.147*	*<0.1*	*0.07*	*8.78*
GT-009- / A VE / 12:30	AMBIENTAL	AGUA	*2.213*	*11.1*	*0.663*	*13.7*	*3.469*	*8.98*	*0.024*	*<0.1*	*11.73*	*1.01*
GT-005- / A. A / 13:30	AMBIENTAL	AGUA	*0.162*	*0.6*	*<0.005*	*8.4*	*0.583*	*0.64*	*<0.005*	*<0.1*	*<0.01*	*0.54*
GT-006- / A.T1 / 13:45	AMBIENTAL	AGUA	*0.152*	*<0.5*	*<0.005*	*7.8*	*0.586*	*0.58*	*<0.005*	*<0.1*	*<0.01*	*0.53*
GT-008- / A.M / 14:30	AMBIENTAL	AGUA	*0.146*	*<0.5*	*<0.005*	*8.1*	*0.596*	*0.57*	*<0.005*	*<0.1*	*<0.01*	*0.53*
GT-001- / A.Q / 15:10	AMBIENTAL	AGUA	*1.028*	*2.1*	*1.202*	*10.7*	*2.398*	*0.92*	*0.014*	*<0.1*	*<0.01*	*0.84*
GT-003- / A.B / 15:30	AMBIENTAL	AGUA	*0.293*	*0.9*	*0.155*	*7.7*	*1.430*	*0.41*	*<0.005*	*<0.1*	*<0.01*	*2.30*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

RESUMEN GENERAL

		DET.	La*	Li*	Mg*	Mn*	Mo*	Na*	Nb*	Ni*	P*	Pb*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.005	0.1	0.005	0.05	0.05	0.01	0.005	0.2	0.005	0.05
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	TIPO MUESTRA	ÁREA INTERNA										
GT-10- / A.V1 / 10:30	AMBIENTAL	AGUA	*0.791*	*6.3*	*1.245*	*8.50*	*3.46*	*13.98*	*0.380*	*1.4*	*0.119*	*3.39*
GT-007- / A.V2 / 11:00	AMBIENTAL	AGUA	*33.625*	*46.6*	*15.087*	*602.55*	*7.49*	*16.94*	*1.397*	*28.5*	*2.231*	*55.37*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*34.534*	*46.9*	*15.318*	*615.63*	*7.58*	*16.71*	*1.247*	*29.0*	*2.167*	*56.49*
GT-009- / A VE / 12:30	AMBIENTAL	AGUA	*2.442*	*16.1*	*6.987*	*99.53*	*7.43*	*18.84*	*0.260*	*4.6*	*<0.005*	*5.89*
GT-005- / A. A / 13:30	AMBIENTAL	AGUA	*0.071*	*8.8*	*5.502*	*3.44*	*13.76*	*5.61*	*0.078*	*0.6*	*0.022*	*<0.05*
GT-006- / A.T1 / 13:45	AMBIENTAL	AGUA	*0.075*	*8.6*	*5.539*	*5.45*	*14.41*	*5.55*	*0.017*	*0.5*	*<0.005*	*<0.05*
GT-008- / A.M / 14:30	AMBIENTAL	AGUA	*0.077*	*8.5*	*5.497*	*5.21*	*14.44*	*5.59*	*0.019*	*0.5*	*<0.005*	*<0.05*
GT-001- / A.Q / 15:10	AMBIENTAL	AGUA	*4.459*	*5.6*	*2.204*	*164.78*	*7.17*	*3.77*	*0.035*	*1.5*	*0.099*	*3.32*
GT-003- / A.B / 15:30	AMBIENTAL	AGUA	*0.046*	*45.8*	*12.497*	*1.58*	*7.74*	*56.26*	*<0.005*	*1.7*	*<0.005*	*<0.05*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

RESUMEN GENERAL

		DET.	Pd*	Pt*	Rb*	Re*	S*	Sb*	Sc*	Se*	Si*	Sn*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.005	0.005	0.01	0.002	0.2	0.01	0.01	0.05	0.03	0.05
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	TIPO MUESTRA	ÁREA INTERNA										
GT-10- / A.V1 / 10:30	AMBIENTAL	AGUA	*0.116*	*<0.005*	*1.15*	*0.004*	*7.5*	*0.06*	*3.27*	*2.73*	*6.64*	*0.28*
GT-007- / A.V2 / 11:00	AMBIENTAL	AGUA	*0.614*	*0.012*	*30.86*	*0.011*	*11.9*	*0.12*	*32.81*	*4.51*	*55.94*	*0.31*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*0.583*	*0.013*	*31.67*	*0.010*	*11.7*	*0.12*	*30.54*	*4.48*	*57.18*	*0.31*
GT-009- / A VE / 12:30	AMBIENTAL	AGUA	*0.300*	*<0.005*	*4.73*	*0.014*	*28.6*	*0.16*	*5.76*	*0.87*	*10.96*	*0.34*
GT-005- / A. A / 13:30	AMBIENTAL	AGUA	*0.149*	*<0.005*	*0.89*	*0.305*	*35.8*	*0.02*	*2.35*	*0.76*	*4.56*	*0.25*
GT-006- / A.T1 / 13:45	AMBIENTAL	AGUA	*0.146*	*<0.005*	*0.72*	*0.319*	*34.9*	*0.03*	*2.46*	*0.89*	*4.65*	*0.14*
GT-008- / A.M / 14:30	AMBIENTAL	AGUA	*0.142*	*<0.005*	*0.74*	*0.319*	*35.8*	*0.02*	*2.45*	*0.78*	*4.66*	*0.14*
GT-001- / A.Q / 15:10	AMBIENTAL	AGUA	*0.091*	*<0.005*	*5.06*	*0.002*	*3.6*	*0.03*	*4.22*	*0.37*	*8.01*	*0.19*
GT-003- / A.B / 15:30	AMBIENTAL	AGUA	*0.973*	*<0.005*	*3.63*	*0.023*	*90.1*	*0.13*	*1.60*	*1.45*	*2.94*	*0.17*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

RESUMEN GENERAL

		DET.	Sr*	Ta*	Te*	Th*	Ti*	Tl*	U*	V*	W*	Y*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.05	0.01	0.01	0.005	0.2	0.002	0.002	0.05	0.01	0.005
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	TIPO MUESTRA	ÁREA INTERNA										
GT-10- / A.V1 / 10:30	AMBIENTAL	AGUA	*95.56*	*0.03*	*0.02*	*0.017*	*18.3*	*0.023*	*0.992*	*4.46*	*3.87*	*0.463*
GT-007- / A.V2 / 11:00	AMBIENTAL	AGUA	*246.55*	*0.16*	*<0.01*	*1.337*	*383.9*	*0.109*	*12.660*	*102.10*	*9.64*	*21.096*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*252.28*	*0.15*	*<0.01*	*1.368*	*390.8*	*0.100*	*12.812*	*104.16*	*8.84*	*21.613*
GT-009- / A VE / 12:30	AMBIENTAL	AGUA	*214.64*	*<0.01*	*0.01*	*0.352*	*94.5*	*2.653*	*0.922*	*8.98*	*2.63*	*1.972*
GT-005- / A. A / 13:30	AMBIENTAL	AGUA	*114.97*	*0.12*	*<0.01*	*<0.005*	*1.9*	*0.405*	*1.576*	*0.52*	*1.55*	*0.048*
GT-006- / A.T1 / 13:45	AMBIENTAL	AGUA	*117.33*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.005*	*1.9*	*0.006*	*1.649*	*0.55*	*1.12*	*0.051*
GT-008- / A.M / 14:30	AMBIENTAL	AGUA	*118.25*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.005*	*2.0*	*0.006*	*1.644*	*0.52*	*1.05*	*0.055*
GT-001- / A.Q / 15:10	AMBIENTAL	AGUA	*54.50*	*0.01*	*<0.01*	*0.080*	*37.9*	*0.005*	*1.227*	*3.66*	*0.82*	*2.225*
GT-003- / A.B / 15:30	AMBIENTAL	AGUA	*775.56*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.005*	*1.7*	*0.031*	*2.267*	*0.77*	*0.66*	*0.030*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

RESUMEN GENERAL

		DET.	Zn*	Zr*	Ag*	Al*	As*	B*	Ba*	Be*	Bi*	Ca*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l
		COD.AN.	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.5	0.02	0.005	3	0.05	3	0.05	0.005	0.01	0.02
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	TIPO MUESTRA	ÁREA INTERNA										
GT-10- / A.V1 / 10:30	AMBIENTAL	AGUA	*17.3*	*0.19*	*<0.005*	*4*	*2.42*	*30*	*27.01*	*0.006*	*<0.01*	*22.75*
GT-007- / A.V2 / 11:00	AMBIENTAL	AGUA	*350.4*	*4.00*	*1.251*	*45*	*5.60*	*39*	*29.18*	*0.008*	*0.03*	*27.64*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*357.7*	*4.15*	*1.203*	*49*	*6.00*	*41*	*30.19*	*0.008*	*0.03*	*24.37*
GT-009- / A VE / 12:30	AMBIENTAL	AGUA	*304.9*	*0.58*	*<0.005*	*505*	*2.38*	*66*	*32.44*	*0.025*	*0.03*	*58.91*
GT-005- / A. A / 13:30	AMBIENTAL	AGUA	*7.8*	*0.04*	*<0.005*	*<3*	*1.45*	*14*	*36.67*	*<0.005*	*0.05*	*47.43*
GT-006- / A.T1 / 13:45	AMBIENTAL	AGUA	*6.5*	*<0.02*	*<0.005*	*<3*	*1.46*	*14*	*35.96*	*<0.005*	*<0.01*	*47.03*
GT-008- / A.M / 14:30	AMBIENTAL	AGUA	*6.6*	*<0.02*	*<0.005*	*<3*	*1.50*	*14*	*36.52*	*<0.005*	*<0.01*	*46.62*
GT-001- / A.Q / 15:10	AMBIENTAL	AGUA	*466.8*	*0.21*	*<0.005*	*155*	*1.90*	*20*	*6.33*	*0.012*	*<0.01*	*15.78*
GT-003- / A.B / 15:30	AMBIENTAL	AGUA	*335.7*	*0.06*	*<0.005*	*17*	*3.24*	*165*	*24.09*	*<0.005*	*<0.01*	*94.30*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

RESUMEN GENERAL

		DET.	Cd*	Ce*	Co*	Cr*	Cs*	Cu*	Fe*	Ga*	Hf*	Hg*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.005	0.005	0.005	0.5	0.005	0.1	0.003	0.05	0.005	0.1
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	TIPO MUESTRA	ÁREA INTERNA										
GT-10- / A.V1 / 10:30	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*0.006*	*0.063*	*0.8*	*0.017*	*<0.1*	*0.209*	*0.42*	*<0.005*	*<0.1*
GT-007- / A.V2 / 11:00	AMBIENTAL	AGUA	*0.010*	*0.082*	*0.128*	*0.9*	*0.705*	*1.5*	*0.267*	*0.47*	*0.007*	*<0.1*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*0.010*	*0.079*	*0.133*	*0.9*	*0.726*	*1.7*	*0.283*	*0.50*	*0.008*	*<0.1*
GT-009- / A VE / 12:30	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*0.189*	*0.305*	*1.1*	*0.100*	*<0.1*	*0.870*	*0.66*	*0.012*	*<0.1*
GT-005- / A. A / 13:30	AMBIENTAL	AGUA	*0.009*	*0.012*	*0.141*	*<0.5*	*<0.005*	*<0.1*	*0.547*	*0.57*	*<0.005*	*<0.1*
GT-006- / A.T1 / 13:45	AMBIENTAL	AGUA	*0.010*	*<0.005*	*0.133*	*<0.5*	*<0.005*	*<0.1*	*0.541*	*0.53*	*<0.005*	*<0.1*
GT-008- / A.M / 14:30	AMBIENTAL	AGUA	*0.011*	*<0.005*	*0.140*	*<0.5*	*<0.005*	*<0.1*	*0.533*	*0.54*	*<0.005*	*<0.1*
GT-001- / A.Q / 15:10	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*0.159*	*0.072*	*<0.5*	*0.048*	*<0.1*	*0.242*	*0.14*	*<0.005*	*<0.1*
GT-003- / A.B / 15:30	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<0.005*	*0.285*	*0.7*	*0.137*	*<0.1*	*1.027*	*0.33*	*<0.005*	*<0.1*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

RESUMEN GENERAL

		DET.	In*	K*	La*	Li*	Mg*	Mn*	Mo*	Na*	Nb*	Ni*
		UNIDAD	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.01	0.01	0.005	0.1	0.005	0.05	0.05	0.01	0.005	0.2
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	TIPO MUESTRA	ÁREA INTERNA										
GT-10- / A.V1 / 10:30	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.93*	*0.006*	*5.3*	*0.946*	*<0.05*	*1.27*	*12.97*	*0.031*	*<0.2*
GT-007- / A.V2 / 11:00	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*2.10*	*0.151*	*9.0*	*1.079*	*3.96*	*6.04*	*16.62*	*0.913*	*0.5*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*2.23*	*0.145*	*9.5*	*1.028*	*4.13*	*5.88*	*16.49*	*0.850*	*0.6*
GT-009- / A VE / 12:30	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.49*	*0.200*	*15.8*	*6.211*	*2.91*	*4.00*	*17.62*	*0.055*	*0.7*
GT-005- / A. A / 13:30	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.53*	*0.007*	*7.1*	*5.855*	*0.09*	*7.51*	*5.24*	*0.015*	*0.4*
GT-006- / A.T1 / 13:45	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.49*	*<0.005*	*6.9*	*5.905*	*0.18*	*8.16*	*5.21*	*<0.005*	*0.4*
GT-008- / A.M / 14:30	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.52*	*<0.005*	*7.0*	*5.911*	*0.19*	*8.19*	*5.17*	*<0.005*	*0.4*
GT-001- / A.Q / 15:10	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.33*	*0.214*	*5.3*	*1.748*	*1.30*	*3.63*	*3.61*	*0.009*	*<0.2*
GT-003- / A.B / 15:30	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*2.18*	*0.008*	*41.3*	*13.078*	*0.17*	*4.84*	*52.42*	*<0.005*	*1.2*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

RESUMEN GENERAL

		DET.	P*	Pb*	Pd*	Pt*	Rb*	Re*	S*	Sb*	Sc*	Se*
		UNIDAD	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.005	0.05	0.005	0.005	0.01	0.002	0.2	0.01	0.01	0.05
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	TIPO MUESTRA	ÁREA INTERNA										
GT-10- / A.V1 / 10:30	AMBIENTAL	AGUA	*0.009*	*<0.05*	*0.094*	*<0.005*	*0.17*	*<0.002*	*7.2*	*<0.01*	*2.58*	*0.25*
GT-007- / A.V2 / 11:00	AMBIENTAL	AGUA	*0.010*	*<0.05*	*0.133*	*<0.005*	*1.06*	*0.007*	*9.4*	*0.11*	*3.82*	*0.63*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*0.010*	*<0.05*	*0.129*	*<0.005*	*1.12*	*0.008*	*10.1*	*0.11*	*4.03*	*0.61*
GT-009- / A VE / 12:30	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<0.05*	*0.257*	*<0.005*	*1.28*	*0.009*	*26.7*	*0.10*	*3.95*	*0.80*
GT-005- / A. A / 13:30	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<0.05*	*0.132*	*<0.005*	*0.68*	*0.296*	*32.8*	*<0.01*	*1.88*	*0.60*
GT-006- / A.T1 / 13:45	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<0.05*	*0.137*	*<0.005*	*0.66*	*0.315*	*33.1*	*<0.01*	*1.96*	*0.49*
GT-008- / A.M / 14:30	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<0.05*	*0.131*	*<0.005*	*0.66*	*0.306*	*33.1*	*<0.01*	*1.95*	*0.49*
GT-001- / A.Q / 15:10	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<0.05*	*0.045*	*<0.005*	*0.68*	*<0.002*	*3.2*	*<0.01*	*2.95*	*<0.05*
GT-003- / A.B / 15:30	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<0.05*	*0.946*	*<0.005*	*3.53*	*0.019*	*83.9*	*0.09*	*1.12*	*0.81*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

RESUMEN GENERAL

		DET.	Si*	Sn*	Sr*	Ta*	Te*	Th*	Ti*	Tl*	U*	V*
		UNIDAD	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.03	0.05	0.05	0.01	0.01	0.005	0.2	0.002	0.002	0.05
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	TIPO MUESTRA	ÁREA INTERNA										
GT-10- / A.V1 / 10:30	AMBIENTAL	AGUA	*5.31*	*<0.05*	*77.64*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.005*	*1.5*	*<0.002*	*0.247*	*2.23*
GT-007- / A.V2 / 11:00	AMBIENTAL	AGUA	*7.88*	*<0.05*	*84.55*	*0.14*	*<0.01*	*0.011*	*3.2*	*<0.002*	*0.486*	*10.82*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*8.32*	*<0.05*	*88.37*	*0.13*	*<0.01*	*0.011*	*3.4*	*<0.002*	*0.510*	*11.07*
GT-009- / A VE / 12:30	AMBIENTAL	AGUA	*7.71*	*<0.05*	*191.10*	*<0.01*	*<0.01*	*0.063*	*18.7*	*0.013*	*0.375*	*2.63*
GT-005- / A. A / 13:30	AMBIENTAL	AGUA	*4.37*	*<0.05*	*114.22*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.005*	*1.2*	*0.012*	*1.175*	*<0.05*
GT-006- / A.T1 / 13:45	AMBIENTAL	AGUA	*4.40*	*<0.05*	*117.05*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.005*	*1.2*	*<0.002*	*1.237*	*<0.05*
GT-008- / A.M / 14:30	AMBIENTAL	AGUA	*4.39*	*<0.05*	*117.07*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.005*	*1.2*	*<0.002*	*1.215*	*<0.05*
GT-001- / A.Q / 15:10	AMBIENTAL	AGUA	*5.98*	*<0.05*	*46.94*	*<0.01*	*<0.01*	*0.018*	*8.7*	*<0.002*	*0.143*	*0.88*
GT-003- / A.B / 15:30	AMBIENTAL	AGUA	*2.85*	*<0.05*	*773.41*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.005*	*0.9*	*<0.002*	*1.883*	*0.11*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

RESUMEN GENERAL

		DET.	W*	Y*	Zn*	Zr*	Cianuro Total*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l
		COD.AN.	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	LMCI09-A
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	UV-VIS
		LC	0.01	0.005	0.5	0.02	0.005
		LS	----	----	----	----	-----
NRO MUESTRA CLIENTE	TIPO MUESTRA	ÁREA INTERNA					
GT-10- / A.V1 / 10:30	AMBIENTAL	AGUA	*0.23*	*0.006*	*<0.5*	*<0.02*	*<0,005*
GT-007- / A.V2 / 11:00	AMBIENTAL	AGUA	*3.05*	*0.032*	*10.1*	*0.08*	*<0,005*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*2.79*	*0.035*	*10.9*	*0.08*	*<0,005*
GT-009- / A VE / 12:30	AMBIENTAL	AGUA	*0.42*	*0.162*	*<0.5*	*0.56*	*<0,005*
GT-005- / A. A / 13:30	AMBIENTAL	AGUA	*0.12*	*0.007*	*0.6*	*<0.02*	*<0,005*
GT-006- / A.T1 / 13:45	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.008*	*<0.5*	*<0.02*	*<0,005*
GT-008- / A.M / 14:30	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.007*	*<0.5*	*<0.02*	*<0,005*
GT-001- / A.Q / 15:10	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.083*	*<0.5*	*0.19*	*<0,005*
GT-003- / A.B / 15:30	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.007*	*1.6*	*<0.02*	*<0,005*

Alex Stewart International Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

INFORME DE ANÁLISIS M2221439

SECCIÓN GENERAL

DATOS DE CLIENTE Y PROYECTO

Cliente: Minera San Jorge S.A.

Dirección:

Solicitante: Marcelo Cortes

Proyecto: Proyecto San Jorge

Nro envío: 3

Cotización: QE-1284

FECHAS DE INFORME

Recepción de muestras:	22/03/2022
Recepción de instrucciones:	22/03/2022
Ingreso laboratorio:	23/03/2022
Emisión de informe:	25/04/2022

DETALLE DE ÓRDEN

Cantidad Muestras	9
Cantidad Análisis	306

DETALLE DE ANÁLISIS

Análisis LMFQ01; LMFQ08; LMFQ09; LMFQ15; LMFQ16; LMFQ17; LMCI02; LMCI03; LMCI05; LMCI07; LMCI08; LMCI10; LMCI11; LMCI13; LMCI14; LMCI15; LMCI17; LMCI19; LMCI22; LMCI28; LMCO01; LMCO02; LMCO03; LMCO04; LMCO13; LMMT05; LMIS04; LMCO25; LMCO26; LMCO27; DFR-17A; LMFQ70; ICP-MS-MT52; ICP-MS MD52; LMCI09-A;

Reanálisis

OBSERVACIONES

Para acceder a la sección de cartas de control haga click Aquí, e ingrese con la contraseña enviada en el correo respectivo

ABREVIATURAS

BLANCOS
-BL: Blanco de limpieza de cuarzo
-BK M: Blanco de muestra
-BK R: Blanco de reactivo

ESTANDARES
-STD: Standard
-VN: Valor nominal
-SD: Desviacion standard

TIPO DE MUESTRA
-Dup: Duplicado
-Tri: Triplicado
-Cua: Cuadriplicado
-DC: Duplicado de cuarteo
-MI: Muestra insuficiente
-NC: No contiene

OTRAS
-LS: Limite de cuantificacion superior
-LC: Limite de cuantificacion
-ID: Identificacion
-COD: Código
-LD: Límite de detección

NOTAS

Muestreo
- En caso que el Laboratorio no sea el extractor de las muestras, solo se hará responsable de las mismas a partir del ingreso al Laboratorio.
- Los resultados de los análisis de las muestras extraídas por el cliente, pertenecen solo al estado de las mismas al momento de su ingreso al Laboratorio y a partir de la fecha de recepción de las instrucciones.

Almacenaje
- Los rechazos de muestras sólidas recibidas en el Laboratorio serán almacenadas sin costo durante 3 meses. Para muestras líquidas al cabo de 45 días de reportadas se devolverán al cliente a costo de éste.
- Para muestras sólidas, a partir de los 3 meses se cobrará el almacenaje (precios de P-40), salvo que se reciban instrucciones contrarias.
- El cliente puede retirar las muestras de nuestras instalaciones responsabilizándose de su disposición final. También puede solicitar su eliminación bajo procedimientos ambientales asumiendo los costos pertinentes.
- El Laboratorio no se responsabiliza por alteraciones que naturalmente puedan ocurrirle a las muestras. Las muestras devueltas al cliente carecen de la adición de cualquier sustancia o material que atente al medio ambiente.

Informe
- El informe oficial es en formato pdf, cualquier otro formato es solo complementario, por lo que el cliente deberá tomar los recaudos pertinentes.
- El cliente puede publicar los informes solo en forma completa y aclarando quien es el emisor de los mismos. Para su reproducción parcial deberá solicitar autorización al Laboratorio.
- El Laboratorio podrá usar para fines estadísticos los resultados de los informes de análisis.
- El Laboratorio se compromete a mantener la imparcialidad y confidencialidad en el manejo de la información provista por el cliente y la obtenida de los análisis efectuados.
- Escapa a la responsabilidad del Laboratorio la evaluación que pueda surgir sobre la aplicación de los resultados emitidos en nuestros informes de ensayos.
- Los informes preliminares emitidos quedan reemplazados por el informe de análisis final.
- Para Au4-30 el LD=0.01mg/kg y el LC=0.06 mg/kg. La incertidumbre expandida para un 95% de confiabilidad, de las concentraciones comprendidas entre el LD y el LC, es de 0.01mg/kg.
- Para lecturas de Cr, Cu, Fe, Mn, Mo y Ni por ICP: Los límites de cuantificación declarados son solo instrumentales, no involucran el tratamiento de la muestra.
- Se procede a informar solamente los resultados que estén enmarcados dentro del rango de validación o entre los límites LC y el LS.

QA-QC
- Aspectos concernientes a las validaciones metodológicas, sesgo, precisión e incertidumbres asociadas, pueden ser consultadas al Laboratorio.
- Los límites de cuantificación informados corresponden a los obtenidos en los procesos de validación del método, pueden variar según la matriz y concentración de la muestra.
- Las Curvas Analíticas empleadas en las metodologías de análisis tienen coeficientes R2 superiores a 0.999.

Federico Henriquez
Gerente Lab.
Alex Stewart International Argentina

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Your Global Network of Inspection & Analytical Laboratory Services
www.alexstewart.com.ar
www.alexstewartinternacional.com
www.alexstewartagriculture.com
www.facebook.com/Alex.Stewart.Argentina

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	Conductividad*	Sólidos Disueltos Totales (secados a 180ºC)*	Sólidos Totales Suspendidos (secados a 103ºC)*	Alcalinidad Total*	Carbonatos CO3=*	Bi-Carbonatos HCO3¯*	Cloruros*	Cloro Residual*	Fluoruros*	Fosfatos*
		UNIDAD	uS/cm	mg/L	mg/L	mg CaCO3/L	mg CO3=/L	mg HCO3/L	mg/L	mg/l	mg/l	mg P-PO4-3/L
		COD.AN.	LMFQ01	LMFQ08	LMFQ09	LMFQ15	LMFQ16	LMFQ17	LMCI02	LMCI03	LMCI05	LMCI07
		TÉCNICA	Instrum	Grav	Grav	Volum	Volum	Volum	ISE	UV-VIS	ISE	UV-VIS
		LC	5	10	10	5	5	5	5	0.02	0.5	0.2
		LS	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT010	AMBIENTAL	AGUA	*192*	*156*	*26*	*80*	*NC*	*98*	*5*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,2*
GT05	AMBIENTAL	AGUA	*191*	*146*	*16*	*71*	*NC*	*86*	*11*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,2*
GT03	AMBIENTAL	AGUA	*415*	*302*	*<10*	*134*	*NC*	*163*	*7*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,2*
GT09	AMBIENTAL	AGUA	*256*	*182*	*<10*	*53*	*NC*	*64*	*<5*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,2*
GT04	AMBIENTAL	AGUA	*110*	*102*	*<10*	*63*	*NC*	*77*	*<5*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,2*
GT07	AMBIENTAL	AGUA	*298*	*218*	*<10*	*57*	*NC*	*70*	*<5*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,2*
GT02	AMBIENTAL	AGUA	*297*	*222*	*<10*	*57*	*NC*	*70*	*<5*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,2*
GT01	AMBIENTAL	AGUA	*300*	*214*	*<10*	*82*	*NC*	*100*	*<5*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,2*
GT06	AMBIENTAL	AGUA	*<5*	*<10*	*<10*	*<5*	*NC*	*<5*	*<5*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,2*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	P Total*	Cianuro WAD*	Cianuro Libre*	Nitratos*	Amoniaco*	Nitritos*	Oxígeno Disuelto*	Sulfuros*	Sulfatos SO4=*	pH*
		UNIDAD	mg/L	mg/l	mg/l	mg N-NO3-/L	mg N-NH3 /L	mg N-NO2 /L	mg/L	mg/L	mg/L	Unidades de pH
		COD.AN.	LMCI08	LMCI10	LMCI11	LMCI13	LMCI14	LMCI15	LMCI17	LMCI19	LMCI22	LMCI28
		TÉCNICA	UV-VIS	UV-VIS	UV-VIS	UV-VIS	UV-VIS	UV-VIS	Volum	Volum	Grav	ISE
		LC	0.15	0.01	0.01	0.3	0.2	0.01	0.1	5	10	0.1
		LS	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT010	AMBIENTAL	AGUA	*0.22*	*<0,01*	*<0,01*	*1.3*	*0.3*	*0.01*	--------	*<5*	*91*	*7.1*
GT05	AMBIENTAL	AGUA	*1.81*	*<0,01*	*<0,01*	*2.3*	*1.5*	*<0,01*	--------	*<5*	*68*	*6.8*
GT03	AMBIENTAL	AGUA	*<0,15*	*<0,01*	*<0,01*	*0.5*	*<0,2*	*<0,01*	*6.6*	*<5*	*105*	*7.8*
GT09	AMBIENTAL	AGUA	*<0,15*	*<0,01*	*<0,01*	*1.2*	*<0,2*	*<0,01*	*6.6*	*<5*	*72*	*7.9*
GT04	AMBIENTAL	AGUA	*<0,15*	*<0,01*	*<0,01*	*1.2*	*<0,2*	*<0,01*	*6.6*	*<5*	*50*	*7.9*
GT07	AMBIENTAL	AGUA	*<0,15*	*<0,01*	*<0,01*	*1.1*	*<0,2*	*<0,01*	*7.1*	*<5*	*140*	*8.1*
GT02	AMBIENTAL	AGUA	*<0,15*	*<0,01*	*<0,01*	*1.1*	*<0,2*	*<0,01*	*6.9*	*<5*	*38*	*8.3*
GT01	AMBIENTAL	AGUA	*<0,15*	*<0,01*	*<0,01*	*1.3*	*<0,2*	*<0,01*	*7.5*	*<5*	*81*	*8.1*
GT06	AMBIENTAL	AGUA	*<0,15*	*<0,01*	*<0,01*	*<0,3*	*<0,2*	*<0,01*	*6.7*	*<5*	*64*	*7.9*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	DQO*	DBO5*	G&A*	HTP*	Pseudomona Aeruginosa*	Cr VI*	Bacterias Aerobias Mesófilas*	Bacterias Coliformes totales*	Escherichia Coli*	Dureza*
		UNIDAD	mg/l	mg/L	mg/L	mg/L	P/A en 100 ml	mg/L	UFC/ml	NMP/100ml	NMP/100ml	mg eq CaCO3/L
		COD.AN.	LMCO01	LMCO02	LMCO03	LMCO04	LMCO13	LMMT05	LMCO25	LMCO26	LMCO27	LMFQ70
		TÉCNICA	UV-VIS	Volum	EIR	EIR	SM 9213 E Ed.22	UV-VIS	SM 9215 B	SM9221 B/C	SM9221 B/F	Calculo
		LC	10	5	0.5	0.5	--------	0.05	10	3	1.8	0.30
		LS	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT010	AMBIENTAL	AGUA	*586*	*243*	*<0,5*	*<0,5*	*<1,1*	*<0,05*	*<10*	*<3*	*<1,1*	*337.73*
GT05	AMBIENTAL	AGUA	*998*	*87*	*<0,5*	*<0,5*	*2*	*<0,05*	*95*	*23*	*16.1*	*272.86*
GT03	AMBIENTAL	AGUA	*<10*	*<5*	*<0,5*	*<0,5*	*<1,1*	*<0,05*	*55*	*7*	*2.2*	*579.58*
GT09	AMBIENTAL	AGUA	*<10*	*<5*	*<0,5*	*<0,5*	*<1,1*	*<0,05*	*45*	*16*	*12.0*	*390.56*
GT04	AMBIENTAL	AGUA	*<10*	*<5*	*<0,5*	*<0,5*	*<1,1*	*<0,05*	*70*	*16*	*9.2*	*156.60*
GT07	AMBIENTAL	AGUA	*<10*	*<5*	*<0,5*	*<0,5*	*<1,1*	*<0,05*	*50*	*9*	*5.1*	*457.98*
GT02	AMBIENTAL	AGUA	*<10*	*<5*	*<0,5*	*<0,5*	*<1,1*	*<0,05*	*60*	*12*	*9.2*	*449.33*
GT01	AMBIENTAL	AGUA	*<10*	*<5*	*<0,5*	*<0,5*	*<1,1*	*<0,05*	*40*	*9*	*5.1*	*457.56*
GT06	AMBIENTAL	AGUA	*<10*	*<5*	*<0,5*	*<0,5*	*<1,1*	*<0,05*	*<10*	*<3*	*<1,1*	*<0,30*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	Ag*	Al*	As*	B*	Ba*	Be*	Bi*	Ca*	Cd*	Ce*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.005	3	0.05	3	0.05	0.005	0.01	0.02	0.005	0.005
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT010	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*7006*	*36.73*	*32*	*162.62*	*0.263*	*0.03*	*142.00*	*0.270*	*11.573*
GT05	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*65586*	*76.95*	*101*	*566.85*	*2.511*	*1.80*	*221.01*	*0.757*	*104.048*
GT03	AMBIENTAL	AGUA	*0.276*	*1130*	*5.04*	*66*	*50.11*	*0.034*	*<0.01*	*236.84*	*0.332*	*1.184*
GT09	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*468*	*1.52*	*11*	*31.17*	*0.026*	*<0.01*	*152.37*	*<0.005*	*0.619*
GT04	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*792*	*2.00*	*11*	*7.14*	*0.034*	*<0.01*	*59.84*	*<0.005*	*1.371*
GT07	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*167*	*1.18*	*9*	*36.00*	*<0.005*	*<0.01*	*179.36*	*<0.005*	*0.343*
GT02	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*154*	*0.94*	*7*	*35.60*	*<0.005*	*<0.01*	*178.34*	*<0.005*	*0.340*
GT01	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*150*	*0.91*	*7*	*35.41*	*<0.005*	*<0.01*	*177.31*	*<0.005*	*0.330*
GT06	AMBIENTAL	AGUA	*0.156*	*309*	*0.05*	*<3*	*0.17*	*<0.005*	*<0.01*	*0.53*	*<0.005*	*0.027*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	Co*	Cr*	Cs*	Cu*	Fe*	Ga*	Hf*	Hg*	In*	K*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l
		COD.AN.	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.005	0.5	0.005	0.1	0.003	0.05	0.005	0.1	0.01	0.01
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT010	AMBIENTAL	AGUA	*2.850*	*9.5*	*1.112*	*15.1*	*24.810*	*4.45*	*0.131*	*<0.1*	*<0.01*	*11.12*
GT05	AMBIENTAL	AGUA	*21.769*	*88.6*	*7.877*	*73.2*	*180.194*	*25.08*	*0.345*	*<0.1*	*<0.01*	*19.08*
GT03	AMBIENTAL	AGUA	*0.584*	*1.1*	*0.230*	*10.7*	*2.791*	*1.08*	*0.069*	*<0.1*	*<0.01*	*1.64*
GT09	AMBIENTAL	AGUA	*0.158*	*<0.5*	*0.282*	*<0.1*	*0.147*	*0.65*	*<0.005*	*<0.1*	*<0.01*	*1.29*
GT04	AMBIENTAL	AGUA	*0.248*	*<0.5*	*0.370*	*<0.1*	*0.997*	*0.27*	*<0.005*	*<0.1*	*<0.01*	*1.37*
GT07	AMBIENTAL	AGUA	*0.139*	*<0.5*	*0.073*	*<0.1*	*<0.003*	*0.64*	*<0.005*	*<0.1*	*<0.01*	*1.25*
GT02	AMBIENTAL	AGUA	*0.125*	*<0.5*	*0.076*	*<0.1*	*<0.003*	*0.63*	*<0.005*	*<0.1*	*<0.01*	*1.23*
GT01	AMBIENTAL	AGUA	*0.127*	*<0.5*	*0.070*	*<0.1*	*<0.003*	*0.66*	*<0.005*	*<0.1*	*<0.01*	*1.28*
GT06	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<0.5*	*0.042*	*<0.1*	*<0.003*	*<0.05*	*<0.005*	*<0.1*	*<0.01*	*0.85*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	La*	Li*	Mg*	Mn*	Mo*	Na*	Nb*	Ni*	P*	Pb*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.005	0.1	0.005	0.05	0.05	0.01	0.005	0.2	0.005	0.05
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT010	AMBIENTAL	AGUA	*3.706*	*13.1*	*3.732*	*104.08*	*4.33*	*30.76*	*0.755*	*5.0*	*0.801*	*6.27*
GT05	AMBIENTAL	AGUA	*34.716*	*69.5*	*21.267*	*735.46*	*22.58*	*37.05*	*3.185*	*41.5*	*4.788*	*57.35*
GT03	AMBIENTAL	AGUA	*0.383*	*18.6*	*7.638*	*152.56*	*5.16*	*41.81*	*1.578*	*1.1*	*0.060*	*<0.05*
GT09	AMBIENTAL	AGUA	*0.279*	*7.7*	*4.904*	*16.32*	*3.28*	*10.81*	*<0.005*	*0.3*	*0.014*	*<0.05*
GT04	AMBIENTAL	AGUA	*0.705*	*4.0*	*2.103*	*33.46*	*1.92*	*8.27*	*<0.005*	*<0.2*	*0.024*	*<0.05*
GT07	AMBIENTAL	AGUA	*0.133*	*8.1*	*5.613*	*20.20*	*6.30*	*11.95*	*<0.005*	*0.3*	*<0.005*	*<0.05*
GT02	AMBIENTAL	AGUA	*0.126*	*7.9*	*5.462*	*12.19*	*5.66*	*10.44*	*<0.005*	*0.6*	*<0.005*	*<0.05*
GT01	AMBIENTAL	AGUA	*0.123*	*7.9*	*5.382*	*12.85*	*5.21*	*10.57*	*<0.005*	*0.5*	*<0.005*	*<0.05*
GT06	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*2.0*	*0.052*	*0.30*	*0.07*	*0.08*	*<0.005*	*<0.2*	*<0.005*	*<0.05*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	Pd*	Pt*	Rb*	Re*	S*	Sb*	Sc*	Se*	Si*	Sn*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.005	0.005	0.01	0.002	0.2	0.01	0.01	0.05	0.03	0.05
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT010	AMBIENTAL	AGUA	*0.267*	*0.011*	*8.02*	*0.007*	*6.5*	*0.33*	*17.74*	*2.70*	*19.60*	*1.41*
GT05	AMBIENTAL	AGUA	*0.946*	*0.035*	*52.49*	*0.020*	*23.7*	*1.01*	*85.91*	*13.36*	*90.18*	*0.42*
GT03	AMBIENTAL	AGUA	*0.261*	*0.022*	*2.32*	*0.010*	*26.9*	*0.18*	*7.92*	*0.83*	*10.26*	*6.17*
GT09	AMBIENTAL	AGUA	*0.113*	*<0.005*	*1.75*	*0.151*	*22.0*	*0.07*	*4.58*	*0.99*	*5.96*	*<0.05*
GT04	AMBIENTAL	AGUA	*0.065*	*<0.005*	*2.11*	*0.003*	*2.6*	*0.07*	*6.16*	*0.23*	*8.01*	*<0.05*
GT07	AMBIENTAL	AGUA	*0.127*	*<0.005*	*0.98*	*0.194*	*28.7*	*<0.01*	*3.63*	*1.16*	*4.73*	*<0.05*
GT02	AMBIENTAL	AGUA	*0.130*	*<0.005*	*1.03*	*0.187*	*28.9*	*0.02*	*3.43*	*1.03*	*4.52*	*<0.05*
GT01	AMBIENTAL	AGUA	*0.131*	*<0.005*	*0.96*	*0.187*	*29.5*	*0.01*	*3.38*	*1.06*	*4.47*	*<0.05*
GT06	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<0.005*	*0.16*	*<0.002*	*<0.2*	*<0.01*	*0.07*	*<0.05*	*0.08*	*<0.05*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	Sr*	Ta*	Te*	Th*	Ti*	Tl*	U*	V*	W*	Y*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.05	0.01	0.01	0.005	0.2	0.002	0.002	0.05	0.01	0.005
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT010	AMBIENTAL	AGUA	*166.78*	*0.20*	*<0.01*	*0.349*	*145.4*	*0.056*	*5.473*	*24.86*	*<0.01*	*3.059*
GT05	AMBIENTAL	AGUA	*374.96*	*0.33*	*<0.01*	*2.004*	*785.5*	*0.215*	*20.778*	*195.18*	*<0.01*	*26.840*
GT03	AMBIENTAL	AGUA	*250.61*	*0.11*	*<0.01*	*0.055*	*31.4*	*<0.002*	*0.636*	*2.62*	*<0.01*	*0.346*
GT09	AMBIENTAL	AGUA	*110.49*	*<0.01*	*<0.01*	*0.020*	*10.8*	*<0.002*	*1.459*	*<0.05*	*<0.01*	*0.191*
GT04	AMBIENTAL	AGUA	*52.42*	*<0.01*	*<0.01*	*0.055*	*15.7*	*<0.002*	*0.467*	*0.17*	*<0.01*	*0.396*
GT07	AMBIENTAL	AGUA	*124.41*	*<0.01*	*<0.01*	*0.013*	*6.4*	*<0.002*	*1.702*	*<0.05*	*<0.01*	*0.101*
GT02	AMBIENTAL	AGUA	*121.90*	*<0.01*	*<0.01*	*0.009*	*5.3*	*<0.002*	*1.704*	*<0.05*	*<0.01*	*0.093*
GT01	AMBIENTAL	AGUA	*121.02*	*<0.01*	*<0.01*	*0.010*	*5.3*	*<0.002*	*1.678*	*<0.05*	*<0.01*	*0.093*
GT06	AMBIENTAL	AGUA	*0.28*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.005*	*3.2*	*<0.002*	*<0.002*	*<0.05*	*<0.01*	*0.007*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	Zn*	Zr*	Ag*	Al*	As*	B*	Ba*	Be*	Bi*	Ca*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l
		COD.AN.	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.5	0.02	0.005	3	0.05	3	0.05	0.005	0.01	0.02
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT010	AMBIENTAL	AGUA	<0.5	1.99	<0.005	6	27.45	29	82.09	<0.005	0.02	133.05
GT05	AMBIENTAL	AGUA	<0.5	9.81	<0.005	164	21.62	45	43.28	<0.005	0.03	107.37
GT03	AMBIENTAL	AGUA	<0.5	4.79	<0.005	<3	3.79	66	33.88	<0.005	<0.01	221.83
GT09	AMBIENTAL	AGUA	<0.5	0.24	<0.005	31	0.66	9	30.51	<0.005	<0.01	149.71
GT04	AMBIENTAL	AGUA	<0.5	0.18	<0.005	100	1.25	13	6.70	<0.005	<0.01	59.76
GT07	AMBIENTAL	AGUA	<0.5	0.12	<0.005	<3	0.10	6	34.39	<0.005	<0.01	175.69
GT02	AMBIENTAL	AGUA	<0.5	0.10	<0.005	<3	<0.05	5	34.42	<0.005	<0.01	172.63
GT01	AMBIENTAL	AGUA	<0.5	0.09	<0.005	<3	<0.05	5	33.09	<0.005	<0.01	176.06
GT06	AMBIENTAL	AGUA	<0.5	<0.02	<0.005	<3	<0.05	<3	<0.05	<0.005	<0.01	0.07

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	Cd*	Ce*	Co*	Cr*	Cs*	Cu*	Fe*	Ga*	Hf*	Hg*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.005	0.005	0.005	0.5	0.005	0.1	0.003	0.05	0.005	0.1
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT010	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*0.281*	*0.209*	*<0.5*	*0.042*	*<0.1*	*1.131*	*1.38*	*0.008*	*<0.1*
GT05	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*0.319*	*0.125*	*<0.5*	*0.062*	*<0.1*	*0.483*	*0.84*	*0.016*	*<0.1*
GT03	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*0.005*	*0.114*	*<0.5*	*0.007*	*<0.1*	*0.200*	*0.63*	*<0.005*	*<0.1*
GT09	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*0.023*	*0.072*	*<0.5*	*0.034*	*<0.1*	*0.042*	*0.58*	*<0.005*	*<0.1*
GT04	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*0.095*	*0.030*	*<0.5*	*0.041*	*<0.1*	*0.149*	*0.15*	*<0.005*	*<0.1*
GT07	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*0.006*	*0.077*	*<0.5*	*<0.005*	*<0.1*	*<0.003*	*0.63*	*<0.005*	*<0.1*
GT02	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<0.005*	*0.070*	*<0.5*	*<0.005*	*<0.1*	*<0.003*	*0.60*	*<0.005*	*<0.1*
GT01	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<0.005*	*0.073*	*<0.5*	*<0.005*	*<0.1*	*<0.003*	*0.61*	*<0.005*	*<0.1*
GT06	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<0.005*	*<0.005*	*<0.5*	*<0.005*	*<0.1*	*<0.003*	*<0.05*	*<0.005*	*<0.1*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	In*	K*	La*	Li*	Mg*	Mn*	Mo*	Na*	Nb*	Ni*
		UNIDAD	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.01	0.01	0.005	0.1	0.005	0.05	0.05	0.01	0.005	0.2
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT010	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*9.62*	*0.074*	*8.4*	*1.920*	*28.95*	*<0.05*	*28.55*	*0.744*	*0.4*
GT05	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*3.80*	*0.101*	*9.6*	*1.623*	*16.76*	*4.81*	*35.06*	*0.115*	*0.3*
GT03	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*1.27*	*<0.005*	*17.0*	*7.204*	*<0.05*	*<0.05*	*38.11*	*0.426*	*0.5*
GT09	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*1.11*	*0.019*	*7.2*	*4.717*	*<0.05*	*3.10*	*10.32*	*<0.005*	*0.3*
GT04	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*1.14*	*0.070*	*3.9*	*2.050*	*<0.05*	*<0.05*	*7.91*	*<0.005*	*<0.2*
GT07	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*1.16*	*<0.005*	*7.4*	*5.452*	*<0.05*	*2.19*	*10.58*	*<0.005*	*0.2*
GT02	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*1.07*	*<0.005*	*7.3*	*5.190*	*<0.05*	*3.14*	*9.91*	*<0.005*	*0.3*
GT01	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*1.07*	*<0.005*	*7.0*	*5.123*	*<0.05*	*3.00*	*9.98*	*<0.005*	*0.3*
GT06	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.84*	*<0.005*	*1.9*	*<0.005*	*<0.05*	*<0.05*	*0.02*	*<0.005*	*<0.2*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	P*	Pb*	Pd*	Pt*	Rb*	Re*	S*	Sb*	Sc*	Se*
		UNIDAD	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.005	0.05	0.005	0.005	0.01	0.002	0.2	0.01	0.01	0.05
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT010	AMBIENTAL	AGUA	*0.039*	*0.42*	*0.244*	*<0.005*	*1.19*	*0.005*	*5.2*	*0.07*	*7.11*	*0.63*
GT05	AMBIENTAL	AGUA	*0.375*	*<0.05*	*0.163*	*<0.005*	*1.82*	*0.005*	*10.0*	*0.40*	*8.68*	*0.67*
GT03	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<0.05*	*0.257*	*<0.005*	*0.56*	*0.009*	*24.3*	*0.09*	*6.35*	*0.31*
GT09	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<0.05*	*0.110*	*<0.005*	*0.80*	*0.149*	*21.8*	*0.02*	*3.73*	*0.95*
GT04	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<0.05*	*0.056*	*<0.005*	*0.76*	*<0.002*	*2.6*	*0.02*	*4.88*	*0.11*
GT07	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<0.05*	*0.119*	*<0.005*	*0.65*	*0.192*	*27.3*	*<0.01*	*2.98*	*1.03*
GT02	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<0.05*	*0.114*	*<0.005*	*0.62*	*0.183*	*27.6*	*<0.01*	*2.89*	*0.98*
GT01	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<0.05*	*0.114*	*<0.005*	*0.63*	*0.183*	*28.1*	*<0.01*	*2.82*	*0.84*
GT06	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<0.05*	*<0.005*	*<0.005*	*0.04*	*<0.002*	*<0.2*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.05*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	Si*	Sn*	Sr*	Ta*	Te*	Th*	Ti*	Tl*	U*	V*
		UNIDAD	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.03	0.05	0.05	0.01	0.01	0.005	0.2	0.002	0.002	0.05
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT010	AMBIENTAL	AGUA	*10.02*	*<0.05*	*139.34*	*0.11*	*<0.01*	*0.011*	*2.2*	*<0.002*	*0.845*	*3.20*
GT05	AMBIENTAL	AGUA	*12.51*	*<0.05*	*128.73*	*0.06*	*<0.01*	*0.029*	*6.2*	*<0.002*	*0.308*	*5.02*
GT03	AMBIENTAL	AGUA	*9.23*	*<0.05*	*237.22*	*0.07*	*<0.01*	*0.007*	*1.5*	*<0.002*	*0.321*	*<0.05*
GT09	AMBIENTAL	AGUA	*5.45*	*<0.05*	*107.33*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.005*	*1.6*	*<0.002*	*1.042*	*<0.05*
GT04	AMBIENTAL	AGUA	*7.12*	*<0.05*	*49.15*	*<0.01*	*<0.01*	*0.018*	*2.9*	*<0.002*	*0.279*	*<0.05*
GT07	AMBIENTAL	AGUA	*4.49*	*<0.05*	*121.23*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.005*	*0.6*	*<0.002*	*1.351*	*<0.05*
GT02	AMBIENTAL	AGUA	*4.33*	*<0.05*	*118.09*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.005*	*0.6*	*<0.002*	*1.295*	*<0.05*
GT01	AMBIENTAL	AGUA	*4.21*	*<0.05*	*117.03*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.005*	*0.6*	*<0.002*	*1.310*	*<0.05*
GT06	AMBIENTAL	AGUA	*<0.03*	*<0.05*	*0.08*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.005*	*<0.2*	*<0.002*	*<0.002*	*<0.05*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	W*	Y*	Zn*	Zr*	Cianuro Total*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l
		COD.AN.	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	LMCI09-A
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	UV-VIS
		LC	0.01	0.005	0.5	0.02	0.005
		LS	----	----	----	----	-----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA					
GT010	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.078*	*<0.5*	*0.08*	*<0,005*
GT05	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.117*	*<0.5*	*0.31*	*<0,005*
GT03	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.008*	*<0.5*	*0.04*	*<0,005*
GT09	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.020*	*<0.5*	*0.10*	*<0,005*
GT04	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.046*	*<0.5*	*0.15*	*<0,005*
GT07	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.009*	*<0.5*	*0.03*	*<0,005*
GT02	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.008*	*<0.5*	*0.04*	*<0,005*
GT01	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.009*	*<0.5*	*0.05*	*<0,005*
GT06	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*<0.005*	*<0.5*	*<0.02*	*<0,005*

Alex Stewart International Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

INFORME DE ANÁLISIS M2222347

SECCIÓN GENERAL

DATOS DE CLIENTE Y PROYECTO

Cliente: Minera San Jorge S.A.

Dirección:

Solicitante: Marcelo Cortes

Proyecto: Proyecto San Jorge

Nro envío:

Cotización: QE-1284

FECHAS DE INFORME

Recepción de muestras:	15/06/2022
Recepción de instrucciones:	16/06/2022
Ingreso laboratorio:	22/06/2022
Emisión de informe:	07/07/2022

DETALLE DE ÓRDEN

Cantidad Muestras	11
Cantidad Análisis	374

DETALLE DE ANÁLISIS

Análisis LMFQ01; LMFQ08; LMFQ09; LMFQ15; LMFQ16; LMFQ17; LMCI02; LMCI03; LMCI05; LMCI07; LMCI08; LMCI10; LMCI11; LMCI13; LMCI14; LMCI15; LMCI17; LMCI19; LMCI22; LMCI28; LMCO01; LMCO02; LMCO03; LMCO04; LMCO13; LMMT05; LMIS04; LMCO25; LMCO26; LMCO27; DFR-17A; LMFQ70; ICP-MS-MT52; ICP-MS MD52; LMCI09-A;

Reanálisis

OBSERVACIONES

Para acceder a la sección de cartas de control haga click Aquí, e ingrese con la contraseña enviada en el correo respectivo

ABREVIATURAS

BLANCOS
-BL: Blanco de limpieza de cuarzo
-BK M: Blanco de muestra
-BK R: Blanco de reactivo

ESTANDARES
-STD: Standard
-VN: Valor nominal
-SD: Desviacion standard

TIPO DE MUESTRA
-Dup: Duplicado
-Tri: Triplicado
-Cua: Cuadriplicado
-DC: Duplicado de cuarteo
-MI: Muestra insuficiente
-NC: No contiene

OTRAS
-LS: Limite de cuantificacion superior
-LC: Limite de cuantificacion
-ID: Identificacion
-COD: Código
-LD: Límite de detección

NOTAS

Muestreo
- En caso que el Laboratorio no sea el extractor de las muestras, solo se hará responsable de las mismas a partir del ingreso al Laboratorio.
- Los resultados de los análisis de las muestras extraídas por el cliente, pertenecen solo al estado de las mismas al momento de su ingreso al Laboratorio y a partir de la fecha de recepción de las instrucciones.

Almacenaje
- Los rechazos de muestras sólidas recibidas en el Laboratorio serán almacenadas sin costo durante 3 meses. Para muestras líquidas al cabo de 45 días de reportadas se devolverán al cliente a costo de éste.
- Para muestras sólidas, a partir de los 3 meses se cobrará el almacenaje (precios de P-40), salvo que se reciban instrucciones contrarias.
- El cliente puede retirar las muestras de nuestras instalaciones responsabilizándose de su disposición final. También puede solicitar su eliminación bajo procedimientos ambientales asumiendo los costos pertinentes.
- El Laboratorio no se responsabiliza por alteraciones que naturalmente puedan ocurrirle a las muestras. Las muestras devueltas al cliente carecen de la adición de cualquier sustancia o material que atente al medio ambiente.

Informe
- El informe oficial es en formato pdf, cualquier otro formato es solo complementario, por lo que el cliente deberá tomar los recaudos pertinentes.
- El cliente puede publicar los informes solo en forma completa y aclarando quien es el emisor de los mismos. Para su reproducción parcial deberá solicitar autorización al Laboratorio.
- El Laboratorio podrá usar para fines estadísticos los resultados de los informes de análisis.
- El Laboratorio se compromete a mantener la imparcialidad y confidencialidad en el manejo de la información provista por el cliente y la obtenida de los análisis efectuados.
- Escapa a la responsabilidad del Laboratorio la evaluación que pueda surgir sobre la aplicación de los resultados emitidos en nuestros informes de ensayos.
- Los informes preliminares emitidos quedan reemplazados por el informe de análisis final.
- Para Au4-30 el LD=0.01mg/kg y el LC=0.06 mg/kg. La incertidumbre expandida para un 95% de confiabilidad, de las concentraciones comprendidas entre el LD y el LC, es de 0.01mg/kg.
- Para lecturas de Cr, Cu, Fe, Mn, Mo y Ni por ICP: Los límites de cuantificación declarados son solo instrumentales, no involucran el tratamiento de la muestra.
- Se procede a informar solamente los resultados que estén enmarcados dentro del rango de validación o entre los límites LC y el LS.

QA-QC
- Aspectos concernientes a las validaciones metodológicas, sesgo, precisión e incertidumbres asociadas, pueden ser consultadas al Laboratorio.
- Los límites de cuantificación informados corresponden a los obtenidos en los procesos de validación del método, pueden variar según la matriz y concentración de la muestra.
- Las Curvas Analíticas empleadas en las metodologías de análisis tienen coeficientes R2 superiores a 0.999.

Federico Henriquez
Gerente Lab.
Alex Stewart International Argentina

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Your Global Network of Inspection & Analytical Laboratory Services
www.alexstewart.com.ar
www.alexstewartinternacional.com
www.alexstewartagriculture.com
www.facebook.com/Alex.Stewart.Argentina

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	Conductividad*	Sólidos Disueltos Totales (secados a 180ºC)*	Sólidos Totales Suspendidos (secados a 103ºC)*	Alcalinidad Total*	Carbonatos CO3=*	Bi-Carbonatos HCO3¯*	Cloruros*	Cloro Residual*	Fluoruros*	Fosfatos*
		UNIDAD	uS/cm	mg/L	mg/L	mg CaCO3/L	mg CO3=/L	mg HCO3/L	mg/L	mg/l	mg/l	mg P-PO4-3/L
		COD.AN.	LMFQ01	LMFQ08	LMFQ09	LMFQ15	LMFQ16	LMFQ17	LMCI02	LMCI03	LMCI05	LMCI07
		TÉCNICA	Instrum	Grav	Grav	Volum	Volum	Volum	ISE	UV-VIS	ISE	UV-VIS
		LC	5	10	10	5	5	5	5	0.02	0.5	0.2
		LS	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT 008	AMBIENTAL	AGUA	*296*	*234*	*<10*	*104*	*<5*	*125*	*<5*	*<0,02*	*<0.5*	*<0.2*
GT 013	AMBIENTAL	AGUA	*687*	*498*	*<10*	*172*	*<5*	*205*	*32*	*<0,02*	*<0.5*	*<0.2*
GT 003	AMBIENTAL	AGUA	*542*	*372*	*<10*	*181*	*<5*	*216*	*7*	*<0,02*	*0.7*	*<0.2*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	--------	*372*	*<10*	*182*	*<5*	*217*	*7*	*<0,02*	*0.7*	*<0.2*
GT 004	AMBIENTAL	AGUA	*302*	*290*	*<10*	*134*	*NC*	*163*	*<5*	*<0,02*	*<0.5*	*<0.2*
GT 006	AMBIENTAL	AGUA	*271*	*190*	*<10*	*54*	*NC*	*66*	*<5*	*<0,02*	*<0.5*	*<0.2*
GT 002	AMBIENTAL	AGUA	*119*	*98*	*<10*	*44*	*NC*	*54*	*<5*	*<0,02*	*<0.5*	*<0.2*
GT 009	AMBIENTAL	AGUA	*327*	*210*	*<10*	*59*	*NC*	*72*	*<5*	*<0,02*	*<0.5*	*<0.2*
GT 001	AMBIENTAL	AGUA	*328*	*302*	*<10*	*58*	*NC*	*71*	*<5*	*<0,02*	*<0.5*	*<0.2*
GT 010	AMBIENTAL	AGUA	*328*	*240*	*<10*	*59*	*NC*	*72*	*<5*	*<0,02*	*<0.5*	*<0.2*
GT 005	AMBIENTAL	AGUA	*380*	*262*	*<10*	*69*	*NC*	*84*	*<5*	*<0,02*	*<0.5*	*<0.2*
GT 012	AMBIENTAL	AGUA	*30*	*16*	*<10*	*9*	*NC*	*10*	*<5*	*<0,02*	*<0.5*	*<0.2*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	P Total*	Cianuro WAD*	Cianuro Libre*	Nitratos*	Amoniaco*	Nitritos*	Oxígeno Disuelto*	Sulfuros*	Sulfatos SO4=*	pH*
		UNIDAD	mg/L	mg/l	mg/l	mg N-NO3-/L	mg N-NH3 /L	mg N-NO2 /L	mg/L	mg/L	mg/L	Unidades de pH
		COD.AN.	LMCI08	LMCI10	LMCI11	LMCI13	LMCI14	LMCI15	LMCI17	LMCI19	LMCI22	LMCI28
		TÉCNICA	UV-VIS	UV-VIS	UV-VIS	UV-VIS	UV-VIS	UV-VIS	Volum	Volum	Grav	ISE
		LC	0.15	0.01	0.01	0.3	0.2	0.01	0.1	5	10	0.1
		LS	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT 008	AMBIENTAL	AGUA	*0.34*	*<0.01*	*<0.01*	*0.9*	*<0.2*	*<0.01*	*9.1*	*<5*	*29*	*8.4*
GT 013	AMBIENTAL	AGUA	*0.59*	*<0.01*	*<0.01*	*1.0*	*<0.2*	*<0.01*	*8.6*	*<5*	*96*	*8.5*
GT 003	AMBIENTAL	AGUA	*0.29*	*<0.01*	*<0.01*	*0.6*	*<0.2*	*<0.01*	*9.0*	*<5*	*85*	*8.5*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*0.30*	*<0.01*	*<0.01*	*0.7*	*<0.2*	*<0.01*	--------	*<5*	*83*	--------
GT 004	AMBIENTAL	AGUA	*<0.15*	*<0.01*	*<0.01*	*0.8*	*<0.2*	*<0.01*	*7.5*	*<5*	*69*	*7.7*
GT 006	AMBIENTAL	AGUA	*<0.15*	*<0.01*	*<0.01*	*1.7*	*<0.2*	*<0.01*	*9.8*	*<5*	*60*	*8.0*
GT 002	AMBIENTAL	AGUA	*<0.15*	*<0.01*	*<0.01*	*1.5*	*<0.2*	*<0.01*	*9.2*	*<5*	*<10*	*8.0*
GT 009	AMBIENTAL	AGUA	*0.17*	*<0.01*	*<0.01*	*1.6*	*<0.2*	*<0.01*	*10.4*	*<5*	*76*	*8.0*
GT 001	AMBIENTAL	AGUA	*<0.15*	*<0.01*	*<0.01*	*1.6*	*<0.2*	*<0.01*	*10.4*	*<5*	*79*	*8.3*
GT 010	AMBIENTAL	AGUA	*<0.15*	*<0.01*	*<0.01*	*1.3*	*<0.2*	*<0.01*	*10.8*	*<5*	*80*	*8.0*
GT 005	AMBIENTAL	AGUA	*<0.15*	*<0.01*	*<0.01*	*1.6*	*<0.2*	*<0.01*	*10.9*	*<5*	*98*	*8.0*
GT 012	AMBIENTAL	AGUA	*<0.15*	*<0.01*	*<0.01*	*0.6*	*0.3*	*<0.01*	*9.6*	*<5*	*<10*	*7.3*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	DQO*	DBO5*	G&A*	HTP*	Pseudomona Aeruginosa*	Cr VI*	Bacterias Aerobias Mesófilas*	Bacterias Coliformes totales*	Escherichia Coli*	Dureza*
		UNIDAD	mg/l	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100 ml	mg/L	UFC/ml	NMP/100ml	NMP/100ml	mg eq CaCO3/L
		COD.AN.	LMCO01	LMCO02	LMCO03	LMCO04	LMCO13	LMMT05	LMCO25	LMCO26	LMCO27	LMFQ70
		TÉCNICA	UV-VIS	Volum	EIR	EIR	SM 9213 E Ed.22	UV-VIS	SM 9215 B	SM9221 B/C	SM9221 B/F	Calculo
		LC	10	5	0.5	0.5	1.1	0.05	10	3	1.8	0.30
		LS	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT 008	AMBIENTAL	AGUA	*11*	*<5*	*<0.5*	*<0.5*	*2.2*	*<0,05*	*60*	*16*	*9.2*	*98.95*
GT 013	AMBIENTAL	AGUA	*38*	*<5*	*<0.5*	*<0.5*	*2.2*	*<0,05*	*55*	*16*	*9.2*	*121.31*
GT 003	AMBIENTAL	AGUA	*33*	*<5*	*<0.5*	*<0.5*	*<1,1*	*<0,05*	*50*	*5*	*2.2*	*176.28*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	--------	--------	--------	--------	--------	*<0,05*	--------	--------	--------	*180.61*
GT 004	AMBIENTAL	AGUA	*12*	*<5*	*<0.5*	*<0.5*	*5.1*	*<0,05*	*20*	*<3*	*<1,1*	*191.38*
GT 006	AMBIENTAL	AGUA	*<10*	*<5*	*<0.5*	*<0.5*	*2.2*	*<0,05*	*50*	*9*	*5.1*	*128.37*
GT 002	AMBIENTAL	AGUA	*<10*	*<5*	*<0.5*	*<0.5*	*<1,1*	*<0,05*	*40*	*9*	*2.2*	*52.70*
GT 009	AMBIENTAL	AGUA	*<10*	*<5*	*<0.5*	*<0.5*	*2.2*	*<0,05*	*45*	*4*	*<1,1*	*161.30*
GT 001	AMBIENTAL	AGUA	*<10*	*<5*	*<0.5*	*<0.5*	*2.2*	*<0,05*	*25*	*5*	*<1,1*	*156.20*
GT 010	AMBIENTAL	AGUA	*<10*	*<5*	*<0.5*	*<0.5*	*2.2*	*<0,05*	*35*	*9*	*2.2*	*160.42*
GT 005	AMBIENTAL	AGUA	*<10*	*<5*	*<0.5*	*<0.5*	*<1,1*	*<0,05*	*40*	*12*	*9.2*	*188.45*
GT 012	AMBIENTAL	AGUA	*<10*	*8*	*<0.5*	*<0.5*	*<1,1*	*<0,05*	*<10*	*<3*	*<1,1*	*1.49*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	Ag*	Al*	As*	B*	Ba*	Be*	Bi*	Ca*	Cd*	Ce*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.005	3	0.05	3	0.05	0.005	0.01	0.02	0.005	0.005
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT 008	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*13312*	*10.71*	*103*	*125.55*	*0.760*	*0.03*	*35.22*	*0.343*	*42.995*
GT 013	AMBIENTAL	AGUA	*0.095*	*38617*	*26.83*	*403*	*289.54*	*2.097*	*0.05*	*62.65*	*0.801*	*117.887*
GT 003	AMBIENTAL	AGUA	*0.227*	*67053*	*30.62*	*314*	*609.44*	*2.796*	*0.04*	*202.87*	*0.606*	*127.267*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*0.237*	*66938*	*30.50*	*324*	*610.93*	*2.721*	*0.04*	*204.78*	*0.622*	*126.605*
GT 004	AMBIENTAL	AGUA	*0.099*	*1603*	*5.18*	*76*	*57.45*	*0.061*	*<0.01*	*57.73*	*0.120*	*2.470*
GT 006	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*58*	*0.97*	*15*	*28.99*	*0.009*	*<0.01*	*37.95*	*0.023*	*0.203*
GT 002	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*212*	*0.96*	*14*	*7.46*	*0.024*	*<0.01*	*15.28*	*<0.005*	*0.845*
GT 009	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<3*	*0.25*	*11*	*34.45*	*<0.005*	*<0.01*	*48.14*	*0.022*	*0.054*
GT 001	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<3*	*0.26*	*10*	*33.86*	*<0.005*	*<0.01*	*47.22*	*0.012*	*0.045*
GT 010	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<3*	*0.94*	*11*	*38.09*	*<0.005*	*<0.01*	*48.26*	*0.020*	*0.039*
GT 005	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<3*	*0.33*	*12*	*43.73*	*<0.005*	*<0.01*	*56.47*	*0.039*	*0.006*
GT 012	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<3*	*<0.05*	*136*	*1.73*	*<0.005*	*<0.01*	*0.51*	*0.059*	*<0.005*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	Co*	Cr*	Cs*	Cu*	Fe*	Ga*	Hf*	Hg*	In*	K*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l
		COD.AN.	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.005	0.5	0.005	0.1	0.003	0.05	0.005	0.1	0.01	0.01
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT 008	AMBIENTAL	AGUA	*6.249*	*9.7*	*2.602*	*4.5*	*15.394*	*7.10*	*0.330*	*<0.1*	*<0.01*	*11.43*
GT 013	AMBIENTAL	AGUA	*18.853*	*30.1*	*6.145*	*26.7*	*43.431*	*18.26*	*0.532*	*<0.1*	*0.06*	*16.17*
GT 003	AMBIENTAL	AGUA	*38.447*	*57.3*	*10.773*	*70.3*	*72.566*	*32.32*	*0.816*	*<0.1*	*0.05*	*16.49*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*37.505*	*55.8*	*10.927*	*68.1*	*72.285*	*31.60*	*0.804*	*<0.1*	*0.04*	*16.15*
GT 004	AMBIENTAL	AGUA	*0.877*	*1.9*	*0.475*	*<0.1*	*1.861*	*1.87*	*0.015*	*<0.1*	*<0.01*	*0.94*
GT 006	AMBIENTAL	AGUA	*0.089*	*0.9*	*0.102*	*<0.1*	*<0.003*	*1.04*	*0.008*	*<0.1*	*<0.01*	*0.59*
GT 002	AMBIENTAL	AGUA	*0.112*	*0.7*	*0.213*	*<0.1*	*0.017*	*0.23*	*0.086*	*<0.1*	*<0.01*	*0.63*
GT 009	AMBIENTAL	AGUA	*0.080*	*0.7*	*<0.005*	*<0.1*	*<0.003*	*1.09*	*0.006*	*<0.1*	*<0.01*	*0.44*
GT 001	AMBIENTAL	AGUA	*0.072*	*5.6*	*<0.005*	*<0.1*	*<0.003*	*1.01*	*<0.005*	*<0.1*	*<0.01*	*0.43*
GT 010	AMBIENTAL	AGUA	*0.070*	*0.6*	*<0.005*	*<0.1*	*<0.003*	*1.02*	*<0.005*	*<0.1*	*<0.01*	*0.45*
GT 005	AMBIENTAL	AGUA	*0.091*	*0.7*	*<0.005*	*<0.1*	*<0.003*	*1.22*	*<0.005*	*<0.1*	*<0.01*	*0.48*
GT 012	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<0.5*	*<0.005*	*<0.1*	*<0.003*	*<0.05*	*<0.005*	*<0.1*	*<0.01*	*0.12*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	La*	Li*	Mg*	Mn*	Mo*	Na*	Nb*	Ni*	P*	Pb*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.005	0.1	0.005	0.05	0.05	0.01	0.005	0.2	0.005	0.05
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT 008	AMBIENTAL	AGUA	*12.614*	*28.1*	*15.735*	*464.74*	*13.94*	*30.67*	*7.820*	*9.9*	*0.591*	*17.74*
GT 013	AMBIENTAL	AGUA	*37.449*	*74.0*	*39.975*	*1371.10*	*54.32*	*113.62*	*6.327*	*30.2*	*1.710*	*43.72*
GT 003	AMBIENTAL	AGUA	*38.875*	*182.3*	*103.253*	*1911.23*	*24.21*	*71.11*	*3.598*	*67.2*	*3.320*	*45.02*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*38.954*	*185.2*	*103.424*	*1881.67*	*25.79*	*74.48*	*3.806*	*65.4*	*3.202*	*45.44*
GT 004	AMBIENTAL	AGUA	*0.780*	*20.3*	*14.019*	*206.96*	*6.20*	*18.81*	*0.528*	*1.6*	*0.069*	*0.32*
GT 006	AMBIENTAL	AGUA	*0.083*	*7.6*	*8.749*	*4.64*	*4.91*	*5.27*	*<0.005*	*0.2*	*<0.005*	*0.29*
GT 002	AMBIENTAL	AGUA	*0.409*	*3.0*	*3.693*	*16.48*	*2.34*	*3.98*	*0.118*	*<0.2*	*0.013*	*0.11*
GT 009	AMBIENTAL	AGUA	*0.018*	*7.0*	*11.392*	*4.29*	*6.57*	*5.08*	*<0.005*	*<0.2*	*<0.005*	*0.22*
GT 001	AMBIENTAL	AGUA	*0.016*	*6.9*	*11.476*	*3.37*	*17.30*	*5.33*	*<0.005*	*1.5*	*<0.005*	*0.13*
GT 010	AMBIENTAL	AGUA	*0.012*	*8.6*	*11.558*	*3.20*	*6.17*	*5.43*	*<0.005*	*0.2*	*<0.005*	*<0.05*
GT 005	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*8.5*	*13.635*	*0.66*	*8.28*	*6.72*	*<0.005*	*0.3*	*<0.005*	*0.13*
GT 012	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*4.9*	*0.070*	*0.53*	*0.23*	*5.72*	*<0.005*	*<0.2*	*<0.005*	*<0.05*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	Pd*	Pt*	Rb*	Re*	S*	Sb*	Sc*	Se*	Si*	Sn*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.005	0.005	0.01	0.002	0.2	0.01	0.01	0.05	0.03	0.05
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT 008	AMBIENTAL	AGUA	*0.263*	*<0.005*	*15.45*	*0.025*	*12.8*	*0.30*	*4.76*	*0.52*	*28.43*	*<0.05*
GT 013	AMBIENTAL	AGUA	*0.621*	*<0.005*	*42.30*	*0.102*	*34.4*	*0.52*	*12.67*	*2.03*	*63.93*	*<0.05*
GT 003	AMBIENTAL	AGUA	*1.886*	*<0.005*	*75.76*	*0.035*	*34.7*	*0.30*	*17.16*	*2.48*	*69.71*	*<0.05*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*1.852*	*<0.005*	*75.74*	*0.034*	*34.5*	*0.30*	*16.85*	*2.55*	*69.01*	*<0.05*
GT 004	AMBIENTAL	AGUA	*0.304*	*<0.005*	*2.90*	*0.014*	*26.9*	*0.15*	*1.22*	*1.03*	*10.43*	*<0.05*
GT 006	AMBIENTAL	AGUA	*0.118*	*<0.005*	*0.69*	*0.304*	*22.6*	*0.01*	*0.70*	*0.70*	*6.30*	*<0.05*
GT 002	AMBIENTAL	AGUA	*0.072*	*<0.005*	*1.14*	*0.003*	*3.0*	*<0.01*	*0.65*	*0.12*	*6.45*	*<0.05*
GT 009	AMBIENTAL	AGUA	*0.114*	*<0.005*	*0.45*	*0.415*	*31.6*	*<0.01*	*0.49*	*0.69*	*4.77*	*<0.05*
GT 001	AMBIENTAL	AGUA	*0.105*	*<0.005*	*0.63*	*0.398*	*31.7*	*<0.01*	*0.46*	*0.70*	*4.56*	*<0.05*
GT 010	AMBIENTAL	AGUA	*0.103*	*<0.005*	*0.42*	*0.428*	*31.9*	*<0.01*	*0.47*	*0.67*	*4.96*	*<0.05*
GT 005	AMBIENTAL	AGUA	*0.133*	*<0.005*	*0.39*	*0.493*	*37.6*	*<0.01*	*0.57*	*0.81*	*5.56*	*<0.05*
GT 012	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<0.005*	*0.27*	*0.005*	*<0.2*	*0.03*	*0.07*	*<0.05*	*0.81*	*<0.05*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	Sr*	Ta*	Te*	Th*	Ti*	Tl*	U*	V*	W*	Y*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.05	0.01	0.01	0.005	0.2	0.002	0.002	0.05	0.01	0.005
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT 008	AMBIENTAL	AGUA	*176.80*	*<0.01*	*0.04*	*2.257*	*224.5*	*0.175*	*0.828*	*22.89*	*<0.01*	*9.047*
GT 013	AMBIENTAL	AGUA	*313.24*	*<0.01*	*0.07*	*7.079*	*565.3*	*0.210*	*6.062*	*61.84*	*<0.01*	*28.477*
GT 003	AMBIENTAL	AGUA	*1599.70*	*<0.01*	*0.06*	*12.546*	*683.5*	*0.200*	*4.230*	*99.88*	*<0.01*	*40.743*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*1589.33*	*<0.01*	*0.06*	*12.442*	*670.9*	*0.195*	*4.170*	*97.76*	*<0.01*	*40.807*
GT 004	AMBIENTAL	AGUA	*273.55*	*<0.01*	*<0.01*	*0.116*	*46.3*	*0.088*	*1.820*	*5.45*	*<0.01*	*0.804*
GT 006	AMBIENTAL	AGUA	*117.21*	*<0.01*	*<0.01*	*0.007*	*3.0*	*0.053*	*1.976*	*0.64*	*<0.01*	*0.061*
GT 002	AMBIENTAL	AGUA	*51.02*	*<0.01*	*0.03*	*0.073*	*6.8*	*0.113*	*0.651*	*0.49*	*<0.01*	*0.215*
GT 009	AMBIENTAL	AGUA	*124.28*	*<0.01*	*0.05*	*<0.005*	*0.5*	*0.027*	*2.274*	*0.41*	*<0.01*	*0.022*
GT 001	AMBIENTAL	AGUA	*121.21*	*<0.01*	*0.02*	*<0.005*	*0.9*	*0.019*	*2.341*	*0.36*	*<0.01*	*0.017*
GT 010	AMBIENTAL	AGUA	*129.21*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.005*	*0.5*	*<0.002*	*2.407*	*0.34*	*<0.01*	*0.019*
GT 005	AMBIENTAL	AGUA	*148.67*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.005*	*0.5*	*0.015*	*3.018*	*0.36*	*<0.01*	*0.016*
GT 012	AMBIENTAL	AGUA	*4.35*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.005*	*<0.2*	*0.013*	*0.041*	*<0.05*	*<0.01*	*<0.005*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	Zn*	Zr*	Ag*	Al*	As*	B*	Ba*	Be*	Bi*	Ca*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l
		COD.AN.	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.5	0.02	0.005	3	0.05	3	0.05	0.005	0.01	0.02
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT 008	AMBIENTAL	AGUA	*67.1*	*9.72*	*<0.005*	*5825*	*9.95*	*67*	*55.77*	*0.334*	*<0.01*	*28.35*
GT 013	AMBIENTAL	AGUA	*175.0*	*15.84*	*0.075*	*9277*	*25.84*	*300*	*80.95*	*0.484*	*<0.01*	*32.25*
GT 003	AMBIENTAL	AGUA	*211.2*	*25.07*	*<0.005*	*5203*	*11.64*	*307*	*75.74*	*0.383*	*<0.01*	*46.00*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*205.0*	*25.21*	*<0.005*	*5352*	*11.11*	*309*	*73.85*	*0.363*	*<0.01*	*47.22*
GT 004	AMBIENTAL	AGUA	*1.7*	*0.29*	*<0.005*	*<3*	*3.21*	*49*	*35.40*	*<0.005*	*<0.01*	*55.91*
GT 006	AMBIENTAL	AGUA	*3.2*	*0.10*	*<0.005*	*<3*	*<0.05*	*<3*	*22.70*	*<0.005*	*<0.01*	*37.01*
GT 002	AMBIENTAL	AGUA	*<0.5*	*0.21*	*<0.005*	*<3*	*<0.05*	*<3*	*6.04*	*<0.005*	*<0.01*	*15.25*
GT 009	AMBIENTAL	AGUA	*1.8*	*0.03*	*<0.005*	*<3*	*<0.05*	*<3*	*25.89*	*<0.005*	*<0.01*	*46.17*
GT 001	AMBIENTAL	AGUA	*1.7*	*<0.02*	*<0.005*	*<3*	*<0.05*	*<3*	*33.60*	*<0.005*	*<0.01*	*44.42*
GT 010	AMBIENTAL	AGUA	*3.4*	*<0.02*	*<0.005*	*<3*	*<0.05*	*<3*	*28.19*	*<0.005*	*<0.01*	*45.94*
GT 005	AMBIENTAL	AGUA	*2.1*	*<0.02*	*<0.005*	*<3*	*<0.05*	*<3*	*37.91*	*<0.005*	*<0.01*	*54.04*
GT 012	AMBIENTAL	AGUA	*2.3*	*<0.02*	*<0.005*	*<3*	*<0.05*	*126*	*0.36*	*<0.005*	*<0.01*	*0.50*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	Cd*	Ce*	Co*	Cr*	Cs*	Cu*	Fe*	Ga*	Hf*	Hg*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.005	0.005	0.005	0.5	0.005	0.1	0.003	0.05	0.005	0.1
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT 008	AMBIENTAL	AGUA	*0.090*	*4.983*	*1.438*	*5.2*	*1.504*	*<0.1*	*3.094*	*4.27*	*0.170*	*<0.1*
GT 013	AMBIENTAL	AGUA	*0.110*	*7.426*	*2.453*	*8.8*	*2.228*	*11.4*	*4.944*	*6.42*	*0.501*	*<0.1*
GT 003	AMBIENTAL	AGUA	*0.070*	*4.853*	*2.648*	*10.3*	*1.733*	*7.3*	*2.835*	*5.85*	*0.439*	*<0.1*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*0.062*	*5.056*	*2.567*	*10.3*	*1.754*	*7.0*	*2.755*	*5.43*	*0.408*	*<0.1*
GT 004	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*0.061*	*0.174*	*1.5*	*0.018*	*<0.1*	*<0.003*	*1.32*	*<0.005*	*<0.1*
GT 006	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*0.040*	*0.055*	*<0.5*	*0.028*	*<0.1*	*<0.003*	*0.59*	*<0.005*	*<0.1*
GT 002	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*0.108*	*0.036*	*<0.5*	*0.040*	*<0.1*	*<0.003*	*0.18*	*0.006*	*<0.1*
GT 009	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*0.011*	*0.051*	*<0.5*	*<0.005*	*<0.1*	*<0.003*	*0.66*	*<0.005*	*<0.1*
GT 001	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*0.010*	*0.066*	*0.6*	*<0.005*	*<0.1*	*<0.003*	*0.81*	*<0.005*	*<0.1*
GT 010	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*0.010*	*0.049*	*<0.5*	*<0.005*	*<0.1*	*<0.003*	*0.71*	*<0.005*	*<0.1*
GT 005	AMBIENTAL	AGUA	*0.027*	*<0.005*	*0.063*	*<0.5*	*<0.005*	*<0.1*	*<0.003*	*0.94*	*<0.005*	*<0.1*
GT 012	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<0.005*	*<0.005*	*<0.5*	*<0.005*	*<0.1*	*<0.003*	*<0.05*	*<0.005*	*<0.1*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	In*	K*	La*	Li*	Mg*	Mn*	Mo*	Na*	Nb*	Ni*
		UNIDAD	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.01	0.01	0.005	0.1	0.005	0.05	0.05	0.01	0.005	0.2
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT 008	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*8.53*	*1.645*	*25.1*	*6.842*	*58.08*	*0.48*	*28.44*	*0.359*	*2.3*
GT 013	AMBIENTAL	AGUA	*0.02*	*15.32*	*2.593*	*48.0*	*9.903*	*106.22*	*21.19*	*111.33*	*1.185*	*4.2*
GT 003	AMBIENTAL	AGUA	*0.01*	*8.61*	*1.822*	*60.4*	*14.916*	*109.31*	*8.23*	*64.58*	*1.342*	*4.4*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*0.01*	*8.16*	*1.784*	*56.7*	*15.223*	*108.24*	*8.11*	*63.38*	*1.352*	*4.1*
GT 004	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.81*	*0.022*	*19.8*	*12.576*	*0.50*	*4.84*	*17.67*	*<0.005*	*0.4*
GT 006	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.38*	*0.021*	*6.5*	*8.730*	*0.33*	*3.71*	*4.85*	*<0.005*	*0.2*
GT 002	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.55*	*0.088*	*3.0*	*3.547*	*0.51*	*2.05*	*3.47*	*<0.005*	*<0.2*
GT 009	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.30*	*0.010*	*6.7*	*11.176*	*0.25*	*5.26*	*5.01*	*<0.005*	*<0.2*
GT 001	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.39*	*<0.005*	*6.6*	*10.997*	*0.08*	*6.66*	*5.11*	*<0.005*	*<0.2*
GT 010	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.34*	*<0.005*	*6.8*	*11.101*	*0.16*	*5.85*	*5.04*	*<0.005*	*<0.2*
GT 005	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.43*	*<0.005*	*7.8*	*12.994*	*0.17*	*7.47*	*6.00*	*<0.005*	*0.2*
GT 012	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.09*	*<0.005*	*4.7*	*0.058*	*0.09*	*<0.05*	*4.52*	*<0.005*	*<0.2*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	P*	Pb*	Pd*	Pt*	Rb*	Re*	S*	Sb*	Sc*	Se*
		UNIDAD	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.005	0.05	0.005	0.005	0.01	0.002	0.2	0.01	0.01	0.05
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT 008	AMBIENTAL	AGUA	*0.201*	*2.82*	*0.227*	*<0.005*	*12.59*	*0.024*	*12.8*	*<0.01*	*3.34*	*0.30*
GT 013	AMBIENTAL	AGUA	*0.415*	*3.55*	*0.329*	*<0.005*	*18.28*	*0.100*	*33.8*	*<0.01*	*5.20*	*1.17*
GT 003	AMBIENTAL	AGUA	*0.231*	*2.80*	*0.650*	*<0.005*	*16.89*	*0.033*	*31.8*	*<0.01*	*5.82*	*0.38*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*0.219*	*2.81*	*0.619*	*<0.005*	*17.04*	*0.033*	*32.2*	*<0.01*	*5.55*	*0.39*
GT 004	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<0.05*	*0.205*	*<0.005*	*0.67*	*0.011*	*26.2*	*<0.01*	*1.14*	*0.60*
GT 006	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<0.05*	*0.074*	*<0.005*	*0.67*	*0.255*	*22.4*	*<0.01*	*0.48*	*0.43*
GT 002	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<0.05*	*0.046*	*<0.005*	*0.62*	*0.002*	*2.8*	*<0.01*	*0.62*	*0.10*
GT 009	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<0.05*	*0.096*	*<0.005*	*0.30*	*0.332*	*31.0*	*<0.01*	*0.38*	*0.64*
GT 001	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<0.05*	*0.096*	*<0.005*	*0.44*	*0.355*	*30.9*	*<0.01*	*0.41*	*0.47*
GT 010	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<0.05*	*0.087*	*<0.005*	*0.30*	*0.357*	*31.3*	*<0.01*	*0.40*	*0.63*
GT 005	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<0.05*	*0.109*	*<0.005*	*0.33*	*0.440*	*36.5*	*<0.01*	*0.51*	*0.76*
GT 012	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*<0.05*	*<0.005*	*<0.005*	*0.17*	*0.004*	*<0.2*	*<0.01*	*0.05*	*<0.05*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	Si*	Sn*	Sr*	Ta*	Te*	Th*	Ti*	Tl*	U*	V*
		UNIDAD	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.03	0.05	0.05	0.01	0.01	0.005	0.2	0.002	0.002	0.05
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT 008	AMBIENTAL	AGUA	*21.34*	*<0.05*	*168.38*	*<0.01*	*0.02*	*0.697*	*154.8*	*0.062*	*0.530*	*14.83*
GT 013	AMBIENTAL	AGUA	*30.82*	*<0.05*	*234.49*	*<0.01*	*0.02*	*1.123*	*268.9*	*0.137*	*3.229*	*25.13*
GT 003	AMBIENTAL	AGUA	*38.81*	*<0.05*	*521.75*	*<0.01*	*0.03*	*1.054*	*318.7*	*0.161*	*0.707*	*24.17*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*37.56*	*<0.05*	*512.32*	*<0.01*	*0.04*	*1.113*	*318.9*	*0.155*	*0.636*	*23.18*
GT 004	AMBIENTAL	AGUA	*9.81*	*<0.05*	*225.21*	*<0.01*	*<0.01*	*0.023*	*4.4*	*<0.002*	*0.772*	*2.21*
GT 006	AMBIENTAL	AGUA	*4.51*	*<0.05*	*86.11*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.005*	*1.6*	*<0.002*	*1.305*	*0.23*
GT 002	AMBIENTAL	AGUA	*5.47*	*<0.05*	*42.78*	*<0.01*	*<0.01*	*0.015*	*2.5*	*0.027*	*0.262*	*0.48*
GT 009	AMBIENTAL	AGUA	*3.74*	*<0.05*	*94.46*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.005*	*<0.2*	*<0.002*	*1.776*	*<0.05*
GT 001	AMBIENTAL	AGUA	*3.98*	*<0.05*	*99.44*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.005*	*0.5*	*<0.002*	*1.770*	*<0.05*
GT 010	AMBIENTAL	AGUA	*4.01*	*<0.05*	*102.94*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.005*	*<0.2*	*<0.002*	*1.763*	*<0.05*
GT 005	AMBIENTAL	AGUA	*4.97*	*<0.05*	*127.80*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.005*	*<0.2*	*<0.002*	*2.399*	*<0.05*
GT 012	AMBIENTAL	AGUA	*0.78*	*<0.05*	*3.80*	*<0.01*	*<0.01*	*<0.005*	*<0.2*	*<0.002*	*<0.002*	*<0.05*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	W*	Y*	Zn*	Zr*	Cianuro Total*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l
		COD.AN.	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	LMCI09-A
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	UV-VIS
		LC	0.01	0.005	0.5	0.02	0.005
		LS	----	----	----	----	-----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA					
GT 008	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*1.848*	*20.1*	*3.79*	*<0,005*
GT 013	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*3.178*	*25.4*	*14.11*	*<0,005*
GT 003	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*2.146*	*14.4*	*13.25*	*<0,005*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*2.099*	*14.3*	*13.44*	*<0,005*
GT 004	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.056*	*<0.5*	*0.14*	*<0,005*
GT 006	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.027*	*<0.5*	*<0.02*	*<0,005*
GT 002	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.042*	*<0.5*	*0.08*	*<0,005*
GT 009	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.012*	*<0.5*	*<0.02*	*<0,005*
GT 001	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.011*	*<0.5*	*<0.02*	*<0,005*
GT 010	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.012*	*<0.5*	*<0.02*	*<0,005*
GT 005	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.007*	*<0.5*	*<0.02*	*<0,005*
GT 012	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*<0.005*	*<0.5*	*<0.02*	*<0,005*

Alex Stewart International Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

INFORME DE ANÁLISIS M2223137

SECCIÓN GENERAL

DATOS DE CLIENTE Y PROYECTO

Cliente: Minera San Jorge S.A.

Dirección:

Solicitante: Marcelo Cortes

Proyecto: Proyecto San Jorge

Nro envío:

Cotización: QE-1326

FECHAS DE INFORME

Recepción de muestras:	02/09/2022
Recepción de instrucciones:	02/09/2022
Ingreso laboratorio:	05/09/2022
Emisión de informe:	21/09/2022

DETALLE DE ÓRDEN

Cantidad Muestras	11
Cantidad Análisis	374

DETALLE DE ANÁLISIS

Análisis LMFQ01; LMFQ08; LMFQ09; LMFQ15; LMFQ16; LMFQ17; LMCI02; LMCI03; LMCI05; LMCI07; LMCI08; LMCI10; LMCI11; LMCI13; LMCI14; LMCI15; LMCI17; LMCI19; LMCI22; LMCI28; LMCO01; LMCO02; LMCO03; LMCO04; LMCO13; LMMT05; LMIS04; LMCO25; LMCO26; LMCO27; DFR-17A; LMFQ70; ICP-MS-MT52; ICP-MS MD52; LMCI09-A;

Reanálisis

OBSERVACIONES

Para acceder a la sección de cartas de control haga click Aquí, e ingrese con la contraseña enviada en el correo respectivo

ABREVIATURAS

BLANCOS
-BL: Blanco de limpieza de cuarzo
-BK M: Blanco de muestra
-BK R: Blanco de reactivo

ESTANDARES
-STD: Standard
-VN: Valor nominal
-SD: Desviacion standard

TIPO DE MUESTRA
-Dup: Duplicado
-Tri: Triplicado
-Cua: Cuadriplicado
-DC: Duplicado de cuarteo
-MI: Muestra insuficiente
-NC: No contiene

OTRAS
-LS: Limite de cuantificacion superior
-LC: Limite de cuantificacion
-ID: Identificacion
-COD: Código
-LD: Límite de detección

NOTAS

Muestreo
- En caso que el Laboratorio no sea el extractor de las muestras, solo se hará responsable de las mismas a partir del ingreso al Laboratorio.
- Los resultados de los análisis de las muestras extraídas por el cliente, pertenecen solo al estado de las mismas al momento de su ingreso al Laboratorio y a partir de la fecha de recepción de las instrucciones.

Almacenaje
- Los rechazos de muestras sólidas recibidas en el Laboratorio serán almacenadas sin costo durante 3 meses. Para muestras líquidas al cabo de 45 días de reportadas se devolverán al cliente a costo de éste.
- Para muestras sólidas, a partir de los 3 meses se cobrará el almacenaje (precios de P-40), salvo que se reciban instrucciones contrarias.
- El cliente puede retirar las muestras de nuestras instalaciones responsabilizándose de su disposición final. También puede solicitar su eliminación bajo procedimientos ambientales asumiendo los costos pertinentes.
- El Laboratorio no se responsabiliza por alteraciones que naturalmente puedan ocurrirle a las muestras. Las muestras devueltas al cliente carecen de la adición de cualquier sustancia o material que atente al medio ambiente.

Informe
- El informe oficial es en formato pdf, cualquier otro formato es solo complementario, por lo que el cliente deberá tomar los recaudos pertinentes.
- El cliente puede publicar los informes solo en forma completa y aclarando quien es el emisor de los mismos. Para su reproducción parcial deberá solicitar autorización al Laboratorio.
- El Laboratorio podrá usar para fines estadísticos los resultados de los informes de análisis.
- El Laboratorio se compromete a mantener la imparcialidad y confidencialidad en el manejo de la información provista por el cliente y la obtenida de los análisis efectuados.
- Escapa a la responsabilidad del Laboratorio la evaluación que pueda surgir sobre la aplicación de los resultados emitidos en nuestros informes de ensayos.
- Los informes preliminares emitidos quedan reemplazados por el informe de análisis final.
- Para Au4-30 el LD=0.01mg/kg y el LC=0.06 mg/kg. La incertidumbre expandida para un 95% de confiabilidad, de las concentraciones comprendidas entre el LD y el LC, es de 0.01mg/kg.
- Para lecturas de Cr, Cu, Fe, Mn, Mo y Ni por ICP: Los límites de cuantificación declarados son solo instrumentales, no involucran el tratamiento de la muestra.
- Se procede a informar solamente los resultados que estén enmarcados dentro del rango de validación o entre los límites LC y el LS.

QA-QC
- Aspectos concernientes a las validaciones metodológicas, sesgo, precisión e incertidumbres asociadas, pueden ser consultadas al Laboratorio.
- Los límites de cuantificación informados corresponden a los obtenidos en los procesos de validación del método, pueden variar según la matriz y concentración de la muestra.
- Las Curvas Analíticas empleadas en las metodologías de análisis tienen coeficientes R2 superiores a 0.999.

Federico Henriquez
Gerente Lab.
Alex Stewart International Argentina

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Your Global Network of Inspection & Analytical Laboratory Services
www.alexstewart.com.ar
www.alexstewartinternacional.com
www.alexstewartagriculture.com
www.facebook.com/Alex.Stewart.Argentina

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	Conductividad*	Sólidos Disueltos Totales (secados a 180ºC)*	Sólidos Totales Suspendidos (secados a 103ºC)*	Alcalinidad Total*	Carbonatos CO3=*	Bi-Carbonatos HCO3¯*	Cloruros*	Cloro Residual*	Fluoruros*	Fosfatos*
		UNIDAD	uS/cm	mg/L	mg/L	mg CaCO3/L	mg CO3=/L	mg HCO3/L	mg/L	mg/l	mg/l	mg P-PO4-3/L
		COD.AN.	LMFQ01	LMFQ08	LMFQ09	LMFQ15	LMFQ16	LMFQ17	LMCI02	LMCI03	LMCI05	LMCI07
		TÉCNICA	Instrum	Grav	Grav	Volum	Volum	Volum	ISE	UV-VIS	ISE	UV-VIS
		LC	5	10	10	5	5	5	5	0.02	0.5	0.2
		LS	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT-003	AMBIENTAL	AGUA	*341*	*286*	*82*	*156*	*6*	*178*	*20*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,2*
GT-002	AMBIENTAL	AGUA	*322*	*238*	*12*	*128*	*NC*	*156*	*9*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,2*
GT-001	AMBIENTAL	AGUA	*467*	*394*	*814*	*302*	*NC*	*368*	*18*	*<0,02*	*0.6*	*<0,2*
GT-004	AMBIENTAL	AGUA	*410*	*284*	*<10*	*131*	*NC*	*160*	*9*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,2*
GT-011	AMBIENTAL	AGUA	*292*	*202*	*<10*	*52*	*NC*	*64*	*<5*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,2*
GT-008	AMBIENTAL	AGUA	*117*	*86*	*<10*	*69*	*NC*	*85*	*<5*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,2*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	--------	*102*	*<10*	*70*	*NC*	*86*	*<5*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,2*
GT-006	AMBIENTAL	AGUA	*302*	*232*	*<10*	*54*	*NC*	*66*	*<5*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,2*
GT-010	AMBIENTAL	AGUA	*305*	*224*	*<10*	*53*	*NC*	*65*	*<5*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,2*
GT-005	AMBIENTAL	AGUA	*298*	*218*	*<10*	*74*	*NC*	*90*	*<5*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,2*
GT-007	AMBIENTAL	AGUA	*302*	*228*	*<10*	*55*	*NC*	*67*	*<5*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,2*
GT-009	AMBIENTAL	AGUA	*<5*	*<10*	*<10*	*<5*	*NC*	*<5*	*<5*	*<0,02*	*<0,5*	*<0,2*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	P Total*	Cianuro WAD*	Cianuro Libre*	Nitratos*	Amoniaco*	Nitritos*	Oxígeno Disuelto*	Sulfuros*	Sulfatos SO4=*	pH*
		UNIDAD	mg/L	mg/l	mg/l	mg N-NO3-/L	mg N-NH3 /L	mg N-NO2 /L	mg/L	mg/L	mg/L	Unidades de pH
		COD.AN.	LMCI08	LMCI10	LMCI11	LMCI13	LMCI14	LMCI15	LMCI17	LMCI19	LMCI22	LMCI28
		TÉCNICA	UV-VIS	UV-VIS	UV-VIS	UV-VIS	UV-VIS	UV-VIS	Volum	Volum	Grav	ISE
		LC	0.15	0.01	0.01	0.3	0.2	0.01	0.1	5	10	0.1
		LS	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT-003	AMBIENTAL	AGUA	<0,15	<0,01	<0,01	1.3	<0,2	<0,01	6.5	<5	54	8.8
GT-002	AMBIENTAL	AGUA	<0,15	<0,01	<0,01	1.0	<0,2	<0,01	3.7	<5	70	6.8
GT-001	AMBIENTAL	AGUA	<0,15	<0,01	<0,01	1.1	<0,2	<0,01	7.8	<5	91	8.3
GT-004	AMBIENTAL	AGUA	<0,15	<0,01	<0,01	0.6	<0,2	<0,01	7.0	<5	73	7.6
GT-011	AMBIENTAL	AGUA	<0,15	<0,01	<0,01	1.1	<0,2	<0,01	8.9	<5	68	7.1
GT-008	AMBIENTAL	AGUA	<0,15	<0,01	<0,01	0.9	<0,2	<0,01	9.1	<5	27	7.9
DUP	AMBIENTAL	AGUA	<0,15	<0,01	<0,01	1.2	<0,2	<0,01	--------	<5	30	--------
GT-006	AMBIENTAL	AGUA	<0,15	<0,01	<0,01	1.7	<0,2	<0,01	8.3	<5	86	8.1
GT-010	AMBIENTAL	AGUA	<0,15	<0,01	<0,01	1.2	<0,2	<0,01	7.5	<5	83	7.7
GT-005	AMBIENTAL	AGUA	<0,15	<0,01	<0,01	0.3	<0,2	<0,01	8.8	<5	79	7.8
GT-007	AMBIENTAL	AGUA	<0,15	<0,01	<0,01	1.2	<0,2	<0,01	8.8	<5	84	8.0
GT-009	AMBIENTAL	AGUA	<0,15	<0,01	<0,01	1.4	<0,2	<0,01	9.3	<5	<10	7.5

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	DQO*	DBO5*	G&A*	HTP*	Pseudomona Aeruginosa*	Cr VI*	Bacterias Aerobias Mesófilas*	Bacterias Coliformes totales*	Escherichia Coli*	Dureza*
		UNIDAD	mg/l	mg/L	mg/L	mg/L	P/A en 100ml	mg/L	UFC/ml	NMP/100ml	P/A en 100ml	mg eq CaCO3/L
		COD.AN.	LMCO01	LMCO02	LMCO03	LMCO04	LMCO13	LMMT05	LMCO25	LMCO26	LMCO27	LMFQ70
		TÉCNICA	UV-VIS	Volum	EIR	EIR	SM 9213 F Ed.22	UV-VIS	SM 9215 B	SM9221 B/C Ed. 22	SM9221 F Ed. 22	Calculo
		LC	10	5	0.5	0.5	--------	0.05	--------	1.8	--------	0.30
		LS	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT-003	AMBIENTAL	AGUA	*65*	*6*	*<0,5*	*<0,5*	*AUSENCIA*	*<0,05*	*>1000*	*>1100*	*AUSENCIA*	*175.99*
GT-002	AMBIENTAL	AGUA	*424*	*25*	*<0,5*	*<0,5*	*AUSENCIA*	*<0,05*	*>1000*	*>1100*	*AUSENCIA*	*192.16*
GT-001	AMBIENTAL	AGUA	*283*	*12*	*<0,5*	*<0,5*	*AUSENCIA*	*<0,05*	*>1000*	*>1100*	*AUSENCIA*	*227.40*
GT-004	AMBIENTAL	AGUA	*<10*	*<5.0*	*<0,5*	*<0,5*	*AUSENCIA*	*<0,05*	*<1*	*>1100*	*AUSENCIA*	*300.27*
GT-011	AMBIENTAL	AGUA	*<10*	*<5.0*	*<0,5*	*<0,5*	*AUSENCIA*	*<0,05*	*<1*	*76.0*	*AUSENCIA*	*200.46*
GT-008	AMBIENTAL	AGUA	*<10*	*<5.0*	*<0,5*	*<0,5*	*AUSENCIA*	*<0,05*	*32*	*>1100*	*AUSENCIA*	*76.27*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	--------	--------	--------	--------	--------	*<0,05*	--------	--------	--------	*77.09*
GT-006	AMBIENTAL	AGUA	*<10*	*<5.0*	*<0,5*	*<0,5*	*AUSENCIA*	*<0,05*	*32*	*75.0*	*AUSENCIA*	*213.76*
GT-010	AMBIENTAL	AGUA	*<10*	*<5.0*	*<0,5*	*<0,5*	*AUSENCIA*	*<0,05*	*4*	*<1,8*	*AUSENCIA*	*215.49*
GT-005	AMBIENTAL	AGUA	*<10*	*<5.0*	*<0,5*	*<0,5*	*AUSENCIA*	*<0,05*	*<1*	*<1,8*	*AUSENCIA*	*208.10*
GT-007	AMBIENTAL	AGUA	*<10*	*<5.0*	*<0,5*	*<0,5*	*AUSENCIA*	*<0,05*	*<1*	*45.0*	*PRESENCIA*	*216.56*
GT-009	AMBIENTAL	AGUA	*<10*	*<5.0*	*<0,5*	*<0,5*	*AUSENCIA*	*<0,05*	*<1*	*<1,8*	*AUSENCIA*	*<0,30*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	Ag*	Al*	As*	B*	Ba*	Be*	Bi*	Ca*	Cd*	Ce*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.005	3	0.05	3	0.05	0.005	0.01	0.02	0.005	0.005
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT-003	AMBIENTAL	AGUA	*0.577*	*14343*	*5.63*	*147*	*135.52*	*0.744*	*1.94*	*74.67*	*0.511*	*36.429*
GT-002	AMBIENTAL	AGUA	*0.724*	*18965*	*4.46*	*90*	*158.03*	*0.811*	*1.62*	*72.37*	*0.154*	*36.768*
GT-001	AMBIENTAL	AGUA	*0.637*	*37419*	*10.86*	*283*	*477.49*	*1.805*	*1.92*	*286.85*	*0.877*	*82.471*
GT-004	AMBIENTAL	AGUA	*0.413*	*511*	*2.30*	*81*	*44.83*	*0.026*	*0.41*	*100.15*	*0.093*	*0.876*
GT-011	AMBIENTAL	AGUA	*0.567*	*144*	*1.70*	*20*	*33.18*	*0.016*	*0.34*	*75.49*	*0.132*	*0.279*
GT-008	AMBIENTAL	AGUA	*0.511*	*883*	*2.10*	*24*	*14.48*	*0.054*	*0.33*	*27.51*	*0.088*	*2.439*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*0.467*	*864*	*2.17*	*25*	*12.83*	*0.059*	*0.35*	*27.65*	*0.103*	*2.465*
GT-006	AMBIENTAL	AGUA	*0.587*	*49*	*1.63*	*16*	*32.52*	*0.009*	*0.21*	*78.38*	*0.078*	*0.158*
GT-010	AMBIENTAL	AGUA	*0.364*	*61*	*1.81*	*18*	*39.70*	*0.012*	*0.16*	*79.90*	*0.066*	*0.172*
GT-005	AMBIENTAL	AGUA	*0.458*	*97*	*1.86*	*21*	*38.16*	*0.011*	*0.15*	*77.13*	*0.068*	*0.139*
GT-007	AMBIENTAL	AGUA	*0.602*	*124*	*1.97*	*21*	*48.94*	*0.018*	*0.16*	*79.34*	*0.109*	*0.302*
GT-009	AMBIENTAL	AGUA	*1.051*	*53*	*2.57*	*27*	*2.20*	*0.010*	*0.13*	*0.33*	*0.463*	*0.067*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	Co*	Cr*	Cs*	Cu*	Fe*	Ga*	Hf*	Hg*	In*	K*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l
		COD.AN.	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.005	0.5	0.005	0.1	0.003	0.05	0.005	0.1	0.01	0.01
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT-003	AMBIENTAL	AGUA	*6.009*	*9.5*	*3.162*	*19.5*	*13.670*	*8.32*	*0.270*	*<0.1*	*0.12*	*8.40*
GT-002	AMBIENTAL	AGUA	*7.080*	*13.9*	*4.294*	*16.1*	*18.139*	*10.20*	*0.098*	*<0.1*	*0.09*	*3.83*
GT-001	AMBIENTAL	AGUA	*23.138*	*25.5*	*5.863*	*54.0*	*30.715*	*24.59*	*0.413*	*<0.1*	*0.10*	*10.47*
GT-004	AMBIENTAL	AGUA	*0.276*	*1.6*	*0.173*	*2.0*	*0.664*	*1.87*	*0.022*	*<0.1*	*0.03*	*1.02*
GT-011	AMBIENTAL	AGUA	*0.095*	*0.9*	*0.115*	*2.6*	*0.229*	*1.34*	*0.020*	*<0.1*	*0.03*	*1.23*
GT-008	AMBIENTAL	AGUA	*0.364*	*1.2*	*0.481*	*2.6*	*0.741*	*0.73*	*0.027*	*<0.1*	*0.02*	*0.73*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*0.390*	*1.3*	*0.509*	*2.4*	*0.804*	*0.72*	*0.031*	*<0.1*	*0.03*	*0.70*
GT-006	AMBIENTAL	AGUA	*0.086*	*0.8*	*0.098*	*1.4*	*0.178*	*1.18*	*0.041*	*<0.1*	*0.02*	*0.44*
GT-010	AMBIENTAL	AGUA	*0.090*	*0.7*	*0.153*	*1.4*	*0.212*	*1.30*	*0.029*	*<0.1*	*0.02*	*0.41*
GT-005	AMBIENTAL	AGUA	*0.089*	*0.8*	*0.272*	*1.6*	*0.189*	*1.29*	*0.025*	*<0.1*	*0.01*	*0.44*
GT-007	AMBIENTAL	AGUA	*0.119*	*1.0*	*0.140*	*1.8*	*0.254*	*1.66*	*0.020*	*<0.1*	*0.02*	*0.66*
GT-009	AMBIENTAL	AGUA	*0.190*	*1.5*	*0.058*	*2.8*	*0.031*	*0.10*	*0.011*	*<0.1*	*0.03*	*<0.01*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	La*	Li*	Mg*	Mn*	Mo*	Na*	Nb*	Ni*	P*	Pb*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.005	0.1	0.005	0.05	0.05	0.01	0.005	0.2	0.005	0.05
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT-003	AMBIENTAL	AGUA	*10.649*	*43.3*	*8.510*	*448.43*	*12.61*	*67.17*	*0.861*	*9.6*	*0.356*	*31.45*
GT-002	AMBIENTAL	AGUA	*10.923*	*30.6*	*9.344*	*446.53*	*5.75*	*52.53*	*0.707*	*12.8*	*0.450*	*32.95*
GT-001	AMBIENTAL	AGUA	*24.322*	*109.8*	*34.777*	*1372.08*	*28.64*	*111.63*	*1.359*	*32.2*	*1.907*	*59.12*
GT-004	AMBIENTAL	AGUA	*0.280*	*31.4*	*7.013*	*23.90*	*6.87*	*34.14*	*0.199*	*0.9*	*0.010*	*10.96*
GT-011	AMBIENTAL	AGUA	*0.111*	*11.9*	*7.616*	*6.06*	*10.39*	*8.89*	*0.125*	*2.1*	*<0.005*	*25.65*
GT-008	AMBIENTAL	AGUA	*1.004*	*5.0*	*2.443*	*49.09*	*5.42*	*6.32*	*0.145*	*0.7*	*0.029*	*12.71*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*1.012*	*4.6*	*2.319*	*51.53*	*5.50*	*5.99*	*0.145*	*0.7*	*0.031*	*12.96*
GT-006	AMBIENTAL	AGUA	*0.057*	*7.8*	*6.379*	*6.10*	*11.65*	*7.18*	*0.300*	*1.9*	*<0.005*	*15.26*
GT-010	AMBIENTAL	AGUA	*0.066*	*7.2*	*5.964*	*6.26*	*11.28*	*6.82*	*0.266*	*0.4*	*<0.005*	*14.17*
GT-005	AMBIENTAL	AGUA	*0.054*	*6.7*	*5.838*	*3.99*	*11.15*	*7.02*	*0.207*	*0.4*	*<0.005*	*17.97*
GT-007	AMBIENTAL	AGUA	*0.102*	*7.4*	*6.274*	*8.17*	*11.92*	*7.50*	*0.215*	*0.6*	*<0.005*	*18.94*
GT-009	AMBIENTAL	AGUA	*0.025*	*<0.1*	*0.021*	*2.40*	*2.17*	*0.54*	*0.208*	*0.8*	*0.008*	*13.04*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	Pd*	Pt*	Rb*	Re*	S*	Sb*	Sc*	Se*	Si*	Sn*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.005	0.005	0.01	0.002	0.2	0.01	0.01	0.05	0.03	0.05
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT-003	AMBIENTAL	AGUA	*0.317*	*0.026*	*18.34*	*0.027*	*7.4*	*1.24*	*19.83*	*1.50*	*25.61*	*0.75*
GT-002	AMBIENTAL	AGUA	*0.316*	*0.022*	*25.87*	*0.022*	*10.6*	*2.21*	*23.07*	*1.48*	*32.71*	*0.67*
GT-001	AMBIENTAL	AGUA	*1.363*	*0.044*	*37.30*	*0.028*	*30.0*	*1.37*	*44.38*	*2.50*	*61.45*	*5.77*
GT-004	AMBIENTAL	AGUA	*0.271*	*0.023*	*1.43*	*0.015*	*27.5*	*1.22*	*5.17*	*1.51*	*10.73*	*1.39*
GT-011	AMBIENTAL	AGUA	*0.129*	*0.027*	*0.85*	*0.351*	*30.9*	*1.25*	*3.00*	*1.63*	*5.19*	*1.82*
GT-008	AMBIENTAL	AGUA	*0.064*	*0.032*	*2.43*	*0.008*	*3.7*	*0.96*	*3.74*	*1.13*	*6.40*	*0.90*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*0.071*	*0.033*	*2.69*	*0.008*	*3.8*	*1.01*	*3.96*	*1.11*	*6.23*	*0.95*
GT-006	AMBIENTAL	AGUA	*0.110*	*0.033*	*0.76*	*0.343*	*32.9*	*1.75*	*2.51*	*1.49*	*4.04*	*1.02*
GT-010	AMBIENTAL	AGUA	*0.110*	*0.018*	*0.76*	*0.334*	*32.7*	*1.19*	*2.45*	*1.57*	*3.82*	*0.84*
GT-005	AMBIENTAL	AGUA	*0.111*	*0.022*	*0.87*	*0.317*	*31.3*	*1.41*	*2.55*	*1.53*	*4.05*	*0.69*
GT-007	AMBIENTAL	AGUA	*0.117*	*0.019*	*1.06*	*0.319*	*31.8*	*2.35*	*2.77*	*1.71*	*4.37*	*0.94*
GT-009	AMBIENTAL	AGUA	*0.018*	*0.017*	*0.25*	*0.003*	*<0.2*	*1.83*	*0.96*	*0.89*	*0.12*	*1.53*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	Sr*	Ta*	Te*	Th*	Ti*	Tl*	U*	V*	W*	Y*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.05	0.01	0.01	0.005	0.2	0.002	0.002	0.05	0.01	0.005
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT-003	AMBIENTAL	AGUA	*235.57*	*1.35*	*0.09*	*2.014*	*261.5*	*0.211*	*0.641*	*24.27*	*1.61*	*8.049*
GT-002	AMBIENTAL	AGUA	*216.44*	*1.64*	*0.09*	*1.773*	*305.6*	*0.089*	*0.809*	*24.98*	*0.92*	*8.303*
GT-001	AMBIENTAL	AGUA	*1113.75*	*4.54*	*0.09*	*4.735*	*475.5*	*0.172*	*2.239*	*57.44*	*0.65*	*29.587*
GT-004	AMBIENTAL	AGUA	*275.74*	*2.33*	*0.04*	*0.096*	*18.0*	*0.006*	*0.932*	*2.11*	*0.67*	*0.319*
GT-011	AMBIENTAL	AGUA	*127.23*	*1.40*	*0.03*	*0.034*	*3.1*	*<0.002*	*2.277*	*0.61*	*<0.01*	*0.091*
GT-008	AMBIENTAL	AGUA	*55.66*	*0.89*	*0.15*	*0.126*	*19.2*	*<0.002*	*0.784*	*1.79*	*<0.01*	*0.645*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*54.41*	*0.90*	*0.15*	*0.119*	*21.5*	*<0.002*	*0.759*	*1.95*	*<0.01*	*0.686*
GT-006	AMBIENTAL	AGUA	*117.72*	*0.77*	*0.07*	*0.038*	*1.6*	*<0.002*	*2.160*	*0.44*	*0.34*	*0.062*
GT-010	AMBIENTAL	AGUA	*113.09*	*1.42*	*0.07*	*0.030*	*1.7*	*<0.002*	*2.113*	*0.44*	*0.38*	*0.061*
GT-005	AMBIENTAL	AGUA	*111.32*	*0.55*	*0.06*	*0.026*	*1.7*	*<0.002*	*2.097*	*0.44*	*<0.01*	*0.053*
GT-007	AMBIENTAL	AGUA	*117.73*	*0.72*	*0.06*	*0.032*	*3.1*	*<0.002*	*1.987*	*0.57*	*<0.01*	*0.089*
GT-009	AMBIENTAL	AGUA	*1.22*	*0.79*	*0.03*	*0.019*	*1.9*	*<0.002*	*0.023*	*0.24*	*<0.01*	*0.023*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	Zn*	Zr*	Ag*	Al*	As*	B*	Ba*	Be*	Bi*	Ca*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l
		COD.AN.	ICP-MS-MT52	ICP-MS-MT52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.5	0.02	0.005	3	0.05	3	0.05	0.005	0.01	0.02
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT-003	AMBIENTAL	AGUA	*65.2*	*8.60*	*0.123*	*6500*	*5.41*	*97*	*64.45*	*0.318*	*0.22*	*59.76*
GT-002	AMBIENTAL	AGUA	*65.9*	*2.29*	*0.093*	*250*	*3.89*	*70*	*32.64*	*0.029*	*0.04*	*70.04*
GT-001	AMBIENTAL	AGUA	*100.3*	*13.72*	*0.266*	*9194*	*5.40*	*229*	*73.24*	*0.339*	*0.20*	*70.36*
GT-004	AMBIENTAL	AGUA	*8.7*	*0.34*	*0.046*	*270*	*2.22*	*58*	*43.22*	*0.014*	*0.03*	*102.59*
GT-011	AMBIENTAL	AGUA	*9.7*	*0.76*	*0.156*	*20*	*1.60*	*10*	*32.52*	*0.006*	*0.01*	*71.69*
GT-008	AMBIENTAL	AGUA	*12.2*	*0.55*	*0.081*	*211*	*1.77*	*14*	*7.61*	*0.018*	*0.02*	*27.08*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*10.7*	*0.50*	*0.091*	*206*	*1.71*	*13*	*7.55*	*0.018*	*0.02*	*27.22*
GT-006	AMBIENTAL	AGUA	*8.7*	*0.24*	*0.063*	*<3*	*1.39*	*5*	*32.03*	*0.005*	*0.01*	*76.27*
GT-010	AMBIENTAL	AGUA	*8.3*	*0.11*	*0.109*	*<3*	*1.37*	*5*	*31.75*	*0.006*	*0.02*	*76.64*
GT-005	AMBIENTAL	AGUA	*8.4*	*0.18*	*0.105*	*<3*	*1.36*	*4*	*31.42*	*<0.005*	*0.01*	*74.05*
GT-007	AMBIENTAL	AGUA	*10.0*	*0.13*	*0.061*	*<3*	*1.39*	*6*	*33.40*	*0.005*	*0.02*	*77.47*
GT-009	AMBIENTAL	AGUA	*13.0*	*0.13*	*0.120*	*<3*	*1.29*	*10*	*0.12*	*<0.005*	*<0.01*	*0.10*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	Cd*	Ce*	Co*	Cr*	Cs*	Cu*	Fe*	Ga*	Hf*	Hg*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.005	0.005	0.005	0.5	0.005	0.1	0.003	0.05	0.005	0.1
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT-003	AMBIENTAL	AGUA	*0.106*	*5.578*	*1.259*	*4.0*	*0.972*	*8.0*	*2.907*	*4.22*	*0.154*	*<0.1*
GT-002	AMBIENTAL	AGUA	*0.018*	*0.436*	*0.377*	*2.2*	*0.065*	*1.3*	*0.966*	*1.63*	*0.044*	*<0.1*
GT-001	AMBIENTAL	AGUA	*0.066*	*5.037*	*1.802*	*6.9*	*1.180*	*6.7*	*4.153*	*5.00*	*0.282*	*<0.1*
GT-004	AMBIENTAL	AGUA	*0.014*	*0.115*	*0.159*	*1.3*	*0.050*	*0.5*	*0.471*	*1.55*	*0.016*	*<0.1*
GT-011	AMBIENTAL	AGUA	*0.024*	*0.041*	*0.078*	*0.9*	*0.041*	*0.3*	*0.228*	*1.15*	*0.010*	*<0.1*
GT-008	AMBIENTAL	AGUA	*0.014*	*0.224*	*0.056*	*0.9*	*0.097*	*0.4*	*0.116*	*0.36*	*0.015*	*<0.1*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*0.014*	*0.211*	*0.052*	*0.8*	*0.096*	*0.4*	*0.108*	*0.35*	*0.015*	*<0.1*
GT-006	AMBIENTAL	AGUA	*0.021*	*0.021*	*0.063*	*0.7*	*0.024*	*0.2*	*0.154*	*1.12*	*0.008*	*<0.1*
GT-010	AMBIENTAL	AGUA	*0.023*	*0.019*	*0.060*	*0.7*	*0.028*	*0.2*	*0.127*	*1.09*	*0.008*	*<0.1*
GT-005	AMBIENTAL	AGUA	*0.022*	*0.019*	*0.055*	*0.7*	*0.021*	*0.2*	*0.110*	*1.03*	*0.007*	*<0.1*
GT-007	AMBIENTAL	AGUA	*0.023*	*0.032*	*0.056*	*0.7*	*0.022*	*0.2*	*0.111*	*1.10*	*0.007*	*<0.1*
GT-009	AMBIENTAL	AGUA	*0.012*	*<0.005*	*0.008*	*<0.5*	*0.013*	*1.1*	*<0.003*	*<0.05*	*<0.005*	*<0.1*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	In*	K*	La*	Li*	Mg*	Mn*	Mo*	Na*	Nb*	Ni*
		UNIDAD	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.01	0.01	0.005	0.1	0.005	0.05	0.05	0.01	0.005	0.2
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT-003	AMBIENTAL	AGUA	*0.04*	*7.45*	*1.859*	*29.9*	*6.502*	*64.13*	*11.56*	*39.50*	*0.651*	*2.3*
GT-002	AMBIENTAL	AGUA	*0.04*	*1.23*	*0.116*	*28.5*	*4.198*	*233.47*	*5.15*	*31.07*	*0.246*	*0.8*
GT-001	AMBIENTAL	AGUA	*0.04*	*6.46*	*1.658*	*80.2*	*12.556*	*74.46*	*20.07*	*73.31*	*0.988*	*3.1*
GT-004	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.72*	*0.046*	*14.6*	*10.708*	*2.72*	*6.71*	*22.52*	*0.131*	*0.6*
GT-011	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.38*	*0.020*	*6.3*	*5.211*	*1.65*	*10.25*	*6.34*	*0.072*	*0.3*
GT-008	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.57*	*0.150*	*3.6*	*2.099*	*2.38*	*4.90*	*5.17*	*0.075*	*<0.2*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.63*	*0.151*	*3.7*	*2.213*	*2.29*	*4.62*	*5.54*	*0.065*	*<0.2*
GT-006	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.39*	*0.013*	*6.6*	*5.661*	*1.63*	*9.57*	*6.57*	*0.046*	*0.3*
GT-010	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.39*	*0.010*	*6.6*	*5.856*	*1.73*	*9.50*	*6.77*	*0.041*	*0.2*
GT-005	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.38*	*0.011*	*6.5*	*5.631*	*1.03*	*9.29*	*6.58*	*0.032*	*0.3*
GT-007	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.63*	*0.014*	*6.6*	*5.614*	*1.33*	*9.32*	*6.59*	*0.031*	*0.3*
GT-009	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*<0.01*	*<0.005*	*<0.1*	*<0.005*	*0.47*	*0.92*	*0.27*	*0.028*	*<0.2*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	P*	Pb*	Pd*	Pt*	Rb*	Re*	S*	Sb*	Sc*	Se*
		UNIDAD	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.005	0.05	0.005	0.005	0.01	0.002	0.2	0.01	0.01	0.05
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT-003	AMBIENTAL	AGUA	*0.104*	*5.73*	*0.274*	*0.023*	*9.22*	*0.024*	*7.0*	*0.47*	*9.60*	*1.47*
GT-002	AMBIENTAL	AGUA	*0.033*	*1.66*	*0.230*	*0.021*	*0.76*	*0.018*	*10.5*	*0.17*	*5.25*	*1.20*
GT-001	AMBIENTAL	AGUA	*0.121*	*6.26*	*0.471*	*0.029*	*12.49*	*0.025*	*28.3*	*0.31*	*16.52*	*1.31*
GT-004	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*0.82*	*0.202*	*0.020*	*1.06*	*0.014*	*27.0*	*0.16*	*4.25*	*1.21*
GT-011	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*3.31*	*0.096*	*0.013*	*0.74*	*0.283*	*29.4*	*0.06*	*2.46*	*1.42*
GT-008	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*0.84*	*0.060*	*0.011*	*1.09*	*0.006*	*3.6*	*0.08*	*3.43*	*1.04*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*0.92*	*0.055*	*0.010*	*1.07*	*0.006*	*3.6*	*0.07*	*3.30*	*0.98*
GT-006	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*0.56*	*0.108*	*0.010*	*0.58*	*0.305*	*32.3*	*0.06*	*2.37*	*1.39*
GT-010	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*0.68*	*0.097*	*0.012*	*0.58*	*0.316*	*32.1*	*0.05*	*2.36*	*1.54*
GT-005	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*1.14*	*0.098*	*0.011*	*0.54*	*0.286*	*30.4*	*0.05*	*2.32*	*1.35*
GT-007	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*9.50*	*0.090*	*0.009*	*0.68*	*0.302*	*31.3*	*0.06*	*2.35*	*1.40*
GT-009	AMBIENTAL	AGUA	*<0.005*	*2.90*	*0.006*	*0.010*	*0.05*	*0.002*	*<0.2*	*0.10*	*0.78*	*0.77*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	Si*	Sn*	Sr*	Ta*	Te*	Th*	Ti*	Tl*	U*	V*
		UNIDAD	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
		COD.AN.	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS
		LC	0.03	0.05	0.05	0.01	0.01	0.005	0.2	0.002	0.002	0.05
		LS	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA										
GT-003	AMBIENTAL	AGUA	*15.84*	*0.29*	*222.31*	*0.79*	*0.08*	*0.616*	*143.3*	*0.175*	*0.532*	*16.31*
GT-002	AMBIENTAL	AGUA	*10.98*	*0.09*	*211.64*	*0.89*	*0.06*	*0.041*	*6.9*	*<0.002*	*0.126*	*1.31*
GT-001	AMBIENTAL	AGUA	*30.37*	*0.32*	*449.08*	*1.49*	*0.08*	*0.647*	*243.9*	*0.026*	*0.588*	*15.91*
GT-004	AMBIENTAL	AGUA	*7.50*	*0.06*	*216.35*	*0.71*	*0.03*	*0.026*	*8.3*	*<0.002*	*0.805*	*2.09*
GT-011	AMBIENTAL	AGUA	*3.73*	*<0.05*	*99.79*	*0.71*	*0.02*	*0.007*	*1.5*	*<0.002*	*1.956*	*0.53*
GT-008	AMBIENTAL	AGUA	*5.88*	*<0.05*	*49.08*	*0.45*	*0.02*	*0.028*	*5.0*	*<0.002*	*0.491*	*0.98*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*6.09*	*<0.05*	*50.70*	*0.49*	*0.02*	*0.029*	*5.2*	*<0.002*	*0.474*	*0.95*
GT-006	AMBIENTAL	AGUA	*3.64*	*<0.05*	*106.61*	*0.70*	*0.03*	*0.005*	*0.7*	*<0.002*	*1.935*	*0.42*
GT-010	AMBIENTAL	AGUA	*3.76*	*<0.05*	*109.09*	*0.87*	*0.03*	*<0.005*	*0.8*	*<0.002*	*1.973*	*0.42*
GT-005	AMBIENTAL	AGUA	*3.70*	*<0.05*	*108.89*	*0.49*	*0.02*	*<0.005*	*0.6*	*<0.002*	*1.947*	*0.40*
GT-007	AMBIENTAL	AGUA	*3.79*	*<0.05*	*108.94*	*0.43*	*0.03*	*0.014*	*0.9*	*<0.002*	*1.877*	*0.46*
GT-009	AMBIENTAL	AGUA	*<0.03*	*<0.05*	*0.08*	*0.38*	*<0.01*	*<0.005*	*<0.2*	*<0.002*	*0.005*	*0.12*

Alex Stewart International
Argentina S.A.
Official ASIC Partner

Rodriguez Peña 4904, lote Norte
(M5513BBX) Coquimbito, Maipú, Mendoza
T: +54 261 4760560-69
E: atencion.cliente.mza@alexstewart.com.ar
W: www.alexstewart.com.ar

SECCIÓN RESULTADOS

		DET.	W*	Y*	Zn*	Zr*	Cianuro Total*
		UNIDAD	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l
		COD.AN.	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	ICP-MS MD52	LMCI09-A
		TÉCNICA	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	ICP-MS	UV-VIS
		LC	0.01	0.005	0.5	0.02	0.005
		LS	----	----	----	----	-----
NRO MUESTRA CLIENTE	ÁREA INTERNA	TIPO MUESTRA					
GT-003	AMBIENTAL	AGUA	*0.49*	*2.040*	*17.4*	*4.08*	*<0,005*
GT-002	AMBIENTAL	AGUA	*0.50*	*0.182*	*5.7*	*0.57*	*<0,005*
GT-001	AMBIENTAL	AGUA	*0.22*	*1.987*	*12.5*	*10.07*	*<0,005*
GT-004	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.108*	*7.8*	*0.31*	*<0,005*
GT-011	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.025*	*8.4*	*0.07*	*<0,005*
GT-008	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.120*	*3.4*	*0.28*	*<0,005*
DUP	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.112*	*3.4*	*0.29*	*<0,005*
GT-006	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.019*	*4.1*	*0.04*	*<0,005*
GT-010	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.019*	*4.6*	*0.04*	*<0,005*
GT-005	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.014*	*5.1*	*0.03*	*<0,005*
GT-007	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*0.022*	*3.7*	*0.04*	*<0,005*
GT-009	AMBIENTAL	AGUA	*<0.01*	*<0.005*	*5.2*	*<0.02*	*<0,005*

Actualización del Estudio de Cuencas

Informe preparado para

Minera San Jorge



Informe preparado por

SRK Consulting (Argentina) SA
MA380
24/10/2018

CUELLO BORIOL Mario Alberto
Firmado digitalmente por CUELLO BORIOL Mario Alberto
DN: SERIALNUMBER=CUIL 20130080297, C=AR, CN=CUELLO BORIOL Mario Alberto
Fecha: Motivo: Ubicación:
Fecha: 2025.01.09 14:07:05-03'00'
Foxit PhantomPDF Versión: 10.1.1
IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Actualizacíon del Estudio de Cuencas

Minera San Jorge

Av. San Martin 477, Of.301 - Mendoza

SRK Consulting (Argentina) SA
Chile 300 (C1098AAF) Buenos Aires
Emilio Civit 404 (M5502GVR) Mendoza
A Av. J.D. Perón 1303 (A4410FUJ) Salta

e-mail: info@srk.com.ar
website: www.latam.srk.com

Tel: +54 (11) 4342 8887 (BUE) - (261) 425 6616 (MDZ) - (387) 436 5344 (SLT)

Fax: +54 (11) 5291 5119 (BUE) - (261) 425 6616 (MDZ)

Número de Documento SRK: MA380

24/10/2018

Compilado por:

Compilado Por
Maximiliana Lingua

Compilador Cargo
Consultor (Geología)

Email: mlingua@srk.com.ar

Revisado por:

Revisado por
Simon Catchpole

Cargo Revisor
Consultor Principal (Medioambiente)

Autores:

Osamu Suzuki, Maximiliano Lingua.

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Resumen Ejecutivo

Minera San Jorge se encuentra en etapa de presentar documentos para una reconsideración de los permisos ambientales y gobernamentales de la Provincia de Mendoza para la operación del proyecto minero San Jorge. La empresa planea la obtención de cobre y oro de su yacimiento ubicado al norte de la localidad de Uspallata, en el sector precordillerano cercano al área conocida como Ciénaga de Yalguaraz. Dentro de las estrategias se estimó necesario desarrollar un documento que en forma suscinta y utilizando los antecedentes que se presentan el Informe de Impacto Ambiental, demuestre claramente la no afectación del recurso agua subterránea en cantidad y calidad por el desarrollo del projecto San Jorge.

Para una mejor comprensión de la hidrogeología de la zona de estudio se sintetiza la caracterización geológica local y los aspectos tectónicos y estructurales relevantes. También se presenta un perfil TEM de 25 kilómetros a lo largo de la ruta 149, realizado en el año 2010 y cuatro perfiles transversales realizados en Agosto de 2018. Este estudio permite observar que la cuenca hidrogeológicas está delimitada por zonas de alzamento del basamento rocosa y zonas de relleno aluvial con características resistivas. Basado en lo anterior se infiere que el límite sur de la cuenca hidrogeológica asociada a los arroyos El Tigre y Quebrada Seca, coincide con la divisora entre las quebradas Seca y El Chiquero.

Con el objeto de demostrar la no afectación del aspecto cantidad del recurso hídrico se incluye el balance presentado en el MEIA sobre la cuenca de Yalguaraz, donde se localiza el proyecto. Utilizando la metodología denominada GOD se ha determinado la vulnerabilidad del acuífero, sobre la base del tipo de suelo, la profundidad a que se encuentra el agua subterránea y el tipo de acuífero. El cálculo de vulnerabilidad indica que para el acuífero desarrollado en los conos aluviales, donde se emplazará el depósito de colas y las escombreras, es baja, por lo cual un manejo adecuado de las colas espesadas puede conducir a un riesgo de contaminación despreciable. Se incluye los conceptos de vulnerabilidad y riesgo de contaminación previo a la determinación de la vulnerabilidad.

Para visualizar de qué forma la humedad del depósito de colas pudiese infiltrarse en el suelo y afectar la calidad del agua subterránea, se modeló en sistema colas / suelo. El modelo de infiltración utilizado es el VS2DTI desarrollado por el Servicio Geológico de los Estados Unidos. El modelo consideró dos escenarios uno con los datos de terreno reales medidos y otro usando valores magnificados para verificar las condiciones más desfavorables. Tomando en cuenta los resultados arrojados por el modelo, tanto para la Corrida I –realizada con datos ajustados a las características del área del proyecto, como para la Corrida II –con datos más desfavorables de terreno, precipitación y evaporación potencial, la modelación entrega el siguiente comportamiento del sistema.

Luego de depositadas las colas, reducen su humedad en forma sustancial por evaporación y succión capilar de las capas subyacentes. Producida la pérdida inicial de humedad, las colas mantienen el mismo valor de humedad en forma relativamente constante a lo largo del tiempo. Se observa que hay una leve transferencia de humedad y de contenidos desde las colas hacia el terreno, restringiéndose esta transferencia a la capa superficial del suelo. Menores valores de evaporación potencial y/o mayores precipitaciones llevan a mayores contenidos de humedad remanente en las colas. Es esperable una menor humedad final en las colas en cualquiera de los dos casos analizados, ya que desde el tercero hasta el décimo quinto año la modelación consideró una depositación anual compuesta por una capa de 0,20 m en el día 1 y de una capa de 0,80 m en el día 74. Esto implica restringir la posibilidad de evaporación de la humedad contenida en las colas del manto de mayor espesor.

La modelación en las consideraciones mas desfavorables señala una transferencia de humedad al suelo hasta una profundidad que no supera los 6 metros. Si consideramos que el nivel freático se encuentra a más de 50 metros bajo el terreno, podemos concluir que la operación del proyecto no afectará la calidad del agua subterránea. Para la corrida de referencia, el espesor de contenidos transferidos desde las colas al terreno alcanza los 2,50 m. Este valor debe compararse con la ubicación de la napa de agua subterránea que los estudios de hidrogeología sitúan por debajo de los 50 metros desde el nivel del suelo.

De la información presentada y de acuerdo al objetivo de analizar la no afectación del recurso hídrico, se pueden señalar las siguientes conclusiones:

Respecto a la Cantidad

1. El Arroyo El Tigre tiene los recursos capaces de abastecer las necesidades del proyecto, que se ha estimado en 141 L/s, más aun si está proyectada la construcción de una obra de acumulación y regulación.
2. La extracción de agua desde el Arroyo El Tigre se traduce en una menor recarga a la ciénaga de Yalguaraz, sin embargo esta disminución representa solamente un 8% de reducción respecto al flujo aportante a la ciénaga de Yalguaraz.
3. La menor recarga representa solamente una disminución del volumen almacenado de agua en el acuífero inferior a un 1%.
4. Los efectos antes señalados no dañan la capacidad del acuífero, por lo cual se considera que no hay afectación respecto de la cantidad del recurso hídrico.

Respecto de la Calidad

5. La extracción de agua desde el arroyo no afecta su calidad y la disminución de la recarga no afecta la calidad del agua subterránea.
6. Se determinó que la vulnerabilidad del acuífero es baja por lo cual un buen manejo de las colas espesadas puede resultar en un riesgo nulo de contaminación.
7. El manejo de las colas espesadas a través de depositar capas delgadas (20 cm) producen una penetración muy baja de fluidos, como la ha demostrado el modelo numérico, debido a las condiciones de evaporación.
8. La corta distancia de penetración de los fluidos en el subsuelo demuestra la eficiencia al manejar colas espesadas y avala la práctica de no uso de carpeta impermeabilizante bajo las colas espesadas.
9. Dada que las colas espesadas liberan pocos flúidos, que la percolación de flúidos bajo las colas no supera los 6 metros en las condiciones más desfavorables, y que el nivel del agua subterránea se encuentra a mas de 50 metros de profundidad; se puede concluir que el proyecto no produce afectación a la calidad del recurso hídrico.
10. El análisis químico de las aguas de las colas satisfacen los requerimientos establecidos por la Resolución Nº 778/96 del Departamento General de Irrigación, que regula el vertido de líquidos a cuerpos receptores. En el caso del Proyecto San Jorge ello no ocurrirá puesto que como ya se ha demostrado, no habrá descargas superficiales ni subterráneas a cuerpo receptor alguno.

Tabla de Contenidos

1 Introducción 1
1.1 Investigación de Terreno 1
2 Recurso Hídricos Superficiales 2
2.1 Cuenca Hidrográfica 2
2.2 Caudales 3
2.3 Caracterización 4
3 Recursos Hídricos Subterráneos 6
3.1 Generalidades 6
3.2 Marco Geológico y Estructural 7
3.2.1 Geología Regional (SEGEMAR 1997) 7
3.2.2 Geología Local 7
3.3 Geofísica 9
3.3.1 Introduccíon 9
3.3.2 Metodología 10
3.3.3 Resultados 11
3.4 Características Hidrogeológicas 12
4 Balance Hídrico 14
4.1 Balance Hídrico Arroyo El Tigre 14
4.1.1 Procesos de Recarga y Descarga 14
4.1.2 Precipitación y Evaporación 15
4.2 Ciénaga de Yalguaraz 15
4.2.1 Procesos de Recarga y Descarga 15
4.2.2 Precipitación y Evaporación 15
4.3 Balance Hídrico Cuenca de Yalguaraz 16
1.1.1 Procesos de Recarga y Descarga 16
4.3.1 Precipitación y Evaporación 16
4.4 Efecto Comparativo de los Usos de Agua del Proyecto 16
4.4.1 Extracción de Aguas desde Arroyo El Tigre 16
4.4.2 Efecto en el Balance Hídrico 16
5 Vulnerabilidad de Agua Subterránea 18
5.1 Generalidades 18
5.2 Métodos de Cálculo de Vulnerabilidad 18
5.3 Método GOD 19
5.4 Antecedentes 20
5.5 Determinación de la Vulnerabilidad 21
6 Modelo Numérico de Infiltración Sector Depósito de Colas 23
6.1 Generalidades 23
6.1.1 Objetivos 23
6.1.2 Metodología 23
6.1.3 Modelo Matemático VS2DTI 23
6.2 Antecedentes 24
6.2.1 Datos de Partida 24
6.3 Modelación 28
6.4 Resultados 29
6.4.1 Humedad 29
6.4.2 Concentración 34

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

6.5 Conclusiones del Modelo..... 38
7 Conclusiones 39
8 Referencias.....i

Lista de Tablas

Tabla 4-1 Estimación de Flujo Pasante El Tigre 14
Tabla 4-2 Estimación del Flujo pasante ciénaga Yalguaraz 15
Tabla 4-3 Efecto de la Extracción de Aguas en el Balance Hídrico.....17
Tabla 5-1 Descripción de Sondajes en Área de Escombreras 20
Tabla 5-2 Descripción Litológica del Pozo SJ-PM-4 21
Tabla 6-1 Registro de Evaporación Potencial en el Área de Proyecto (mm).....27

Lista de Figuras

Figura 2-1 Cuencas.....3
Figura 2-2 Aforador Arroyo El Tigre en 2010.....3
Figura 3-1 Mapa Geológico y Estructural.....6
Figura 3-2 Ubicación de Sondajes SEV y Pozos de Monitoreo.....9
Figura 3-3 Esquema de la Cuenca de Yalguaraz 13
Figura 6-1 Curva de Capacidad Depósito de Colas espesadas e incremento de la elevación del cono en el tiempo – Etapa I 25
Figura 6-2 Curva de Capacidad de Depósito de Colas Espesadas e Incremento de la Elevación del Cono en el Tiempo – Etapa II 26
Figura 6-3 Situación de Humedad Inicial (T= 0 días).....30
Figura 6-4 Situación de Humedad esperada al año (T=365 días), con capas depositadas y un espesor de colas de 1,20 m.....30
Figura 6-5 Situación de Humedad esperada al final de la vida útil del proyecto (T=5745 días), con 75 capas depositadas y un espesor de colas de 15 m 31
Figura 6-6 Situación de Humedad Inicial (T= 0 días).....32
Figura 6-7 Situación de Humedad Esperada al año (T=365 días), con 5 capas depositadas y un espesor de colas de 1 m.....32
Figura 6-8 Situación de Humedad esperada al final de la vida útil del proyecto (T=5745 días), con 75 capas depositadas y un espesor de colas de 15 m. 33
Figura 6-9 Situación de Concentración inicial (T=0 días) 34
Figura 6-10 Situación de Concentración Esperada al Año (T= 365 días), con 5 capas depositadas y un espesor de colas de 1 m.....34
Figura 6-11 Situación de concentración esperada al final de la vida útil del proyecto (T= 5745 días), con 75 capas depositadas y un espesor de colas de 15 m.....35
Figura 6-12 Situación inicial (T= 0 días).....36
Figura 6-13 Situación esperada al año (T= 365 días), con 5 capas depositadas y un espesor de colas de 1 m.....36
Figura 6-14 Situación esperada al final de la vida útil del proyecto (T= 5745 días), con 75 capas depositadas y un espesor de colas de 15 m 37

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Lista de Gráficos

Gráfico 1 Caudales Registrados Periodos 2008 – 2010 en L/s....4
Gráfico 2 Caudales registrados a las 12:00 hs., período 10/2009- 03/2010 en L/s....5
Gráfico 3 Caudales Registrados a las 20:00 hs, período 10/2009 – 03-/2010 en L/s....5
Gráfico 4 Caudales Medios Mensuales en la Estación El Tigre en L/s....5

Ilustraciones

Ilustracíon 1: MAPA DE CUENCAS....2
Ilustración 2: MAPA GEOLOGICO....4
Ilustración 3: SECCION GEOLOGICA....6
Ilustración 4: PERFILES GEOFISICOS....8
Ilustración 5: PERFIL TEM CAMPAÑA 2010....10
Ilustración 6: PERFIL TEM CAMPAÑA 2018....12
Ilustración 7: SECCIÓN GEOFISICA – PERFIL 1....14
Ilustración 8: SECCIÓN GEOFISICA – PERFIL 2....16

Apéndices

Apéndice A. **:**DATOS DE CAUDALES Y METEOROLÓGICOS
Apéndice B. :DATOS PERMEABILIDAD Y CALIDAD QUÍMICA AGUAS OBTENIDOS DURANTE LA CAMPAÑA 2010
Apéndice C. : INFORME RESULTADOS GEOFÍSICA CAMPAÑAS 2010 Y 2018
Apéndice D. : ANTECEDENTES DEL MEIA
Apéndice E. : MODELO NUMÉRICO DE INFILTRACIONES - VECTOR
Apéndice F. : RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN HIDROGEOLÓGICA

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Limitación de Responsabilidad

Las opiniones expresadas en este Informe se han basado en la información suministrada a SRK Consulting Argentina S.A. (SRK) por Minera San Jorge S.A. Las opiniones en este Informe se proporcionan en respuesta a una solicitud específica de Minera San Jorge S.A. al respecto. SRK ha tenido todo el debido cuidado en la revisión de la información suministrada. Aunque SRK ha comparado la información clave con los valores esperables, la exactitud de los resultados y conclusiones de esta revisión dependen enteramente de la exactitud y completitud de la información suministrada. SRK no acepta responsabilidad por ningún error u omisión en la información suministrada y no acepta responsabilidades consecuentes que surjan de decisiones comerciales o acciones que resulten de éstas. Las opiniones presentadas en este Informe se aplican a las condiciones particulares y características del sitio tal como existían al momento de las investigaciones de SRK, y aquellas otras razonablemente pronosticables. Estas opiniones no necesariamente se aplican a las condiciones y características que puedan surgir luego de la fecha de este Informe, acerca de las cuales SRK no haya tenido conocimiento previo u oportunidad de evaluar.

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

1 Introducción

La Resolución 64 de la Dirección de Minería y la Resolución 229 de la Dirección de Protección Ambiental, de fecha 20 de Julio de 2010 fijaron en su momento fecha para la audiencia pública y otorgaron 40 días para que Minera San Jorge presente los estudios técnicos complementarios que aseguren la no afectación del recurso hídrico por parte del Proyecto San Jorge. Se exigió que dicho informe se ajuste a las exigencias que la DGI considere oportuno en concordancia con el decreto 506/10 del 20 de Mayo de 2010. Este presente informe actualiza los estudios realizdos en 2010.

En reuniones sostenidas entre San Jorge y el DGI en 2010, se acordó un programa de trabajo cuyos resultados se presentan a continuación. Básicamente el programa hace hincapié en la obtención de mayor número de antecedentes de suelo que den mayor robustez al modelo de infiltración y al mismo tiempo la realización de cálculos de vulnerabilidad del acuífero, así como una comprensión y presentación adecuada de los resultados anteriores que dicen relación con el tema de la no afectación del recurso hídrico.

En este documento se presentarán los argumentos que demuestren la no afectación del agua subterránea debido a la operación del Proyecto San Jorge. En este contexto se expondrá la caracterización de las aguas existentes en la zona de influencia del proyecto, superficiales y subterráneas, se harán cálculos de la vulnerabilidad del acuífero a fuentes contaminantes y posteriormente se presentará un modelo numérico de infiltración en la zona del Dique de Colas, desarrollado por Ausenco Vector, donde se verá el comportamiento de la zona no saturada frente a la posible infiltración de las aguas de proceso. Debemos hacer notar que en la zona de escombreras y dique de colas, el nivel del agua subterránea se encuentra a más de 50 metros de profundidad, lo que en forma intrínseca significa que hay un gran escudo de protección contra la contaminación.

Dentro del análisis de vulnerabilidad se entregará una síntesis sobre los conceptos generales de contaminación de acuíferos aplicables a cualquier actividad humana y los conceptos de vulnerabilidad de acuífero.

1.1 Investigación de Terreno

De acuerdo a los requerimientos del presente informe, los siguientes antecedentes complementarios provenientes de trabajos de terreno serán considerados.

- Registro meteorológico y caudales (Ver Apéndice A)
- Toma de muestras 12 puntos y ensayo de permeabilidad en laboratorio en 3 puntos distribuidos en la zona de escombreras y disposición de colas (Ver Apéndice B).
- Medición in situ de densidad y humedad en 12 puntos (Ver Apéndice B).
- Medidas de infiltración in situ utilizando metodología de doble anillo en 6 puntos distribuidos entre escombreras y dique de colas (Ver Apéndice B).
- Geofísica TEM en un perfil longitudinal de 25 kilómetros de dirección norte-sur y perfiles transversales este-oeste, complementario a la línea de sondajes SEV existente. (Ver Apéndice C).
- Medición de permeabilidad mediante metodología Packer en 2 sondajes en zona del muro (Ver Apéndice D).

2 Recurso Hídricos Superficiales

En el área del Proyecto, el Arroyo El Tigre es el único de escurrimiento superficial permanente. Se sitúa al norte del proyecto y sus nacientes se encuentran unos 15 kilómetros al oeste en la cordillera Frontal o del Tigre, comportándose como un típico arroyo de montaña y, finalmente en su curso inferior, sus caudal va disminuyendo, hasta que sus aguas se infiltran luego de recorrer aproximadamente 4 kilómetros desde su desembocadura en el valle. Las aguas de Arroyo del Tigre cruzan la ruta 149, sólo por períodos de tiempo acotado y debido a lluvias extraordinarias de verano, no muy comunes en la zona.

Al sur del proyecto, se localiza la Quebrada Seca, que hace honor a su nombre escurriendo solamente en eventos de lluvias ya que la misma no es surcada por ningún curso de agua superficial permanente. También existen otros surcos de escurrimiento temporarios que en épocas de lluvias intensas no alcanzan a formar un lecho de arroyo formal ya que se infiltran en el terreno. Todos estos pequeños cursos escurren de oeste a este y hacia el sur, pues más al norte de la denominada Agua de Mondaca, sobre la Lomada de las Manieras, se encuentra el alto estructural que actúa de divisoria de aguas de la subcuenca del Arroyo del Tigre con la subcuenca de la Quebrada Seca. Esta divisoria de aguas es la que determina que las aguas provenientes de la quebrada del Arroyo del Tigre drenen hacia el norte y las provenientes de la Quebrada Seca, drenen hacia el sur, en dirección al Barreal de Las Lomadas.

Al sur de la Quebrada Seca se localizan dos arroyos, El Chiquero y Tambillo, que al igual que el Arroyo El Tigre, tienen sus nacientes en la Cordillera Frontal o Cordillera del Tigre, corren con sentido oeste-este y sus aguas se infiltran progresivamente a poco de desembocar en el valle, generalmente antes de la ruta 149 y sus cursos son de características muy similares. En años muy húmedos los escurrimientos superficiales pueden llegar a atravesar la ruta 149 para recargar la cuenca en un área más amplio.

Más al sur de estos arroyos, se encuentra el Arroyo San Alberto que es el principal curso superficial permanente y más importante del valle. Nace como los anteriores en la Cordillera Frontal o del Tigre, corre en sentido oeste-este y antes de llegar a la ruta 149 tuerce su recorrido hacia el sur, por un cañadón que bordea paralelo la ruta 149 a unos 100 a 150 metros y que nunca la cruza. Este arroyo desemboca en el Arroyo Uspallata poco antes de cruzar el puente de la ruta Internacional a Chile, a la salida de la Villa.

Tal como lo establece Hernández y Álvarez (1994) y las Cartas del Instituto Geográfico Militar, (DI Nº 237 del CRAS, 1994, Aspectos Hidrológicos e Hidroquímicos del Valle de Uspallata, Hernández J., Álvarez A. y Cartas Nº 3369-3, Yalguaráz y Nº 3369-9, Uspallata, Instituto Geográfico Militar), el Arroyo Uspallata, nace “en unas vertientes y ciénagas “, que se encuentran a unos 4 kilómetros al Norte de su cruce con el badén de la ruta 149, cerca de las Bóvedas Sanmartinianas. Desde sus nacientes, el Arroyo Uspallata corre al este y casi paralelo a la ruta 149. Este Arroyo, “durante su recorrido, recoge agua freática y una alícuota del Arroyo San Alberto”. El Arroyo Uspallata “constituye la única salida superficial de la cuenca hacia el Río Mendoza”. También relata: “Es de destacar, que el área montañosa en general, se encuentra surcada por numerosos cauces secos”. Dichos cauces secos, solo se ven cursados por aguas temporarias en ocasiones de tormentas pluviales de verano, por constituir las líneas de menor cota entre los diferentes cordones intermontanos.

2.1 Cuenca Hidrográfica

La cuenca hidrográfica de Yalguaraz (Figura 2-1 Cuencas), se presenta en detalle en la Ilustracíon 1: MAPA DE CUENCAS. Se puede observar que la cuenca superficial posee un área oriente asociada a la precordillera y otra poniente asociada al Cordillera Frontal, con la Ciénaga de Yalguaraz ubicada en la parte central de la cuenca. La cuenca de Yalguaraz tiene una superficie de 760 km^2. No obstante, como se demuestra más adelante en este informe, la información disponible indica que la cuenca de aguas subterráneas se extiende al sur de la Quebrada Seca.

La cuenca del A° El Tigre posee un área aproximada a 133 km^2, con una longitud del cauce principal de 23,5 km con una cota máxima de 5.190 msnm y una cota mínima de 2.400 msnm (ver Figura 2-1 Cuencas). La pendiente media de la zona Cordillera Frontal es de aproximadamente 50% en cambio la zona del valle o llano es de aproximadamente 8%. La cuenca del Arroyo El Tigre tiene un régimen de precipitaciones mixto, una es nival que corresponde a la zona cordillerana y otra de régimen pluvial, que corresponde a la zona los conos aluviales y el

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

llano. Como ya se indicara, sus aguas se infiltran en los conos aluviales y llegan a la ciénaga solamente en eventos de crecida importantes.

La Quebrada Seca que se ubica en el sector sur del proyecto, tiene una superficie de aproximadamente 71 km^2 y su curso permanece seco todo el año, salvo en época de precipitaciones de magnitud.

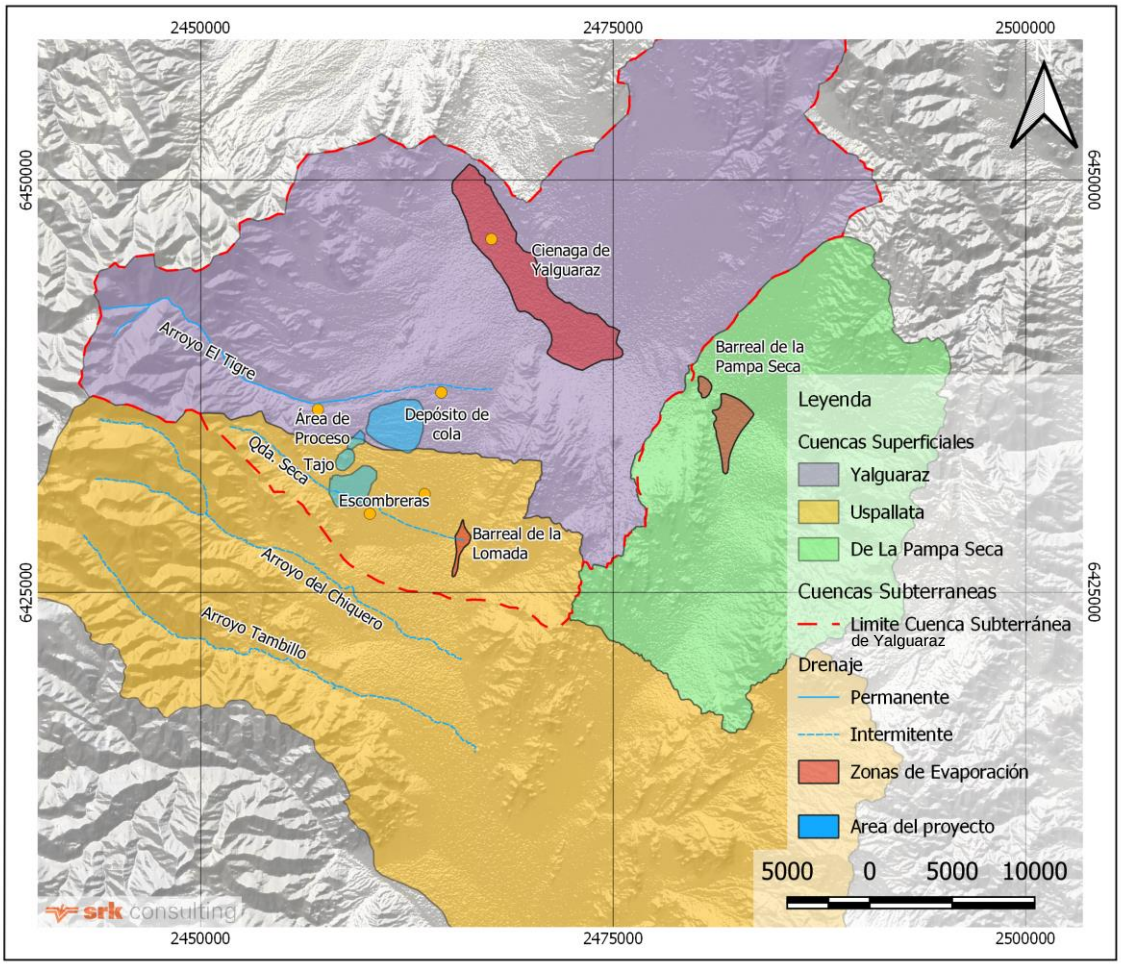


Figura 2-1 Cuencas

2.2 Caudales

El Arroyo El Tigre es el único curso superficial permanente por lo cual el proyecto San Jorge ha establecido un sistema de control de flujo mediante un aforador que fue construido en el año 2007. El aforador se encuentra ubicado sobre el Arroyo El Tigre, un poco antes de desembocar en la planicie. La ubicación en coordenadas es 32º12´43 S - 69º28`04 O y su altitud es de 2.715 msnm. Hasta el año 2010 su caudal se controlaba dos veces al día, a las 12 y las 20 hrs. El aforador es un vertedero triangular con una barra graduada.



Figura 2-2 Aforador Arroyo El Tigre en 2010

IF-2025-00383367-GDEMZA-MINERIA

La curva de descarga es una curva teórica. Está planeada la construcción de una nueva estación de aforo bajo especificaciones del DGI quien entregará las normas de construcción, especificaciones para determinar la curva de descarga real y manuales de mantención de las instalaciones. A la fecha se tiene una estadística que se debe tomar como aproximada y que podrá ser corregida mediante trabajos a realizar antes y después de instalada la nueva estación de aforo.

Existen mediciones de la altura del nivel de agua en la sección de aforo desde el día 25/10/2008 al 02/04/2010. Inicialmente, estas se tomaban en forma aleatoria respecto al horario de medición. A partir del 24/09/2009 se comenzaron a tomar dos mediciones por día y en forma sistemática a las 12 y 20hrs, todos los días. Los datos se encuentran en extenso en el Apéndice A.

A continuación se muestran los resultados obtenidos mediante gráficos de caudal en función del tiempo.

El primer gráfico muestra todos los registros obtenidos sin discriminar hora. El caudal promedio resultante, considerando todas las mediciones registradas hasta la fecha, desde el 25/10/2008, es de 318 L/s.

2.3 Caracterización

El caudal máximo registrado corresponde a 723 L/s, caudal que se registró durante tres días en el mes de diciembre del año 2008.

Por otro lado, el caudal mínimo registrado corresponde a 18 L/s, este se encuentra asociado a un 85% de hielo, el día 23/07/2009.

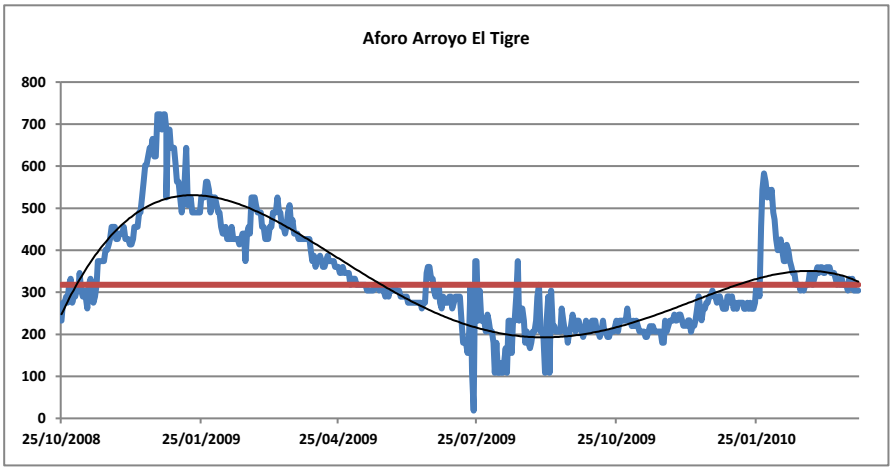
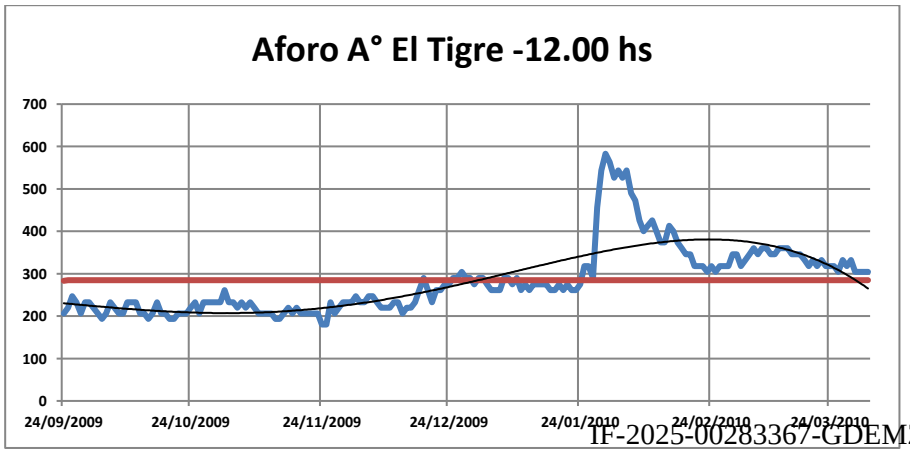


Gráfico 1 Caudales Registrados Periodos 2008 – 2010 en L/s

Los gráficos 2 y 3 representan mediciones diarias para dos momentos del día, a las 12 del mediodía y a las 20hrs, respectivamente. A fin de poder comparar resultados se tomó un mismo período de evaluación.

Estos gráficos permiten comparar la variación de caudales para estos dos momentos del día. Entre el 24/09/2009 y el 01/04/2010, el caudal promedio para el medio día es de 284 L/s y para las 20 hs de 266 L/s aproximadamente.



IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Gráfico 2 Caudales registrados a las 12:00 hs., período 10/2009- 03/2010 en L/s

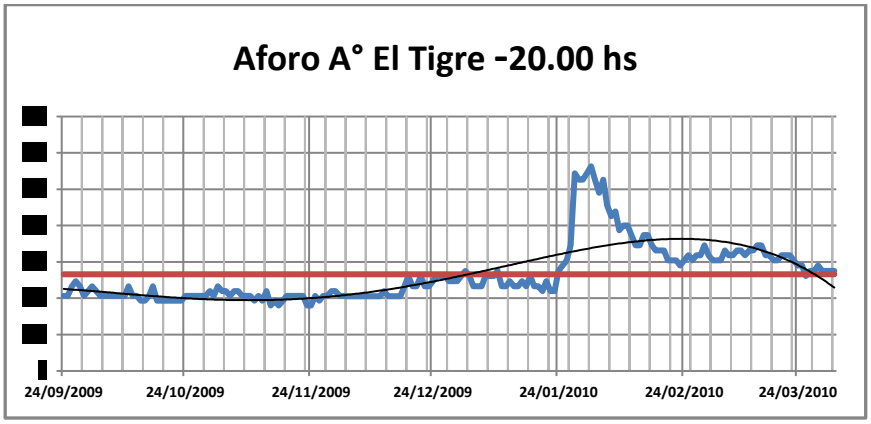


Gráfico 3 Caudales Registrados a las 20:00 hs, período 10/2009 – 03-/2010 en L/s

Los valores característicos registrados son los siguientes:

- caudal máximo registrado: 723 L/s (27/12/2008)
- caudal mínimo registrado: 18 L/s (23/07/2009), con 85% hielo
- caudal medio mensual: 300 L/s
- caudal medio mensual máximo: 436 L/s (enero)
- caudal medio mensual mínimo: 196 L/s (agosto)

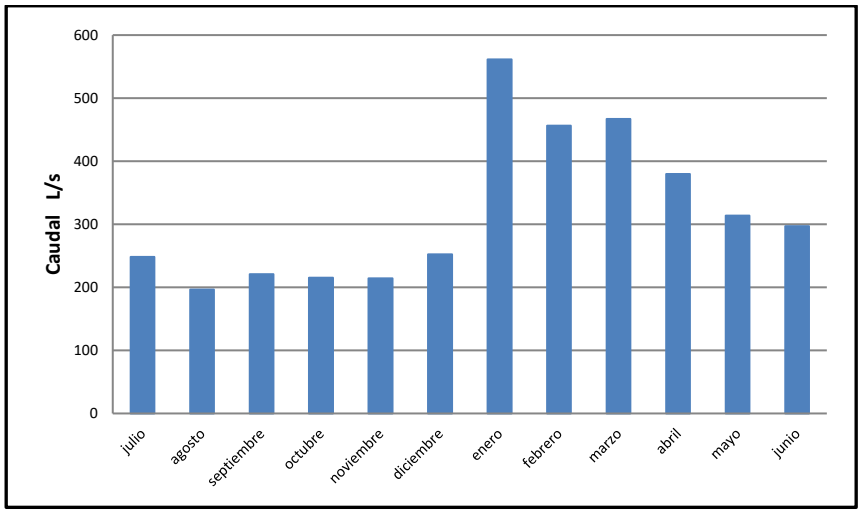


Gráfico 4 Caudales Medios Mensuales en la Estación El Tigre en L/s

3 Recursos Hídricos Subterráneos

3.1 Generalidades

La investigación de las aguas subterráneas del sector del proyecto se ha limitado a la información obtenida de los sondajes geofísicos, mineros, geotécnicos y cinco pozos de monitoreo de agua construidos, estos últimos, especialmente para tener antecedentes hidrogeológicos (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

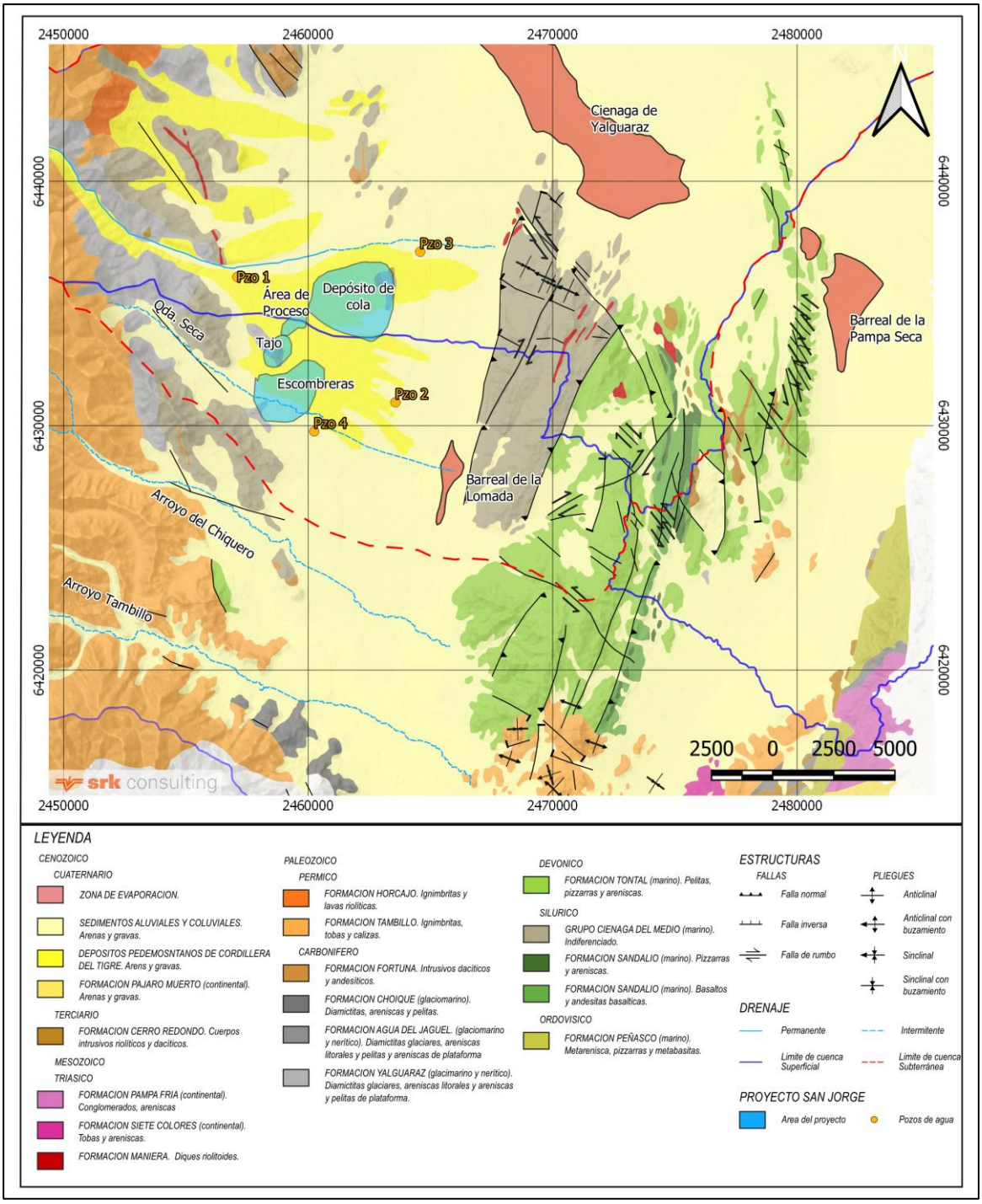


Figura 3-1 Mapa Geológico y Estructural

3.2 Marco Geológico y Estructural

3.2.1 Geología Regional (SEGEMAR 1997)

La zona está comprendida en el marco de Cordillera Frontal. Esta unidad morfoestructural, que no configura una cadena continua y definida, se ubica en la franja Oeste de las provincias de Catamarca, La Rioja, San Juan y Mendoza.

La cadena en su conjunto tiene una extensión aproximada de 800 km y se desarrolla entre la Precordillera y la Cordillera Principal. Presenta cordones separados por valles de ríos de deshielo, que en general corren en sentidos NO-SE y NE-SO.

La estructura sirve como límite con Chile desde el paso de San Francisco y hasta los 31º de latitud Sur, integrando la línea de las altas cumbres y perdiendo altura hacia el sur, pasando de 6.000 msnm. a 3.000 msnm. En Mendoza sus cumbres superan los 5.000 msnm de altitud (Cordón del Plata, Cordón del Portillo).

La Cordillera Frontal, es un macizo antiguo, de origen paleozoico, rejuvenecido en la Orogenia Andina, la cual le dio su actual fisonomía, presentando relieves y paisajes diversos, debido a la variada composición geológica y a la diversidad de procesos morfogenéticos.

3.2.2 Geología Local

La geología local está señalado en la Figura 3-1, y a escala en Ilustración 2: MAPA GEOLOGICO y Ilustración 3: SECCION GEOLOGICA.

Localmente los afloramientos están integrados por una secuencia perteneciente al Paleozoico superior y Mesozoico inferior, intruída por cuerpos terciarios, a los que en las partes más bajas se les superponen sedimentos modernos.

Paleozoico

Grupo Ciénaga del Medio

Localmente constituye el basamento del area del proyecto y se encuentran cuerpos aislados aflorantes al N y al S de las manifestaciones mineras. Está compuesto por estratos sedimentarios marinos y rocas volcánicas interestratificadas pertenecientes al Paleozoico inferior. Las rocas de este grupo estan, en general, fuertemente plegadas, los estratos de areniscas comunmente desarrollan un clivaje disyuntivo y las pizarras en partes estan crenuladas. La secuencia es iniciada por la Fm Sandalio, estando los términos superiores representados por la Fm Tontal. El espesor se estima en 1,5 km aproximadamente.

Grupo Choiyoi

Representado por la Fm Tambillo, es el elemento basal del Grupo, que apoya en discordancia angular sobre el Gr. Ciénaga del Medio. Está integrado por ignimbritas, riolitas, tobas y brechas. Además afloran en las cercanías (inmediato al SO de las manifestaciones) los miembros Mb Punta de Agua y Mb Chiquero, integrados por sedimentitas y piroclastitas.

Formación Yalguaráz

Integrada por sedimentitas del paleozoico superior, se manifiestan al O del área ocupada por las manifestaciones mineras, los cuerpos subparalelos de dirección NO-SE, integran el flanco oriental de la Cordillera del Tigre con una estructural homoclinal con inclinación al O, NO y SO. Estos cuerpos localmente están separados topológicamente por quebradas que son la expresión de lineamientos tectónicos.

La Fm. Yalguaráz está representada por depósitos litorales y de plataforma nerítica, con espesores medios de 550 m, que muestran discordancia angular de alto grado de techo y base, que la separan del Gr. Ciénaga del Medio y Gr. Choiyoi. Contiene fauna marina y restos de plantas atribuibles al Carbónico superior. Presenta distintas facies; una integrada por diamictitas con clastos granitoides y rocas meta-sedimentarias, en matriz clástica de tamaño arena gruesa, gris, o pelítica, verde oliva, otra compuesta por arenisca de grano grueso, gris claro y una tercera integrada por pelitas verde oliva y gris verdoso claro, con concreciones calcáreas.

Formación Fortuna

Integrada por cuerpos subvolcánicos, dacíticos, andesíticos y traquíticos del Paleozoico superior, que intruyen al Gr Ciénaga del Medio y Fm. Yalguaráz en los Cerritos de Pampa de la Fortuna, al N del Proyecto, y conforman la porción S del Cº San Jorge, siendo esta la localidad tipo. En

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

general los cuerpos presentan un eje mayor de longitud aproximada a 2 km y tienen forma ovalada, o forman diques de espesores aproximados a 100 m, como los aflorantes al S de Surubí.

Son rocas porfíricas que muestran un 20 a 50% de fenocristales de plagioclas, biotita, hornblenda, cuarzo, en una pasta afanítica, gris blanquecino, verdosa o castaña.

Presenta alteraciones de distintos tipos, con los mafitos cloritizados, alojando mineralización diseminada de sulfuros.

En el Cº San Jorge afloran dacitas, afectadas por alteración hidrotermal, potásica, fílica, propilítica, que también afecta a la roca encajante, con turmalinización y silicificación asociada a mineralización de cobre y oro del tipo porfírico.

Mesozoico

Formación Maniera

Integrada por diques riolíticos de edad Triásica, que atraviesan las unidades volcánicas permotriásicas y carbónico pérmico y a su sustrato sedimentario, presentan espesores de 2 a 20 m en algunos casos de aspecto lentiforme, con rumbo predominante N-NO y N-NE, que buzan al S.

Localmente afloran en el tracto sur de las lomas sobre la margen izquierda del Aº del Tigre.

Presentan textura porfírica con cristales de feldespato y cuarzo, con pirita liminitizada inmersos en una pasta afanítica microcranular, anaranjada, blanquecina, verdosa y castaño amarillento.

Cenozoico

Formación Cerro Redondo

Integrada por rocas intrusivas (Cortés, 92), pertenecientes al Terciario, que conforman pequeños cuerpos discordantes, de planta subcircular o elíptica o tabulares en forma de diques y filones capa, macizos, porfíricos con pasta afanítica, de composición andesítica y dacítica, de colores gris, blanco, castaño amarillento, rojizos o negros que contienen fenocristales de plagioclasas.

Se expresan arealmente en la zona de interés en el Cº del Tigre y en la margen izquierda del Aº del Tigre inmediato al N de la manifestación minera Algarrobo I.

Depósitos sedimentarios pedemontanos, aluviales y coluviales

Integran la secuencia cenozoica depósitos pedemontanos de la Cordillera del Tigre y sedimentos aluviales y coluviales, ampliamente descriptos en el capítulo de hidrología.

Marco Morfotectónico

(Cortes, 1994; Cortes, 1998, Cortes et al., 2006; Japas et al., 2008; Ramos, 1999)

Debajo del segmento andino comprendido entre los 28 y 33 grados de latitud sur la placa de Nazca subductada posee un bajo ángulo de inclinación. El régimen de subducción subhorizontal se inició en el Mioceno y condicionó desde entonces la evolución tectónica del margen cortical en ese tramo. La contracción en el antepaís dio origen al cinturón plegado y corrido de la Precordillera y el ascenso de bloques de basamento en el interior del continente. Entre la Cordillera Frontal por el oeste y la Precordillera en el este, se desarrollo en ese segmento durante el Neógeno y Cuaternario, la extensa cuenca longitudinal de más de 300 km de largo, conocida como “valle de Iglesia-Calingasta-Uspallata”, localizada sobre una zona de sutura paleozoica. La Depresión de Uspallata es el tramo austral de dicha cuenca y está afectada en distintos tramos por actividad neotectónica.

Sobre la base de la interrupción y cambio de orientación de fallas y pliegues, cambios en la vergencia de fallas y en la mecánica de deformación, así como diferencias en la composición estratigráfica del relleno sedimentario y en los rasgos morfológicos asociados, es posible diferenciar 3 segmentos con rasgos morfotectónicos propios separados por 2 zonas de discontinuidad oblicuas, de rumbo NO-SE. Tales discontinuidades coinciden con la Zona de Cizalla Yalguaraz en el norte, y la Faja de Fracturamiento Tambillo-Tudunqueral más al sur. El desarrollo tectónico segmentado de la depresión dio origen a depresiones menores y altos estructurales diferenciados.

Las estribaciones septentrionales del cordón del Cerro Redondo (de orientación general N-S) representan un corte transversal de la zona de cizalla Yalguaraz. Esa zona de cizalla, oblicua al orógeno, limita por el sur la depresión tectónica de Yalguaraz.

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Por otro lado, en el sector norte del cordón existen evidencias de la reactivación cenozoica post-miocena de la zona de cizalla como fallas de rumbo divergentes con desplazamientos oblicuos, normal y sinistral. Fallas secundarias extensionales contribuyeron asimismo a la estructuración de bloques del cordón montañoso.

3.3 Geofísica

3.3.1 Introduccíon

Con el objeto de conocer la geometría del basamento y del relleno sedimentario se realizaron trabajos de geofísica en diferentes etapas. A mediados de los años noventa se realizaron perfiles con la metodología TEM (Transiente Electromagnético), a lo largo del cauce del Arroyo El Tigre, consistente en un perfil longitudinal al cauce del arroyo y 4 perfiles transversales de orientación norte-sur.

En los estudios de exploración y línea base realizados para la formulación del estudio de impacto ambiental, se realizaron 20 sondajes eléctricos verticales o SEV, los que se alinean sobre la Ruta 149 que une Uspallata con Barreal. También se realizó una línea transversal a la altura del proyecto San Jorge. Los resultados de estos SEV han sido incluidos en el documento MEIA (ver Figura N° 3-2 Ubicación sondajes SEV y Pozos de Monitoreo). En base a la información obtenida, se realizaron cuatro pozos de monitoreo para conocer el perfil geológico y niveles de agua de la zona del proyecto.

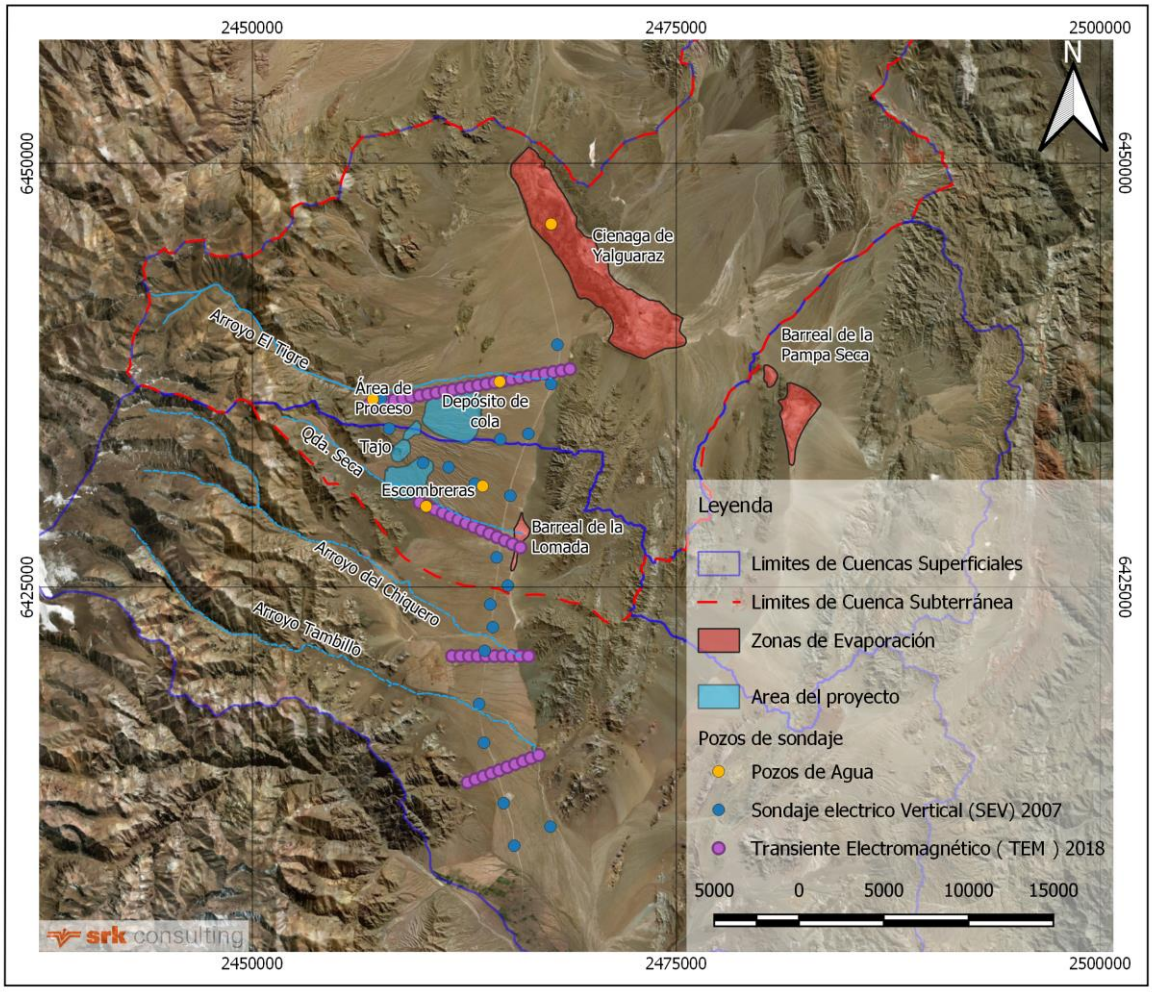


Figura 3-2 Ubicación de Sondajes SEV y Pozos de Monitoreo

En de Agosto de 2010, se completaron 25 kilómetros de sondajes TEM a lo largo de la Ruta 39 Espaciados cada 200 metros y en una configuración de 200 x 200 metros.

Posteriormente, en Agosto de 2018 se realizaron 4 perfiles TEM de similares características que los sondajes del año 2010, trasversales al perfil del año 2010, con el objeto de obtener una visión seudo 3D del área de estudio.

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

3.3.2 Metodología

Método SEV

Los trabajos de geofísica presentados en el Estudio de Impacto Ambiental, fueron sondajes eléctricos verticales (SEV), realizado sobre un perfil siguiendo la Ruta 39, donde se ubicaron 15 sondaje SEV en un tramo de unos 30 kilómetros. También se completó una línea transversal con 6 sondajes SEV que van desde el Pozo 1 hasta la puerta de entrada al proyecto.

La técnica SEV, ha sido aplicada por muchas décadas en exploración de suelos estratificados de disposición horizontal a sub-horizontal, para obtener información de las resistividades del sub suelo, para ello es necesario inyectar una corriente eléctrica controlada con una separación creciente de electrodos, de esta manera para realizar una investigación hasta unos 200 m. de profundidad se ocupó una separación los electrodos de corriente de 600 m.

En la práctica consiste en introducir corriente eléctrica al terreno mediante un par de electrodos de corriente y medir la diferencia de potencial eléctrico producido por el campo eléctrico generado por los electrodos de corriente. La medición del potencial eléctrico se efectúa entre dos electrodos de potencial. De esta manera se calcula la resistividad eléctrica del terreno en función de la ubicación relativa de los electrodos de corriente y de potencial, lo cual permite, mediante programas de modelamiento unidimensional, determinar la estructura geoeléctrica del terreno, consistente en espesores y resistividades de los diferentes estratos hasta la roca basal.

Uno de los problemas de la técnica SEV es el efecto de alta resistencia de contacto que se genera en algunos tipos de suelos, especialmente los muy secos o en los suelos tipo escombreras, además al separar los electrodos para alcanzar mayor profundidad se va integrando un gran volumen de material en el cual se asume un comportamiento estratificado, supuesto que no siempre se cumple donde resulta muy difícil inyectar corriente, hasta el punto en que esta técnica resulta imposible de aplicar.

Método TEM

La metodología TEM es un método electromagnético de prospección geofísica que funciona en el dominio del tiempo utilizada paradeterminar cambios de resistividad del subsuelo, orientado a estratificaciones horizontales y sub horizontales. El método consiste en generar un campo magnético en una espiral ubicada sobre el suelo que induce corrientes de conducción en el suelo. Luego se interrumpe la corriente, lo cual genera un campo magnético y se mide el campo magnético inducido por las corrientes de conducción, que es una respuesta transiente dependiente del tiempo.

Las corrientes inducidas en el subsuelo se distribuyen y comportan dependiendo de las resistividades, tamaño y forma de las estructuras geoeléctricas de sub superficie. En zonas de baja resistividad, la disipación de las corrientes es lenta, con una amplitud inicial pequeña. En zonas alta resistividad, se obtienen amplitudes iniciales mayor pero un decaimiento más rápido. El análisis numérico de la curva transiente o de decaimiento en el tiempo del campo magnético, permite inferir información cuantitativa sobre los parámetros geoeléctricos del subsuelo.

La curva transiente se mide en una serie de instantes durante fracciones de segundos. El equipo de medición genera una corriente alterna de tipo positivo-nula-negativa-nula, registrando el transiente durante los intervalos de corriente trasmisora nula. La frecuencia de esta corriente (frecuencia de repetición) varía usualmente entre 0,5 y 32 Hertz.

La interpretación geofísica de los datos se realiza mediante la inversión de las curvas de resistividad aparente para obtener resistividades intrínsecas y los espesores de los estratos de suelo, asumiendo un modelo estratificado o 1D de la resistividad subsuperficial. La medición de sondeos TEM a lo largo de un perfil permiten detectar cambios laterales en los parámetros geoeléctricos, lo que conduce a una visión 2D del suelo en cada perfil en una sección geoeléctrica.

Con el procedimiento “Smooth Model” el programa TEMIXXL realiza una inversión semi-automática de los datos entregando una variación relativamente continua de la resistividad, definida en un gran número de capas delgadas. Como resultado del modelo por inversión se obtiene una estructura de profundidades y resistividades que definen las características geoeléctricas de las rocas.

Para este trabajo específico se utilizó la configuración de loop coincidente donde la antena trasmisora y receptora corresponden a una espira conductora cuadrada de 200 metros por 200 metros. Con esta configuración es posible tener señal hasta una profundidad del orden de los 400 metros. El distanciamiento de cada sondaje fue de 200 metros, con lo cual la precisión del perfil

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

es superior al anterior que utilizó la metodología SEV, por cuanto los sondajes SEV estaban espaciados de 1,5 a 3,5 kilómetros y penetraron solamente los primeros 200 metros de relleno.

3.3.3 Resultados

La figura de la Ilustración 4: PERFILES GEOFISICOS, muestra la ubicación de los perfiles TEM (Perfiles A al E del estudio 2010 y Perfiles 1 a 4 del estudio 2018) respecto al área de estudio y los resultados mostrando la distribución de resistividades del subsuelo.

Interpretación del estudio de 2010

Se puede observar que el dominio geológico estructural se ve reflejado en la distribución de resistividades y a simple vista se puede dividir el área investigada en 4 tramos, los cuales desde norte a sur podemos describir del siguiente modo (Ilustración 5: PERFIL TEM CAMPAÑA 2010).

Tramo 1 (Perfiles A y B)

Se extiende desde frente al proyecto hasta el Barreal de la Lomada donde se advierte una zona más conductora que llega hasta la superficie y un descenso del basamento de casi 100 metros. Este quiebre coincide con un lineamiento estructural NO-SE, al norte de la Quebrada Seca. Sobre el basamento se distingue una zona más conductora que debería corresponder a la zona acuífera con un contenido importante de material fino.

Tramo 2 (Perfiles C y D norte)

Se extiende desde la zona del Barreal de la Lomada hasta la zona frente a la desembocadura del Arroyo El Chiquero. En este tramo se advierte sobre el basamento un estrato bien definido que debe corresponder a grava con material fino y probablemente algo de arcilla. Este estrato es más definido y continuo que el tramo anterior donde el estrato muestra algunas discontinuidades. Se interpreta una divisora de cuencas en el sur del perfil C, donde la zona conductiva encumbra. En este tramo el basamento se ubica entre 300 y 400 metros de profundidad.

Tramo 3 (Perfil D sur y E norte)

En este tramo se produce un cambio notorio en la resistividad del relleno no advirtiéndose zonas con contenido de finos. Aquí también se insinúa un descenso del basamento. Se puede inferir que el basamento se sitúa bajo los 400 metros de profundidad. La distribución de resistividad indica un dominio de resistividades altas que corresponde a roca o gravas secas, con lo cual se infiere que entre la desembocadura de El Chiquero y el estrechamiento al norte de San Alberto el nivel del agua subterránea debe estar situado a mas de 200 metros bajo la superficie.

Tramo 4 (Perfil E sur y F)

Al sur del tramo 3, hay unos 4 kilómetros donde el basamento vuelve a estar más cerca de la superficie, posiblemente con fallas subverticales con agua, y la unidad de gravas con finos se sitúa solo a unos 100 metros de la superficie. Este tramo termina en el sur con un alzamiento bastante notorio del basamento sugiriendo que a la salida del estrechamiento la roca debe estar muy cerca de la superficie, al menos en la traza del perfil.

Perfiles TEM realizados en 2018

Los perfiles transversales este - oeste se encuentran representados en el Ilustración 6: PERFIL TEM CAMPAÑA 2018 detallados en el Apéndice C y se pueden describir de la siguiente manera:

Perfil 1

El Perfil 1 (Ilustración 7: SECCIÓN GEOFISICA – PERFIL 1) se realizó inmediatamente al sur del Arroyo El Tigre, en él podemos distinguir dos sectores de baja resistividad separados al centro del perfil por una zona con resistividades altas, sugiriendo que en esa zona la roca se encuentra cerca de la superficie y no hay desarrollo de zonas acuíferas. Hacia aguas arriba de la zona rocosa el estrato de baja resistividad no muestra una continuidad clara y su espesor es variable entre los 20 a 200 metros, con un posible nivel freático en el entorno de los 50 metros. El alzamiento de roca coincide con el lineamiento formado por varios cerros islas de dirección aproximada norte-sur. Hacia aguas debajo de esta zona rocosa se desarrolla un estrato de baja resistividad indicando la posible existencia de un acuífero de un espesor que varía entre unos 50 a 100 m. Cercano a la zona rocosa el nivel freático podría estar cercano a los 50 metros mientras que en la zona siguiente debería estar a un poco mas de 100 metros. Al borde del Cerro Redondo se observa un alzamiento del sector de baja resistividad por lo que el nivel de agua debería estar mas cerca de la superficie.

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Perfil 2

El Perfil 2 (Ilustración 8: SECCIÓN GEOFISICA – PERFIL 2) se desarrolla desde la desembocadura de la Quebrada Seca, pasando por el Pozo 4 para terminar en el Barreal de la Lomada. Al igual que el perfil anterior, se observa una separación del estrato de baja resistividad aproximadamente al centro del perfil, siguiendo el mismo lineamiento del perfil anterior. La zona de aguas arriba sugiere un estrato de baja resistividad de aproximadamente 100 metros de espesor, en cambio hacia aguas debajo de la zona rocosa el espesor alcanza los 200 metros. La zona del barreal muestra mayor humedad desde la superficie.

Perfil 3

El Perfil 3 se desarrolla desde la zona de Tambillo hacia el este (dirección oeste-este) hasta el Cerro Redondo. La roca se presenta alrededor de los 250 metros y sobre ella se desarrollan un estrato de resistividad media baja que debe corresponder a la cubierta aluvial seca que muestra valores mas bajos solo en su borde con el Cerro Redondo. La zona de baja resistividad en profundidad se han interpretado como rocas de baja resistividad. El perfil corrobora con lo señalado para el tramo 3 del perfil Norte-Sur.

Perfil 4

Este perfil se desarrolla al sur de la zona desembocadura del arroyo Tambillo. En su desarrollo muestra sedimentos secos cuya base se aprecia prácticamente en forma horizontal a una profundidad entre 200 a 250 metros. Bajo esta profundidad no se detectan áreas estratificadas de baja resistividad que sugieran el desarrollo de un acuífero, por lo que se interpreta que bajo los sedimentos secos está la roca.

3.4 Características Hidrogeológicas

Unidades hidrogeológicas

Basados en la descripción geológica e hidrogeológica el informe de Línea Base Hidrogeológica distingue las siguientes tres unidades hidrogeológicas principales:

Medios Porosos 1: Comprende los depósitos sedimentarios cuaternarios de la parte baja del valle. Es material, poroso, permeable y probablemente con gran desarrollo vertical y en caso de estar saturado poseería buenas condiciones de explotabilidad del recurso hídrico.

Medios Porosos 2: Comprende los depósitos sedimentarios cuaternarios de la parte alta del valle, correspondiente a abanicos aluviales antiguos y actuales, con escaso desarrollo vertical o elevada pendiente topográfica, que se comportan como zona de recarga y/o transmisión de agua hacia las zonas inferiores del valle, pero que por su escaso desarrollo vertical no constituyen acuíferos explotables.

Medios Fracturados: Agrupa a todas las rocas consolidadas que pueden contener y transmitir agua por porosidad y permeabilidad secundaria presente en los flancos de cordillera Frontal y Precordillera.

Sistema hidrogeológico de la cuenca Yalguaraz

Basado en las mediciones de los niveles de aguas, la información de los sondajes, los trabajos de geofísica y la información de estudios anteriores, el sistema hidrogeológico para la cuenca de Yalguaraz presenta las siguientes características.

- El flujo en las cuencas ocurre en un acuífero no consolidado compuesto principalmente por gravas.
- En el acuífero los cuerpos de agua tienen un espesor saturado que va desde 80 m en la parte alta del valle (donde terminan los afloramientos rocosos y se inicia el cono aluvial) hasta 150 m o más en las partes más bajas de la cuenca.
- El nivel freático, en la zona de los conos aluviales, se encuentra a una profundidad de 25 metros a mas de 200 metros dependiendo del sector del acuífero. En las cercanías de la Ciénaga de Yalguaraz el agua se encuentra a pocos metros de la superficie y en la ciénaga hay sectores donde el agua interrumpidamente aflora a la superficie.
- El gradiente hidráulico y por consiguiente la dirección del flujo de las aguas subterráneas estaría dado por la topografía del área, este flujo ocurre desde los sectores altos, bajando en dirección a la ciénaga de Yalguaraz.

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

- Los límites de la cuenca son por el oeste, este y norte, las formaciones rocosas existentes en esos sectores de la cuenca hidrológica. El límite sur se ha inferido al sur del Barreal de la Lomada (ver Figura 3-2 Ubicación de Sondajes SEV y Pozos de Monitoreo).
- Las pruebas de bombeo e infiltración realizadas en los pozos de monitoreo determinaron valores variables de permeabilidad entre 0.01 m/d a 1 m/d. No obstante, estos valores se han considerado sólo como una referencia y se utilizará un valor de 3 m/d, típico para el tipo de depósito que caracteriza al acuífero.
- La Ciénaga de Yalguaraz se considera como la principal zona de descarga de la cuenca.
- De acuerdo al informe de Línea Base Hidrogeológica el acuífero de Yalguaraz estaría alojado en una depresión de una extensión aproximada de 150 km2, rellena por sedimentos cuaternarios. Al norte estaría delimitado de la cuenca de Calingasta por un alto estructural conformado por rocas de precordillera, que hace que la cuenca se comporta normalmente como cuenca endoreica, drenando hacia la Ciénaga de Yalguaráz. No se han publicado datos sobre el espesor de los sedimentos acuíferos, aunque se ha estimado en forma teórica una reserva mínima económicamente explotable de 750 millones de m3 (Zambrano et al (1996)).

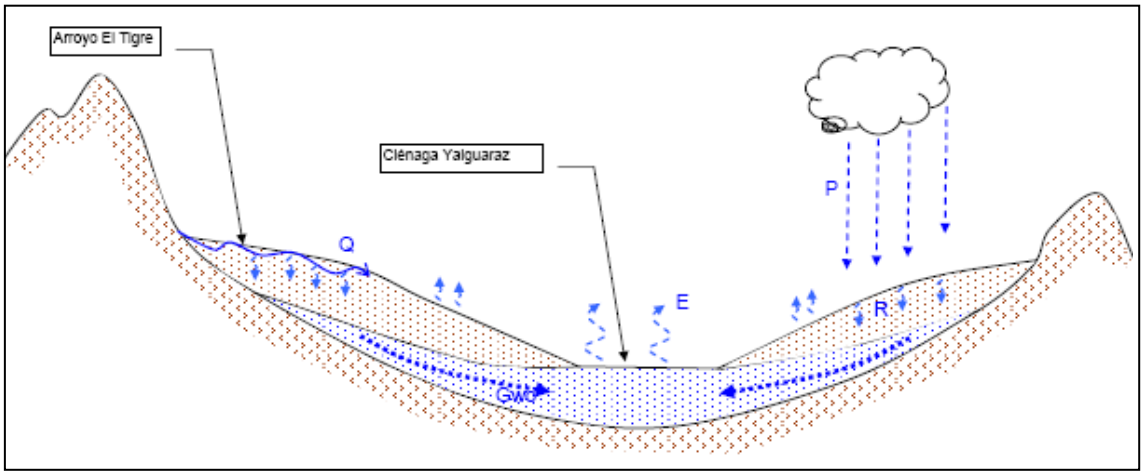


Figura 3-3 Esquema de la Cuenca de Yalguaraz

4 Balance Hídrico

A continuación se entrega una revisión detallada del balance hídrico de WMC (Water Management Consultant) realizado, para el IIA, para la cuenca de Yalguaraz, la subcuenca del arroyo el Tigre y de la ciénaga de Yalguaraz, los que estarán relacionados entre sí mediante fenómenos de recarga y flujo. Las variables que intervienen en el balance hídrico de cada una de estas áreas son:

- Precipitación (P).
- Escurrimiento superficial (Q) a la salida de la cuenca.
- Evapotranspiración o Sublimación desde la superficie del suelo, nieve y zonas vegetadas. (E)
- Flujo subterráneo saliente por la sección de cierre del acuífero. (Gwo)
- Flujo subterráneo entrante por la sección aguas arriba del acuífero (Gwi)

Se debe mencionar que, dada la disponibilidad de información, el balance se ha realizado a nivel anual o de los promedios anuales. Se ha asumido también que el sistema se encuentra en equilibrio (es decir no hay variación del volumen almacenado) y que no se tienen extracciones de aguas subterráneas. En el caso de la recarga, y dado que estamos asumiendo que no existen variaciones en el volumen almacenado, la recarga es equivalente al flujo subterráneo saliente. De esta manera, en cada una de las áreas donde se calculará el balance se cumple:

Ecuación 1. $P-E+Gwi = Q+Gwo$

4.1 Balance Hídrico Arroyo El Tigre

4.1.1 Procesos de Recarga y Descarga

En años normales el arroyo El Tigre se infiltra progresivamente algunos cientos de metros aguas debajo de su sección de control. De esta manera, es posible asumir que la recarga al sistema El Tigre ocurre durante todo el año producto de la infiltración desde el curso del río. De acuerdo a los aforos realizados, dicha infiltración se produce incluso aguas arriba de la sección de control. Durante los meses más lluviosos, la recarga se produce también producto de la infiltración directa de la lluvia en los depósitos sedimentarios no consolidados.

En este caso, y asumiendo que no existen variaciones en el volumen almacenado, la recarga se ha estimado mediante el cálculo del flujo subterráneo pasante en la sección de control. El flujo pasante por el sector de cierre de esta cuenca, se puede estimar con la ecuación de Darcy:

$R = Gwo = T \times i \times L$

Donde:

- Gwo : flujo pasante (L/s)
- T : transmisividad del acuífero (m2/d)
- i : gradiente hidráulico (adimensional)
- L : largo de la sección transversal al flujo (m).

El caudal subterráneo pasante por la sección de cierre de la cuenca del arroyo el Tigre estudio se presenta en la Tabla 4.1. El volumen anual de este flujo pasante es de 4,572,720 m3.

Tabla 4-1 Estimación de Flujo Pasante El Tigre

CUENCA	ANCHO (m)	K (m/d)	H (m)	T (m^2/d)	Gradiente	Q (I/S)
Arroyo El Tigre	1000	3	80	240	0,0522	145

Flujo superficial

El escurrimiento superficial a la salida de la sección de control se ha estimado de acuerdo a lo indicado en la sección 2. El valor utilizado es de 300 L/s que resulta en un total de 9,460,800 m^3/año.

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

4.1.2 Precipitación y Evaporación

La precipitación sobre cuenca se ha determinado en el documento MEIA. Para la cuenca del arroyo El Tigre se estimó una precipitación media de 450 mm al año, lo que se traduce en 1156 L/s al multiplicar por el área de la cuenca (81 km^2).

La Evapotranspiración y Sublimación (E) en tanto, se ha estimado de forma indirecta utilizando la siguiente ecuación:

E = P- (Q+Gwo-Gwi)

- Gwo : 145 (L/s)
- Gwi : 0 (L/s)
- Q : 314 (L/s)

Con esto resulta un valor de E que es de 21,980,592 m^3/año (697 L/s).

Considerando todos los valores anteriores, es posible concluir que la recarga corresponde aproximadamente a un 13% de las precipitaciones, la evaporación y sublimación a un 60% y el escurrimiento superficial a un 27%.

4.2 Ciénaga de Yalguaraz

4.2.1 Procesos de Recarga y Descarga

En el caso de la Ciénaga de Yalguaraz, la recarga está constituida principalmente por el ingreso de flujo subterráneo y por la infiltración directa que pudiera haber desde las precipitaciones. A la ciénaga no llega ningún escurrimiento superficial permanente, en ciclos hidrológicos muy húmedos llega un pequeño aporte del arroyo El Tigre. En el modelo conceptual, se ha asumido que la evapotranspiración en la ciénaga constituye la única descarga de la cuenca de Yalguaraz.

Para la estimación del ingreso de aguas subterráneas se han utilizado dos métodos alternativos. El primero considera la estimación del flujo entrante a la ciénaga mediante la ecuación de Darcy, y el segundo es indirectamente mediante la resta entre la Evapotranspiración y la precipitación.

El caudal subterráneo entrante por la sección de cierre perimetral de la ciénaga se presenta en la Tabla 4.1. El volumen anual de este flujo entrante se estima mediante este método en 59,590,630 m^3 o bien 1890 L/s. El gradiente utilizado corresponde al gradiente calculado en la sección 2 para el sector bajo de la cuenca.

Tabla 4-2 Estimación del Flujo pasante ciénaga Yalguaraz

CUENCA	ANCHO (m)	K (m/d)	H (m)	T (m^2/d)	Gradiente	Q (L/S)
CIENAGA YALGUARAZ	34,39	3	150	450	0,0105	1890

4.2.2 Precipitación y Evaporación

La precipitación sobre cuenca se ha determinado, al igual que para el caso anterior, utilizando la metodología indicada en la Sección 4.1.2. Para la ciénaga se estimó una precipitación media de 333 mm al año, lo que se traduce en 391 L/s al multiplicar por el área (37 km^2).

La Evapotranspiración (E) en tanto, se ha estimado asumiendo que se produce una evaporación similar a la evaporación de tranque. Con esto resulta una evaporación 71,145,216 m^3 o 2256 (L/s). Este supuesto es razonable dado que existen superficies vegetadas, agua subterránea muy somera y una constante humedad de suelo.

Con estos valores de Precipitación y Evapotranspiración es posible estimar también utilizando la Ec.1 un nuevo valor del flujo subterráneo entrante:

Gwi = E- P+ Q+Gwo

Gwo : 0 (L/s)

E : 2256 (L/s)

Q : 0 (L/s)

P : 391 (L/s)

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Con esto resulta un valor de Gwi de 58,846,176 m^3/año (1866 L/s). Este valor resulta comparable con el calculado por medio del la ecuación de Darcy presentado anteriormente.

4.3 Balance Hídrico Cuenca de Yalguaraz

1.1.1 Procesos de Recarga y Descarga

En el caso de la cuenca de Yalguaraz, la recarga está constituida principalmente por la infiltración directa que pudiera haber desde las precipitaciones y la infiltración desde el arroyo el Tigre, único escurrimiento superficial en toda la cuenca. La descarga es solamente mediante la Evaporación del suelo y evaporación desde las superficies vegetadas. De esta forma, para la estimación de los componentes del balance se ha restado la ciénaga del área de la cuenca, la precipitación se tomaron los valores de anteriores informes (MEIA) y la Evaporación se calcula como resultado de la diferencia entre la precipitación y el flujo de aguas subterráneas entrantes a la ciénaga.

4.3.1 Precipitación y Evaporación

La precipitación sobre cuenca se ha determinado utilizando la metodología presentada en la Sección 4.1.2. Para la cuenca total se estimó una precipitación media de 333 mm al año, lo que se traduce en 8698 L/s al multiplicar por el área de la cuenca menos el área de la ciénaga (824 km^2).

La Evapotranspiración y Sublimación (E) en tanto, se ha estimado de forma indirecta utilizando la siguiente forma:

E = P- (Q/R+Gwo-Gwi)

Gwo : 1866 (L/s)

Gwi : 0 (L/s)

Q : 0 (L/s)

P : 8698 (L/s)

Con esto resulta un valor de E que es de 214 millones de m^3/año ó (6808 L/s).

Considerando estos valores anteriores, es posible concluir que la recarga corresponde a un 22% de las precipitaciones y la evaporación y sublimación suman a un 78%.

4.4 Efecto Comparativo de los Usos de Agua del Proyecto

4.4.1 Extracción de Aguas desde Arroyo El Tigre

De acuerdo a la información proporcionada por Minera San Jorge, el caudal necesario para satisfacer los requerimientos industriales, de riego de caminos y de abastecimiento de agua potable para el proyecto es de un total de 141 L/s. Para asegurar el abastecimiento constante y seguro durante periodos de sequía, se planea construir un embalse aguas arriba de la sección de control. Los 141 L/s representa una fracción del agua que estaría en circulación en las instalaciones mineras y que habría que reponer por las pérdidas que ocurren, siendo estas principalmente el consumo en el campamento, la evaporación y la absorción en las colas durante su generación.

4.4.2 Efecto en el Balance Hídrico

El caudal extraído desde el arroyo El Tigre solamente tendrá un efecto perceptible aguas abajo del punto de captación. Adicionalmente, es importante recordar que el arroyo infiltra en su totalidad, y que no existen actualmente usuarios de sus aguas superficiales. De esta forma, el análisis cuantitativo del efecto de la extracción de agua sólo es relevante en las aguas subterráneas del acuífero de la Cuenca de Yalguaraz y en sus descargas hacia la ciénaga del mismo nombre.

Para este análisis se han comparado los volúmenes anuales de extracción con los diferentes componentes de los Balances Hídricos elaborados previamente en esta sección. Los resultados de esta comparación se resumen en la Tabla 4.3 siguiente. En ella se compara el volumen extraído desde El Tigre con los siguientes valores:

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

- El volumen total que escurre anualmente en la sección de control; comparación conservativa si se considera que aguas arriba de la sección de control se han medido caudales aún mayores.
- La recarga hacia la ciénaga de Yalguaraz, que coincide con el total de la recarga hacia el acuífero de la cuenca de Yalguaraz.
- Volumen total estimado del acuífero de la cuenca de Yalguaraz (ver sección 3.2).

Tabla 4-3 Efecto de la Extracción de Aguas en el Balance Hídrico

Efectos	Sin Proyecto		Con Proyecto		Variación
	m^3/año	l/s	m^3/año	l/s	%
Extracción aguas El Tigre	0	0	4.432.560	141	100
Caudal El Tigre Sección de Control	9.460.800	300	5.038.240	160	47
Alimentación Ciénaga de Yalguaraz	58.834.131	1866	54.401.571	1725	8
Volumen Total Almacenado	750.000.000	n/a	745.567.440	n/a	0,6

De los resultados entregados en la tabla anterior y evaluando el sistema en forma general se puede concluir que:

- Asumiendo un escenario donde el acuífero se encuentra en equilibrio en la actualidad, es decir que el volumen almecenado no está sufriendo cambios (es decir recarga = descarga), la extracción de aguas desde el arroyo El Tigre no afectará significativamente los volúmenes almacenados, ya que la extracción es notoriamente menor que la recarga (sólo un 8% de ella).
- Asumiendo que el volumen extraído en El Tigre se traduzca en una reducción de la descarga hacia la Ciénaga de Yalguaraz, la reducción será de sólo un 8 por ciento del valor anual.
- Comparando el volumen de extracción con el volumen almacenado en la cuenca (750 millones de m^3), y en el caso hipotético que todo el volumen extraído proviniese del volumen almacenado, la extracción anual sería menor a 1% anual.

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

5 Vulnerabilidad de Agua Subterránea

5.1 Generalidades

El riesgo potencial de contaminación de un acuífero se estima siguiendo un proceso ordenado que comienza con la caracterización de los sistemas acuíferos más relevantes, seguido por una evaluación de la vulnerabilidad, la cual se utiliza para evaluar el riesgo de contaminar un acuífero al desarrollar una determinada actividad económica en la superficie.

Luego para analizar si el agua subterránea tiene un riesgo de ser contaminada, se deben considerar dos aspectos fundamentales, las características de la fuente de contaminación y la vulnerabilidad del acuífero, que depende de las características propias o intrínsecas del acuífero. Por lo tanto la interacción entre la carga contaminante y la vulnerabilidad del acuífero determinan el riesgo de que la contaminación penetre al acuífero.

La vulnerabilidad del acuífero a la contaminación representa su sensibilidad a ser afectado por una carga contaminante. En cambio el riesgo de contaminación se define como la probabilidad de que las aguas subterráneas se contaminen con concentraciones por encima de los valores aceptados por las normas de calidad.

Es importante señalar que la zona no saturada que se encuentra sobre el acuífero es de vital importancia en el proceso de contaminación de un acuífero ya que su ambiente es favorable para la atenuación y eliminación de los contaminantes. Por esto en la zona no saturada encontramos un mayor potencial para los siguientes procesos de atenuación.

- Atenuación de metales pesados y químicos orgánicos a través de precipitación.
- Sorción y biodegradación de hidrocarburos y compuestos orgánicos sintéticos.

El grado de atenuación de muchos contaminantes es función del tiempo de residencia en la zona no saturada, por lo cual acuíferos con una zona no saturada de espesor importante están más protegidos que aquellos donde el nivel freático está a pocos metros de la superficie. Junto con el espesor de la zona no saturada, juegan un papel importante las características físicas e hidráulicas de ella, pues son determinantes en la velocidad con que el contaminante se mueve y migra hacia el acuífero.

La vulnerabilidad de un acuífero es función también de la resistencia de la zona no saturada a la penetración de contaminantes y de la capacidad de dicha zona a reducir la acción de los contaminantes.

5.2 Métodos de Cálculo de Vulnerabilidad

Hoy en día existen variadas metodologías que son utilizadas para la valoración de la vulnerabilidad de un acuífero a la contaminación. La mayoría de las metodologías coinciden en determinar la vulnerabilidad en función de las características intrínsecas del medio. A continuación se enuncian algunas de las principales y más utilizadas:

DRASTIC. Esta metodología utiliza los siguientes parámetros para la evaluación de la vulnerabilidad acuífera a la contaminación: profundidad de la napa de agua, recarga neta, litología, tipo de suelo, topografía, naturaleza de la zona no saturada y conductividad hidráulica de la zona no saturada.

BGR. Esta metodología requiere los siguientes parámetros para realizar la evaluación de la vulnerabilidad de un acuífero a la contaminación: capacidad de campo efectiva del horizonte de suelo vegetal, recarga, litología, profundidad de la napa de agua y condiciones de confinamiento de la napa.

SINTACS. Este método corresponde a una variación de la metodología Drastic. Utiliza los mismos parámetros.

GOD. Esta metodología utiliza solamente tres parámetros para la determinación de la evaluación de la vulnerabilidad de un acuífero a la contaminación. Los parámetros requeridos son los siguientes: profundidad de la napa de agua, litología y condiciones de confinamiento de la napa.

Para la evaluación de la vulnerabilidad acuífera en la zona del Proyecto debido a la potencial contaminación en zona de escombreras, se ha seleccionado el método GOD por dos razones, primero debido a la sencillez de su aplicación y entendimiento para su valoración y posterior

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

revisión y, segundo, dado que se cuenta con datos para todos los parámetros involucrados en su ecuación.

5.3 Método GOD

La metodología GOD fue desarrollada por Foster (1987) y es un método sencillo y sistemático, lo que permite utilizarla incluso cuando se cuenta con escasos datos, éstos no son completamente fiables o no cubren la totalidad del territorio que se estudia. Por su estructura simple y pragmática, es el método más utilizado para estimar el riesgo de contaminación de un acuífero, lo que sirve para establecer prioridades de actuación a la vista de los resultados.

El método GOD se basa en la asignación de índices entre 0 y 1 a tres variables, que son las que denominan su nombre por sus siglas en inglés:

G: Groundwater ocurrence. Tipo de acuífero o modo de confinamiento u ocurrencia del agua subterránea.

O: Overall aquifer class. Litología de la zona no saturada. Se evalúa teniendo en cuenta el grado de consolidación y las características litológicas y como consecuencia, de forma indirecta y relativa, la porosidad, permeabilidad y contenido o retención específica de humedad de la zona no saturada.

D: Depth to groundwater. Profundidad de la napa o del acuífero.

La cuantificación de cada uno de los parámetros del método se realiza evaluando por separado cada componente. A continuación se presentan los esquemas de valoración de cada una de las componentes:

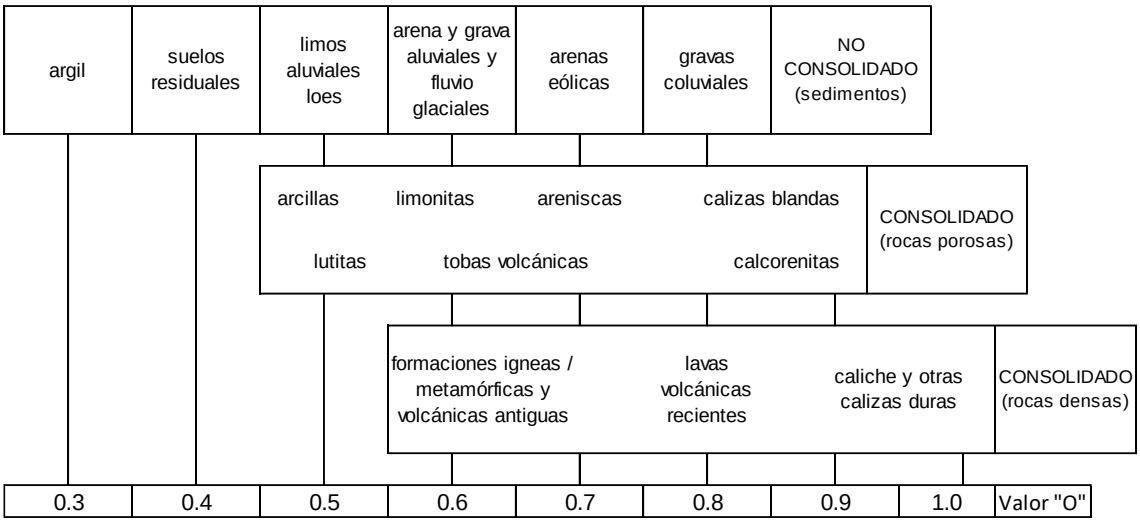
Ocurrencia del agua subterránea o tipo de acuífero (G):

	Ninguno	Surgente	Confinado	Semi - Confinado	No Confinado (cubierto)	No Confinado
Valor "G"	0.0		0.2	0.4	0.6	1.0

Profundidad de la napa freática o techo del acuífero confinado (D):

	> 100 m	20 - 100 m	5 - 20 m	< 5 m
Valor "D"	0.3	0.5	0.7	0.9

Litología de la zona no saturada (O):



Estos tres parámetros se multiplican para obtener una valoración de la vulnerabilidad de 0 (nula) a 1 (extrema). En consecuencia, un valor cercano a cero del índice GOD indica un nivel bajo de vulnerabilidad, por el contrario, un valor cercano a uno del índice GOD indica una condición de vulnerabilidad altísima o extrema. La valoración de la vulnerabilidad a través del producto GOD se obtiene del siguiente esquema:



5.4 Antecedentes

Para la evaluación de la vulnerabilidad acuífera a la contaminación en el área proyectada como depósito de escombreras se contó con la siguiente información:

- Sondajes: En el área proyectada para la ubicación de los depósitos de escombreras se desarrollaron 6 sondajes verticales con descripción estratigráfica. Los elementos considerados se presentan en la Tabla 5.1.
- Pozo Profundo: En el área próxima a las escombreras se desarrolló el pozo SJ-PM-4, del cual se tienen los datos de la litología y nivel de la napa de agua. El nivel del agua se ubica entre 187.88 mbst y los 187.96 mbst. La descripción litológica se presenta en la Tabla 5.2.

Tabla 5-1 Descripción de Sondajes en Área de Escombreras

Sondaje	Ubicación	Profundidad (m)	Descripción
SJC-23	Waste Dump	200	Gravas
SJC-09	Waste Dump	132	Gravas y base de sediemntos finos
SJC-12	Low Grade Dump	150	Gravas gradando a areniscas
SJC-17	Low Grade Dump	173	Gravas y base de sediemntos finos
SJC-34	Oxide Dump	156	Gravas en contacto transicional con sedimentos finos
SJC-11	Oxide Dump	200	Gravas

Tabla 5-2 Descripción Litológica del Pozo SJ-PM-4

Profundidad (m)	Litología
0-6	Grava gruesa conglomerádica de clastos angulosos a subangulosos
6-10	Grava media y arena fina pardo grisácea
10-24	Grava gruesa conglomerádica, clastos angulosos, coloración pardo grisácea
24-30	Grava media conclomerádica
30-38	Arena gruesa y grava fina coloración pardo grisácea
38-88	Grava gruesa conglomerádica grisácea
88-92	Grava fina arenosa
92-96	Grava gruesa
96-100	Arena fina a media grisácea
100-126	Grava gruesa conglomerádica grisácea, clastos redondeados a subangulosos
126-138	Arena media grisácea
138-150	Grava gruesa arenosa grisácea
150-164	Grava gruesa, gris blanquecina
164-168	Arena media gris verdosa
168-174	Arena media pardo rojiza
174-178	Grava gruesa, clastos angulosos
178-184	Grava fina a media pardo rojiza
184-196	Grava gruesa, grisácea
196-198	Arena media a fina gris oscura
198-228	Grava gruesa grisácea con clastos angulosos
228-254	Grava fina a media arenosa grisácea verdosa

5.5 Determinación de la Vulnerabilidad

Con los antecedentes recolectados se procede a evaluar cada uno de los parámetros del método GOD. Las consideraciones realizadas y valores obtenidos son los siguientes:

Parámetro G

La ocurrencia del agua subterránea o tipo de acuífero se evaluó considerando, por un lado la presencia de agua subterránea de acuerdo al pozo SJ-PM-4 y, por otro lado a las descripciones litológicas de los 6 sondajes presentes en el área de las escombreras, descripciones que son coincidentes con la estratigrafía del pozo SJ-PM-4. Las descripciones no identifican presencia d estratos confinantes y en general se observa presencia de varias capas o estratos que son hidráulicamente similares.

En consecuencia, se clasifica el acuífero como freático o no confinado, por lo que el parámetro G asume un valor de 1, correspondiente a la condición más desfavorable.

Parámetro D

La profundidad de la napa freática se ha determinado en base a los niveles estáticos observados en el pozo SJ-PM-4. Este pozo se ubica muy próximo al área de las escombreras y el nivel medido más próximo a la superficie fue de 187.88 m.

Si bien este es un dato puntual, es posible extrapolar a toda el área proyectada para la ubicación de las escombreras teniendo presente que los niveles se profundizan aun más hacia aguas abajo, por lo es de esperar un nivel de a lo menos 100 m para el área de las escombreras.

En consecuencia, se adopta un valor conservador la para la profundidad de la napa de agua igual a 100 m, por lo que el parámetro D toma un valor de 0.3, correspondiente al caso más favorable.

Parámetro O

La litología de la zona no saturada, es decir, los primeros 100 m, se evaluó considerando la descripción litológica de los 6 sondajes ubicados en el área proyectada para las escombreras.

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Las descripciones litológicas señalan 4 tipos de suelos: gravas; gravas con base de sedimentos finos; gravas gradando a areniscas y gravas en contacto transicional con sedimentos finos. Todas estas descripciones muestran a las gravas como componente principal, las que se mezclan con sedimentos finos o van de a poco bajando en tamaño hasta pasar a areniscas.

En consecuencia, las descripciones litológicas indican una formación acuífera conformada por sedimentos no consolidados, dentro del cual la sub-categoría que mejor los describe es “arena y grava aluviales y fluvio-glaciales. Por esto, el parámetro O adopta un valor de 0.6.

Por lo tanto, el índice de vulnerabilidad acuífera a la contaminación para el área de las escombreras es:

GOD = 1.0 x 0.6 x 0.3 = 0.18

De esta forma, el valor obtenido cae dentro del rango 0.1 - 0.3 que implica que ***la vulnerabilidad acuífera a la contaminación del área destinada a escombreras es Baja***, además, el valor obtenido de acerca más al límite inferior del rango. Considerando las características similares del resto del acuífero en la zona del cono aluvial, podemos señalar que el área del depósito de colas también posee una vulnerabilidad baja.

Una baja vulnerabilidad y un buen manejo de la fuente contaminante, que en este caso podrían ser las colas espesadas, conducen a un riesgo de contaminación bajo.

6 Modelo Numérico de Infiltración Sector Depósito de Colas

El modelo Numérico ha sido construido por la empresa VECTOR cuyos aspectos del infrome más relevantes se presentan a continuación, y se complementa en el Apéndice E.

6.1 Generalidades

El proyecto San Jorge proyecta explotar sólo el mineral sulfurado (primario y secundario), el que será procesado de forma tradicional y convencional, con excepción de las colas que serán altamente espesadas, con trituración en tres etapas, conmimución con molienda de bolas, flotación, espesamiento, y filtrado para la producción de concentrado de cobre con contenidos de oro. Este diseño requiere disponer los materiales de residuos (colas) en un depósito específicamente diseñado para ello, el que deberá operar en un horizonte de 16 años.

Para ello se utilizará la mejor tecnología disponible para la depositación de las colas y que es su transformación en una pasta con 67% de sólidos en peso. Esta tecnología es la que permite el mejor uso del agua al reducir drásticamente su contenido en las colas respecto a un depósito de convencional, reciclándola al proceso, y entregando una de esta forma una mayor estabilidad del depósito frente a eventos sísmicos.

Las colas que salen de la batería de espesadores serán bombeadas hacia la tubería matriz. Desde ésta las colas se distribuirán a través de una serie de tuberías que se extenderán con una pendiente del 8% con respecto a la horizontal a medida que se vaya configurando el depósito. Éste será conformado con ayuda de retroexcavadoras y/o motoniveladoras, de modo de permitir la prolongación paulatina de las tuberías siguiendo dicha pendiente. El sistema se ha diseñado considerando que la disposición de las colas se hará en grupos de una a dos tuberías adyacentes hasta alcanzar un espesor de 20 cm, luego de lo cual se pasará al siguiente grupo de una o dos tuberías. Este proceso deberá repetirse hasta completar una línea de colas, conformándose de esta manera la primera capa de depositación. Una vez completada la primera capa el proceso comenzará nuevamente en el punto inicial hasta completar la segunda capa. Dicho proceso se repetirá hasta alcanzar la altura máxima permitida por la tubería de depositación, luego de lo cual deberá agregarse una nueva línea. Luego de que las colas alcancen la cota máxima permitida por las tuberías se deberán ubicar las extensiones de las tuberías, permitiendo elevar el punto de salida del material y de desplazar la salida de la tubería hacia adentro del depósito. El procedimiento anterior deberá ser repetido hasta alcanzar el fin de la vida útil del depósito. El proceso descrito permite que las capas sean realtivamente delgadas (20 cm), lo cual favorece la evaporación del agua contenida y dejar una cantidad residual de agua pequeña, situación que favorece altamente a evitar que agua contenida en las colas ingresen a la zona no saturada.

6.1.1 Objetivos

Los objetivos del presente estudio son establecer el comportamiento aproximado de la humedad contenida en las colas espesadas a depositar sobre el terreno natural y verificar la posibilidad de infiltración al suelo de sustancias contenidas en las aguas de dichas colas. Para ello se aplicará el modelo matemático **VS2DTi** del Servicio Geológico de Estados Unidos (United States Geological Survey), adoptando criterios conservadores (desde el punto de vista medio ambiental) en los datos que lo alimentan, los que están respaldados en información meteorológica y en la caracterización del terreno que recibirá las colas.

6.1.2 Metodología

Con el fin de establecer el comportamiento de la humedad contenida en las colas espesadas se utilizó el modelo matemático VS2DTI Versión 1.2 del Servicio Geológico de Estados Unidos (United States Geological Survey). Este programa gráfico se utiliza para simular el movimiento de un fluido y el trasporte de soluciones o energía a través de un medio poroso variablemente saturado.

6.1.3 Modelo Matemático VS2DTI

Este programa contiene todas las herramientas que el usuario necesita para crear, correr y ver los resultados. Está compuesto por una interfaz gráfica mediante la cual el usuario puede dibujar el entorno a simular e ingresar o modificar los parámetros del modelo. Esa interfaz gráfica se integra con los modelos matemáticos que simulan el transporte de líquidos y energía y con el post-procesador que presenta los resultados de las simulaciones.

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

El modelo permite en forma fácil y sencilla examinar el movimiento de agua y sustancias contenidas en las colas para distintos regímenes hidrológicos. Puede analizar problemas en una o dos dimensiones usando sistemas de coordenadas radiales o cartesianas. Las relaciones entre presión, contenido de humedad y conductividad hidráulica relativa son representadas por las funciones de Van Genuchten, Brooks & Corey o Haverkamp o bien por puntos. En el presente estudio se adoptó la función de Van Genuchten. Las condiciones hidráulicas iniciales pueden especificarse como equilibrio estático, presión específica o contenido de humedad. Las condiciones de borde incluyen presión específica, presión total, flujo específico, infiltración con acumulación, evaporación, transpiración vegetal y superficies de percolación.

La descripción detallada del Modelo Matemático VS2DTI se presenta adjunta en Apéndice E.

6.2 Antecedentes

6.2.1 Datos de Partida

A Geometría y Cronograma de Disposición de Colas Espesadas

Las colas en pasta o altamente espesadas son el resultado del proceso por el cual se extrae agua a las colas convencionales hasta llevar su consistencia a una condición muy cercana a la de pasta. Las colas en pasta generalmente forman un material homogéneo con una alta succión capilar que no segrega agua de sólidos. Eventualmente alguna segregación puede ocurrir debido a fluctuaciones en la concentración de sólidos, apareciendo agua superficial proveniente de la disposición de este material.

El proceso de depositación de colas se llevará a cabo en dos etapas:

a) Sistema de Depositación Etapa I

Las colas que salen de la batería de espesadores serán bombeadas hacia la tubería matriz. Desde la tubería matriz las colas serán distribuidas a través una serie de 7 tuberías con “spigots” ubicadas cada 50 m, las que se orientarán en dirección Este. La pendiente de 8% será conformada con ayuda de maquinaria, es decir retro-excavadora, motoniveladora, etc., para así ir alargando las tuberías siguiendo dicha pendiente. El acceso de este tipo de maquinaria será factible en las áreas que no estén en operación. Es decir, se aprovechará de conformar los taludes en las áreas que estén en proceso de secado. De acuerdo a la experiencia en proyectos similares, para colas espesadas la superficie de colas queda accesible luego de una semana de desecado.

El sistema ha sido diseñado considerando que la disposición de las colas se hará en grupos de una a dos tuberías adyacentes. El primer grupo comenzará a depositar el material hasta alcanzar un espesor de 20 cm, luego de lo cual parará de depositar colas por ese grupo para comenzar a hacerlo por las siguientes tuberías (una o dos). Esto deberá repetirse hasta completar una línea de colas, conformándose de esta manera la primera capa de depositación. Este procedimiento tomará alrededor de 15 días los primeros años, dando tiempo para el secado del material del primer grupo de tuberías (con el pasar de los años este tiempo aumenta dado la extensión del área de las colas, lo que es más favorable para el secado). Una vez que se complete la primera capa el sistema deberá comenzar nuevamente hasta completar una segunda capa.

La Figura 6-1, indica el volumen acumulado junto con el aumento de la cota del cono en el tiempo para la etapa I.

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

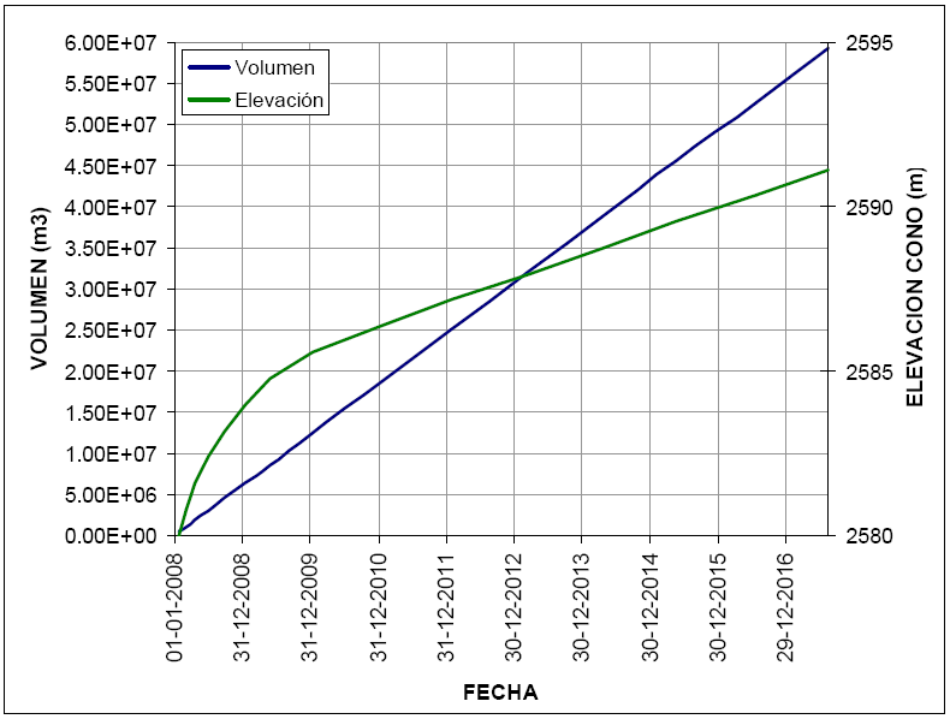


Figura 6-1 Curva de Capacidad Depósito de Colas espesadas e incremento de la elevación del cono en el tiempo – Etapa I

Dado que la tasa de depositación será de 27 ktpd durante la vida útil de la mina, se estima que durante los primeros dos años ocurrirán mayores incrementos en la elevación, mientras que la cota máxima de la etapa I será alcanzada durante el segundo semestre del año 10, con un volumen total cercano a los 60 Mm^3, lo que equivale aproximadamente a 95 Mton de material seco de colas.

Las colas espesadas contarán con un muro de empréstito como sistema de contención, el que tendrá un borde libre de 5m con respecto al nivel de las colas. Para la operación durante la etapa I, este muro tendrá una altura máxima de 20 m, con un volumen aproximado de 2 Mm^3.

b) Sistema de Depositación Etapa II

En la segunda etapa se modificarán los puntos de depositación hacia el sector Sur. En este caso las colas serán igualmente bombeadas desde los espesadores hacia la tubería horizontal de 300 m de longitud, la que estará ubicada hacia al Sur (contiguo a la ubicación existente).

Al igual que en la etapa I, en la etapa II las colas serán distribuidas desde la tubería matriz a través una serie de 7 tuberías con “spigots” ubicadas cada 50 m, las que se orientarán en dirección Este. Estas tuberías serán inicialmente de 2 m de largo y se extenderán con una inclinación del 8% con respecto a la horizontal, a medida que se vaya configurando el depósito. La cota de inicio de depositación en el cono variará entre las cotas la 2575 y 2590, alcanzando el nuevo cono de depositación una cota máxima aproximada de 2595 msnm.

La Figura 6-2 Curva de Capacidad de Depósito de Colas Espesadas e Incremento de la Elevación del Cono en el Tiempo – Etapa II indica el volumen acumulado junto con el aumento de la cota del cono en el tiempo para la etapa II. En este gráfico, el volumen corresponde a las colas adicionales dispuestas en el depósito.

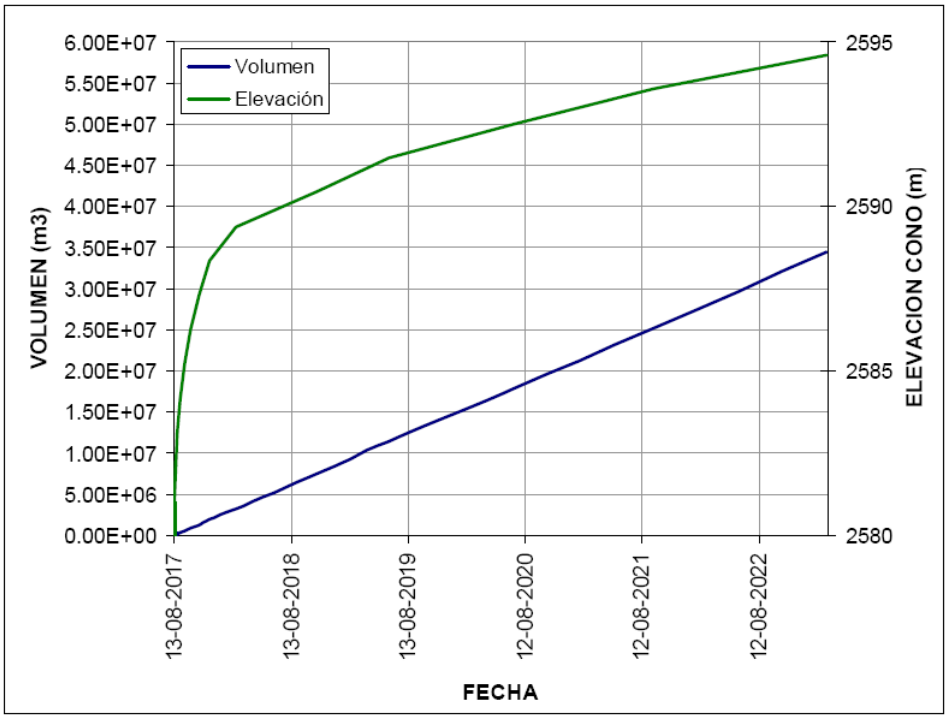


Figura 6-2 Curva de Capacidad de Depósito de Colas Espesadas e Incremento de la Elevación del Cono en el Tiempo – Etapa II

Dado que los puntos de depositación se modifican (cambio de posición hacia el Sur), volviendo a una cota inicial de 2580 msnm al igual que la etapa I, durante el primer año de operación de la etapa II se espera el mayor incremento de altura en el cono, para luego crecer en una tasa menor hasta alcanzar una cota máxima cercana a 2595 msnm.

Para llevar a cabo esta segunda etapa será necesario ampliar el muro de empréstito existente para la contención de las colas. Particularmente, el muro existente (en el sector central y Sur) deberá crecer entre 0 y 8 metros en altura, además de ampliarse hacia el Sur, cerca de 250 metros.

En función de lo expresado, se han asignado los siguientes valores a las variables geométricas:

Espesor estimado de las capas = 0,20 m

Cantidad de capas = 75 capas, lo que equivale a 15 m de altura

Cronograma de depositación: una capa cada 70 días, modificado a 73 días para efectos de facilitar el análisis, ya que 5 períodos de 73 días completan un año de 365 días.

Características de las Colas Espesadas

Los siguientes valores se han adoptado teniendo en cuenta información obtenida en proyectos similares y ensayos realizados sobre colas producidas en laboratorio con mineral extraído en el área del proyecto:

Porosidad = 43%

Conductividad hidráulica del material saturado = 0,004 m/día

Contenido de humedad residual = 5%

Parámetro α de la función de Van Genuchten = 0,46 m^{-1}

Parámetro β de la función de Van Genuchten = 1,283

Humedad inicial = 67%

Pendiente natural de las colas = 4%

Caracterización del Terreno

Teniendo en cuenta que la succión capilar es mayor cuanto más fino es el suelo, se efectuaron dos corridas del modelo con el fin de analizar el comportamiento de las colas. En una se introdujeron los datos correspondientes al terreno del área receptora, mientras que en la otra se ingresaron datos correspondientes a suelos más finos que los observados en el área.

a) Datos del Área de Proyecto

En el área receptora de las colas se han efectuado ensayos in-situ y se han tomado muestras del suelo para su análisis en laboratorio. Los ensayos in-situ consistieron en la medición de la capacidad de infiltración mediante infiltrometría de doble anillo y en pruebas de infiltración Lefranc en sondeos realizados en el área. De las muestras enviadas a laboratorio se obtuvo la granulometría, la caracterización según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, la porosidad, el contenido de humedad inicial y residual, el peso específico aparente y la conductividad hidráulica. Los parámetros relevantes para el presente estudio obtenidos del análisis de los datos anteriores son los siguientes:

- Clasificación del suelo= Limo Arenoso
- Porosidad = 39%
- Conductividad hidráulica del material saturado= 3,50 m/día

Mediante tablas disponibles en la bibliografía consultada se estimaron los parámetros de la función de Van Genuchten:

- Parámetro α de la función de Van Genuchten = 12,4 m-1
- Parámetro β de la función de Van Genuchten = 2,28

b) Datos del Suelo de Comparación

Como suelo de comparación se tomó un franco arcilloso con un muy alto contenido de humedad. Los parámetros relevantes para el presente estudio en función de esta elección son los siguientes:

- Clasificación del suelo= Franco Arcilloso
- Porosidad = 37%
- Conductividad hidráulica del material saturado= 0,086 m/día

Mediante tablas disponibles en la bibliografía consultada se estimaron los parámetros de la función de Van Genuchten:

- Parámetro α de la función de Van Genuchten = 2,13 m-1
- Parámetro β de la función de Van Genuchten = 1,87

Datos Meteorológicos

Los datos meteorológicos utilizados en la modelación se obtuvieron de los registros de la estación meteorológica que se instaló en el área del proyecto en el año 2007, los que se aplicaron en la corrida del modelo correspondiente a los datos del terreno del área de proyecto. En la corrida efectuada con el suelo de comparación se aumentó la precipitación y se redujo la evaporación potencial.

Datos de la Estación Meteorológica

Tabla 6-1 Registro de Evaporación Potencial en el Área de Proyecto (mm)

Meses	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Anual
Total Mensual	60.2	157.8	205.4	227.8	212.6	217.3	186.4	144.9	112.2	133.2	112.0	101.0	1901.3
Promedio diario	3.5	5.1	6.8	7.3	7.1	7.0	6.0	5.0	4.3	4.9	3.6	3.4	

Los parámetros relevantes para el presente estudio obtenidos del análisis de los registros de la estación fueron los siguientes:

- Precipitación anual= 178,4 mm
- Días de lluvia al año= 53
- Evaporación potencial anual = 1888,8 mm

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

En el análisis se determinó que el período más lluvioso del año y con la mayor evaporación potencial es el que abarca Enero, Febrero y la primera quincena de Marzo. Se lo definió como Período I, con una duración de 73 días, con 100 mm de lluvia repartidos en 25 días y con 384 mm de evaporación potencial repartidos en los 48 días que no llueve. Esta condición se considera más desfavorable que lluvias de mayor intensidad concentradas en menos días, ya que en este último caso una parte significativa de la lámina escurrirá superficialmente, no aportando humedad a las colas. El resto del año, con 78,4 mm de precipitación, 28 días de lluvia y 1504 mm de evaporación potencial, se dividió en 4 períodos de 73 días cada uno. Como en el caso del Período I, se supuso que los días de lluvia no son consecutivos.

a) Datos Magnificados

Los parámetros relevantes para el presente estudio adoptados para la segunda corrida fueron los siguientes:

- Precipitación anual= 265 mm
- Días de lluvia al año= 53
- Evaporación potencial anual = 936 mm

En el análisis se determinó que el período más lluvioso del año y con la mayor evaporación potencial es el que abarca Enero, Febrero y la primera quincena de Marzo. Se lo definió como Período I, con una duración de 73 días, con 125 mm de lluvia repartidos en 25 días y con 219 mm de evaporación potencial repartidos en los 48 días que no llueve. Para hacer el cálculo más conservador se supuso que los días de lluvia no son consecutivos, ya que lluvias intensas o de varios días de duración implican escurrimiento superficial que no es absorbido por las colas. El resto del año, con 140 mm de precipitación, 28 días de lluvia y 717 mm de evaporación potencial, se dividió en 4 períodos de 73 días cada uno. Como en el caso del Período I, se supuso que los días de lluvia no son consecutivos.

6.3 Modelación

Corridas y Datos Ingresados

En el siguiente cuadro se resumen los datos ingresados a las corridas realizadas:

Parámetro	Corrida I (Proyecto)	Corrida II (Datos Magnificados)
Lluvia anual	178,4 mm	265,0 mm
Evaporación anual	1888,8 mm	936,0 mm
Días de lluvia	53	53
Tipo de terreno	Limo Arenoso	Franco Arcilloso
Número de capas	75	75
Espesor de cada capa	0,20m	0,20 m

Preparación del Modelo

En cada corrida se efectuaron 36 modelaciones de acuerdo al siguiente esquema de disposición de las colas:

Durante el primero y segundo año las colas se disponen en capas de 0,20 m de espesor cada 73 días.

Desde el tercer hasta el décimo quinto año las colas se disponen en una capa de 0,20 m durante el período húmedo y luego una capa de 0.80 m en un período seco de 292 días. Esta situación se considera más desfavorable que la disposición en cinco capas de 0.20 m ya que dificulta la evaporación de la humedad contenida en las colas. Se adoptó este esquema debido al consumo de tiempo requerido para llevar a cabo la modelación, ya que los datos de ingreso para modelar cada capa se alimentan con los resultados de la anterior.

En todos los casos la preparación del modelo consta de los siguientes pasos:

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Se adoptan los parámetros de flujo y transporte, los algoritmos de cálculo y los parámetros de salida del modelo. Las funciones hidráulicas características se representan con el método de Van Genuchten.

Se especifican las características texturales de los medios porosos a modelar. Éstas se refieren a las propiedades hidráulicas y de transporte.

Ejemplos y especificación de detalle se adjunta en Apéndice E.

Variables Modeladas

Se simuló el comportamiento de la humedad en las colas y en el terreno a lo largo de la vida útil del proyecto. Asimismo se modeló la migración de sustancias contenidas en las colas desde éstas hacia el terreno.

6.4 Resultados

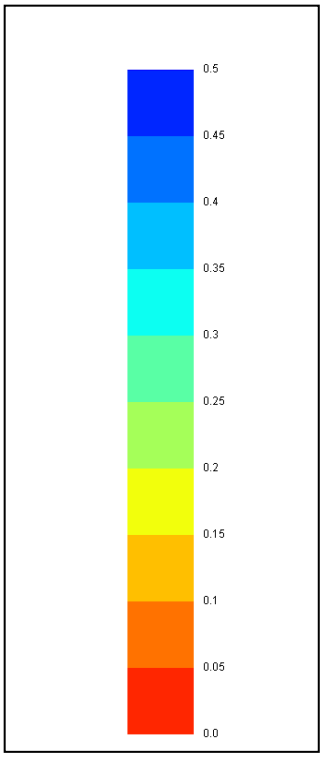
Los resultados corresponden a modelaciones sucesivas del modelo, donde los valores obtenidos de una de ellas se utilizan como datos de entrada en la siguiente.

El programa permite la visualización de la carga total, de la carga de presión, del contenido de humedad, de la concentración y de la magnitud de la velocidad o caudal. Teniendo en cuenta los objetivos de este estudio se grafican los resultados de contenido de humedad y la distribución de concentración.

Los resultados de la modelación se presentan en la forma de escala de colores. A continuación se entrega solo una selección de ellos, mayor detalle se encuentra adjunto en Apéndice E.

6.4.1 Humedad

En el caso del contenido de humedad se aplicó la siguiente escala de colores:



El color rojo corresponde a contenidos de humedad que varían entre 0% y 10%, mientras que el color azul corresponde a contenidos de humedad superiores a 50%.

A Corrida I (Datos del Área de Proyecto)

En las Figuras 6-3, 6-4 y 6-5 puede verse la situación de humedad del terreno y las colas para el momento de colocación de la primer capa (T= 0 días), al año de operación (T= 365 días) y al final de la vida útil del proyecto (T= 5475 días) respectivamente. En los primeros dos casos puede verse la última capa depositada en color azul, indicando según la escala de colores una humedad superior al 50% (67%). En las dos últimas figuras puede verse que el espesor de colas depositadas con anterioridad ha perdido humedad, pasando del 67% inicial a valores que oscilan entre el 25% y el 35% (colores en la gama de los celestes). Se destaca el hecho de que este valor permanece en forma relativamente constante a lo largo del proceso. Asimismo, puede verse también que la humedad en el terreno no se modifica significativamente a lo largo del proceso, ya que permanece por debajo del 10% (color rojo). En el apartado correspondiente a los resultados de concentración puede verse que el manto de terreno que recibe algo de humedad de las colas alcanza un espesor de menos de 1,00 m al poco tiempo de iniciado el proceso, el cual se mantiene estable hasta el final de la vida útil del proyecto.

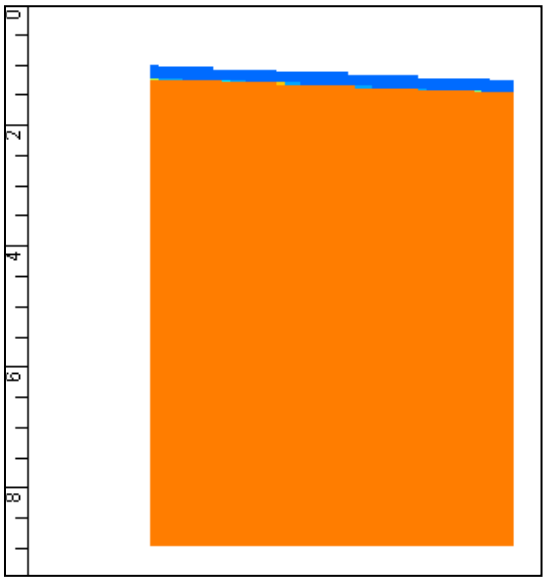


Figura 6-3 Situación de Humedad Inicial (T= 0 días)

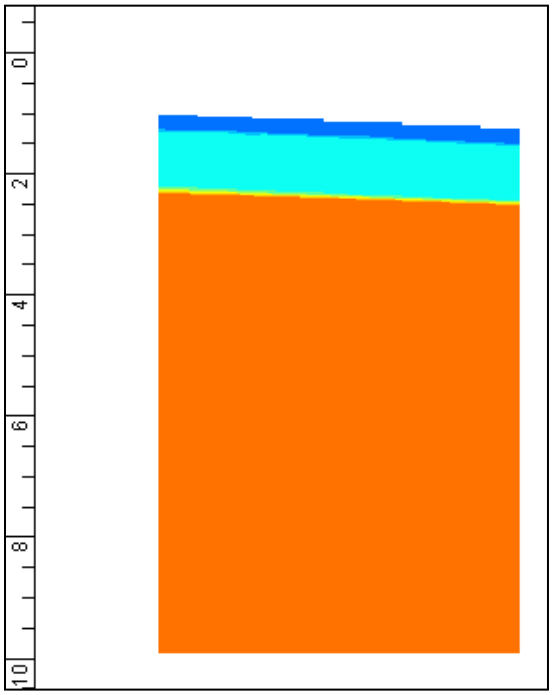


Figura 6-4 Situación de Humedad esperada al año (T=365 días), con capas depositadas y un espesor de colas de 1,20 m.

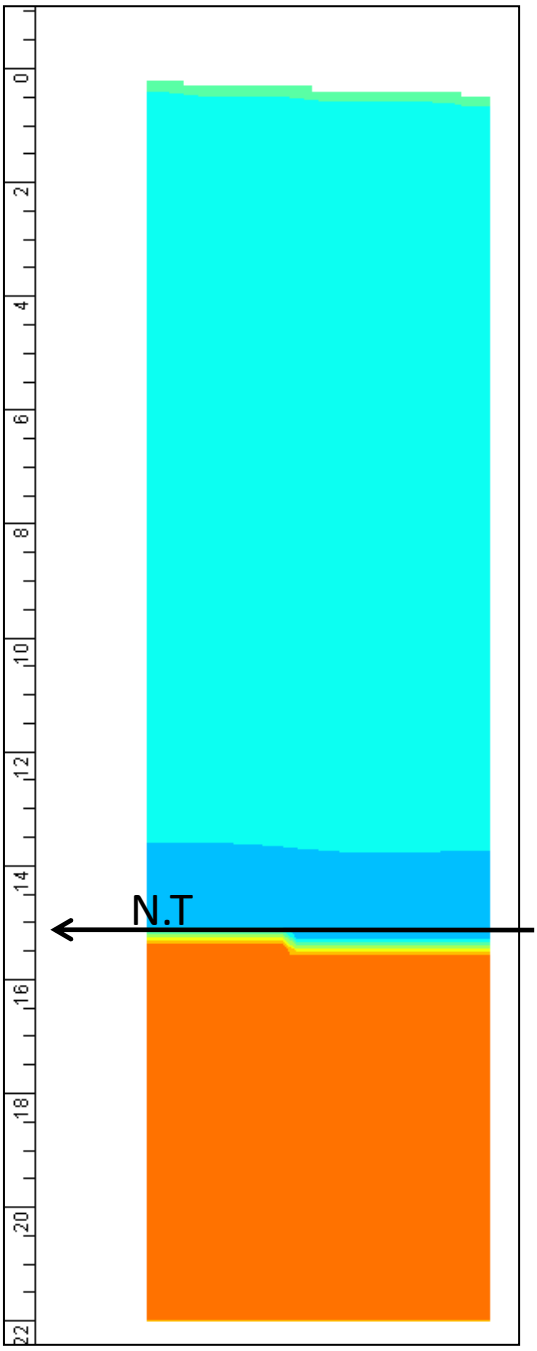


Figura 6-5 Situación de Humedad esperada al final de la vida útil del proyecto (T=5745 días), con 75 capas depositadas y un espesor de colas de 15 m

B Corrida II (Datos Magnificados)

En las Figuras 6-6, 6-7 y 6-8 puede verse la situación de humedad del terreno y las colas para el momento de colocación de la primer capa (T= 0 días), al año de operación (T= 365 días) y al final de la vida útil del proyecto (T= 5475 días) respectivamente. En los primeros dos casos puede verse la última capa depositada en color azul, indicando según la escala de colores una humedad superior al 50% (57%). En las dos últimas figuras puede verse que el espesor de colas depositadas con anterioridad ha perdido humedad, pasando del 57% inicial a valores que oscilan entre el 25% y el 40% (color en la gama de los celestes). El hecho de que las colas mantengan una humedad superior con respecto a la Corrida I, a pesar de que éstas se depositen con una humedad menor, se explica por la mayor precipitación y menor evaporación consideradas. Se destaca el hecho de que este valor permanece en forma relativamente constante a lo largo del proceso.

Con respecto a la humedad en el terreno, que se supuso con una muy alta humedad inicial (30%, color celeste), se observa que su contenido baja rápidamente a menos del 20% (color amarillo), valor que se mantiene relativamente constante el resto del tiempo del proceso. En el apartado correspondiente a los resultados de concentración puede verse que el manto de terreno que recibe humedad de las colas aumenta lentamente hasta alcanzar un espesor de aproximadamente 6,0 m al final de la vida útil del proyecto.

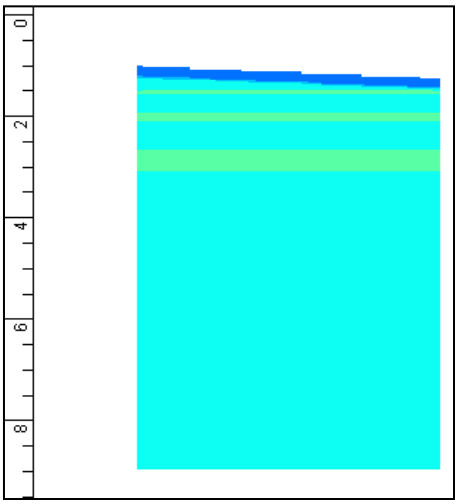


Figura 6-6 Situación de Humedad Inicial (T= 0 días)

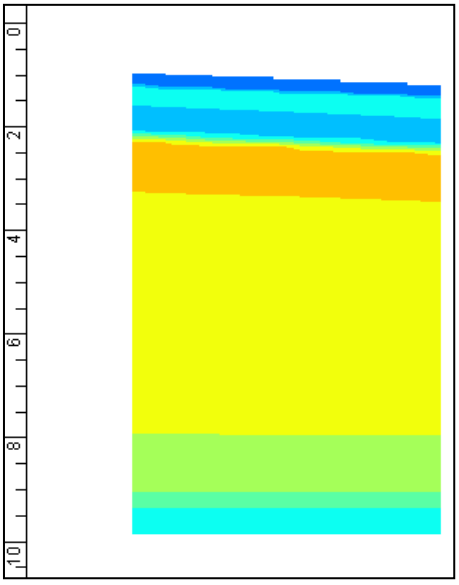


Figura 6-7 Situación de Humedad Esperada al año (T=365 días), con 5 capas depositadas y un espesor de colas de 1 m

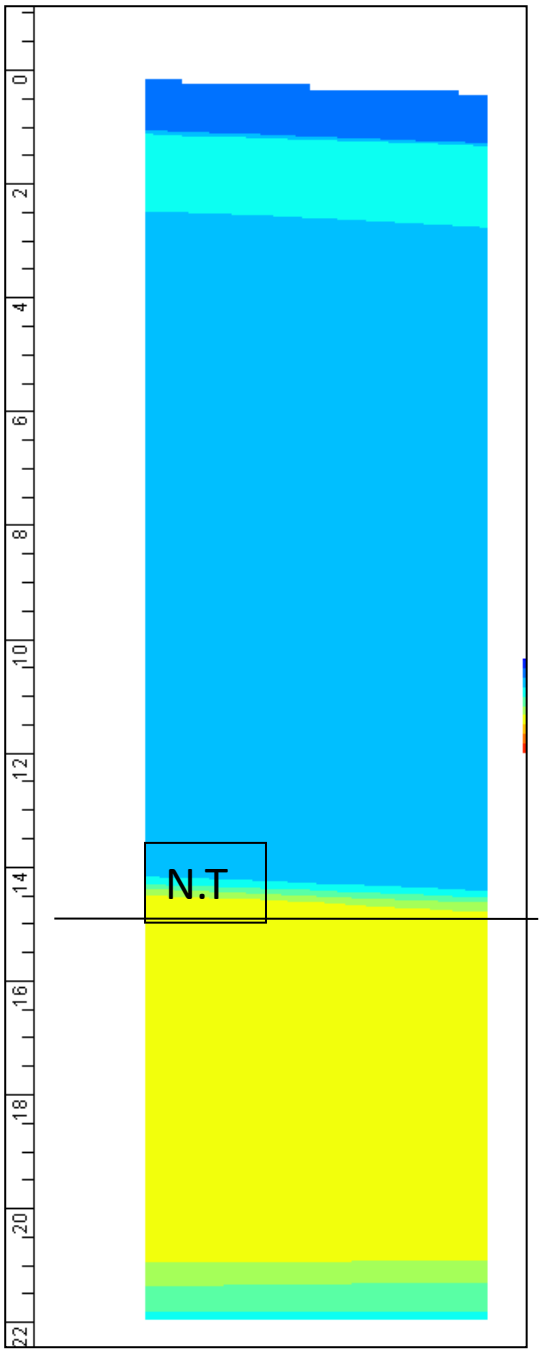
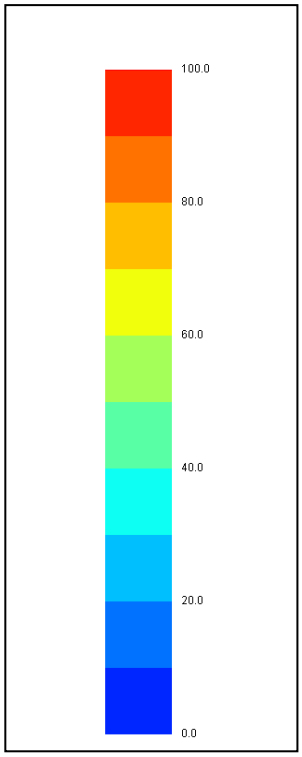


Figura 6-8 Situación de Humedad esperada al final de la vida útil del proyecto (T=5745 días), con 75 capas depositadas y un espesor de colas de 15 m.

6.4.2 Concentración

En el caso de la concentración se aplicó la siguiente escala de colores:



El color azul corresponde a concentraciones que varían entre 0 y 10%, mientras que el color rojo corresponde a concentraciones superiores a 90%.

C Corrida I (Datos del Área del Proyecto)

Puede verse la situación de concentración de contenidos del terreno y las colas para el momento de colocación de la primer capa (T= 0 días), al año de operación (T= 365 días) y al final de la vida útil del proyecto (T= 5475 días) respectivamente. A lo largo de todo el proceso las colas mantienen su concentración en valores superiores al 90% (color rojo), mientras que el terreno muestra una capa superficial que toma parte de esos contenidos (variación de colores desde el rojo al azul). El espesor de esta capa alcanza 1,00 m transcurridos 2 años del proceso de depositación, manteniéndose este valor hasta el final de la vida útil del proyecto. Por debajo de este manto superficial la concentración es del 0% (color azul).

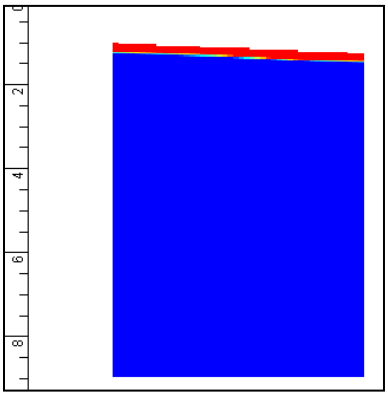


Figura 6-9 Situación de Concentración inicial (T=0 días)

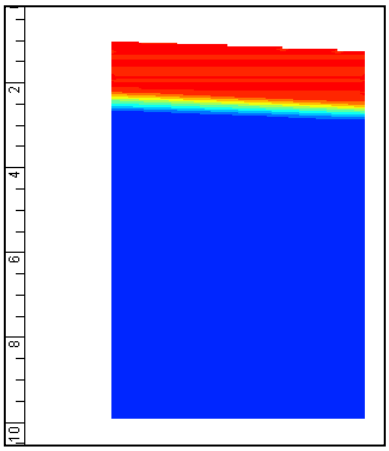


Figura 6-10 Situación de Concentración Esperada al Año (T= 365 días), con 5 capas depositadas y un espesor de colas de 1 m

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

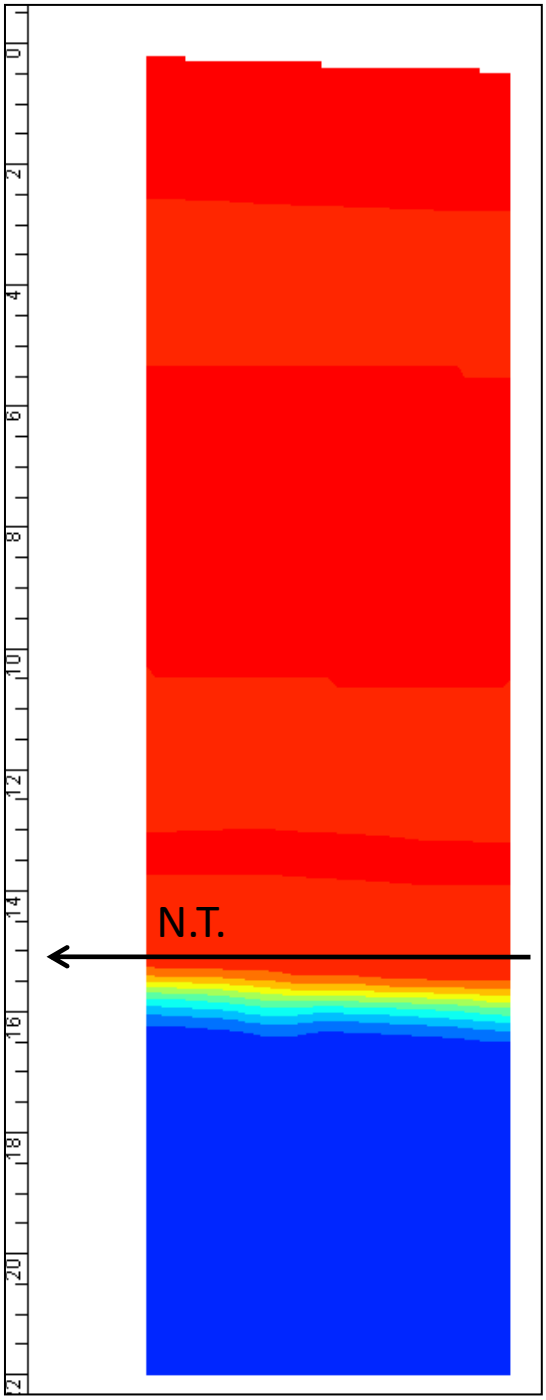


Figura 6-11 Situación de concentración esperada al final de la vida útil del proyecto (T= 5745 días), con 75 capas depositadas y un espesor de colas de 15 m

D Corrida II (Datos Magnificados)

En las Figuras 20 a 22, puede verse la situación de concentración de contenidos del terreno y las colas para el momento de colocación de la primer capa (T= 0 días), al año de operación (T= 365 días) y al final de la vida útil del proyecto (T= 5475 días) respectivamente. A lo largo de todo el proceso las colas mantienen su concentración en valores superiores al 90% (color rojo), mientras que el terreno muestra una capa superficial que toma parte de esos contenidos. El hecho de que el suelo adoptado para esta corrida de comparación es franco arcilloso, con alta succión capilar, explica la mayor transferencia de contenidos desde las colas. El espesor de esta capa alcanza los 4,50 m en el final de la vida útil del proyecto (variación de colores desde el rojo al azul). Por debajo de este manto superficial la concentración es del 0% (color azul).

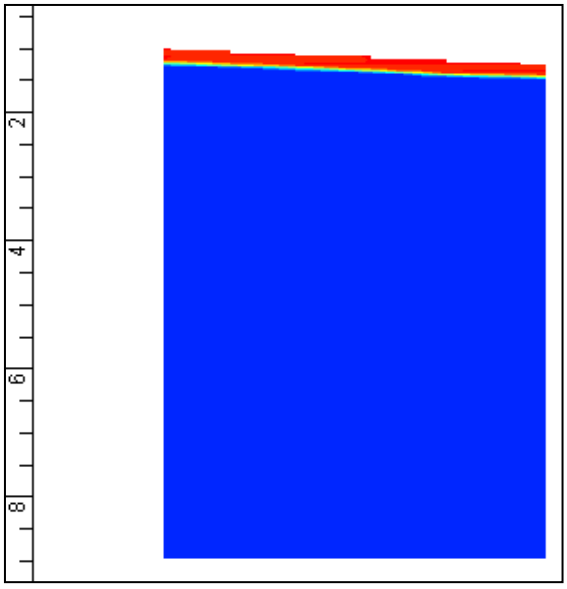


Figura 6-12 Situación inicial (T= 0 días)

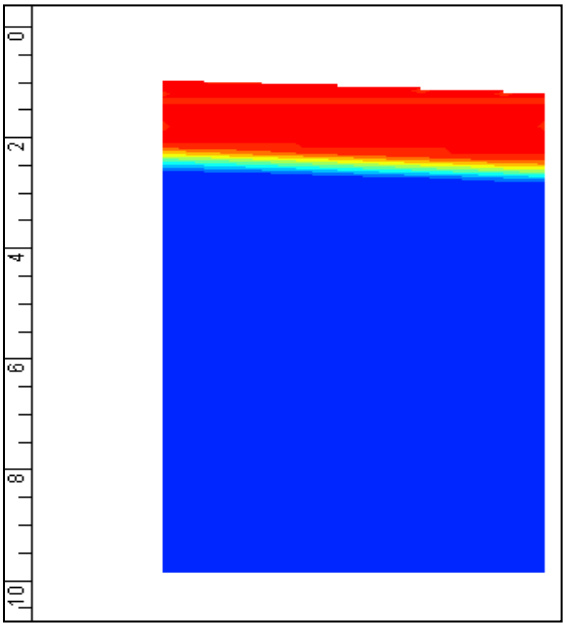


Figura 6-13 Situación esperada al año (T= 365 días), con 5 capas depositadas y un espesor de colas de 1 m

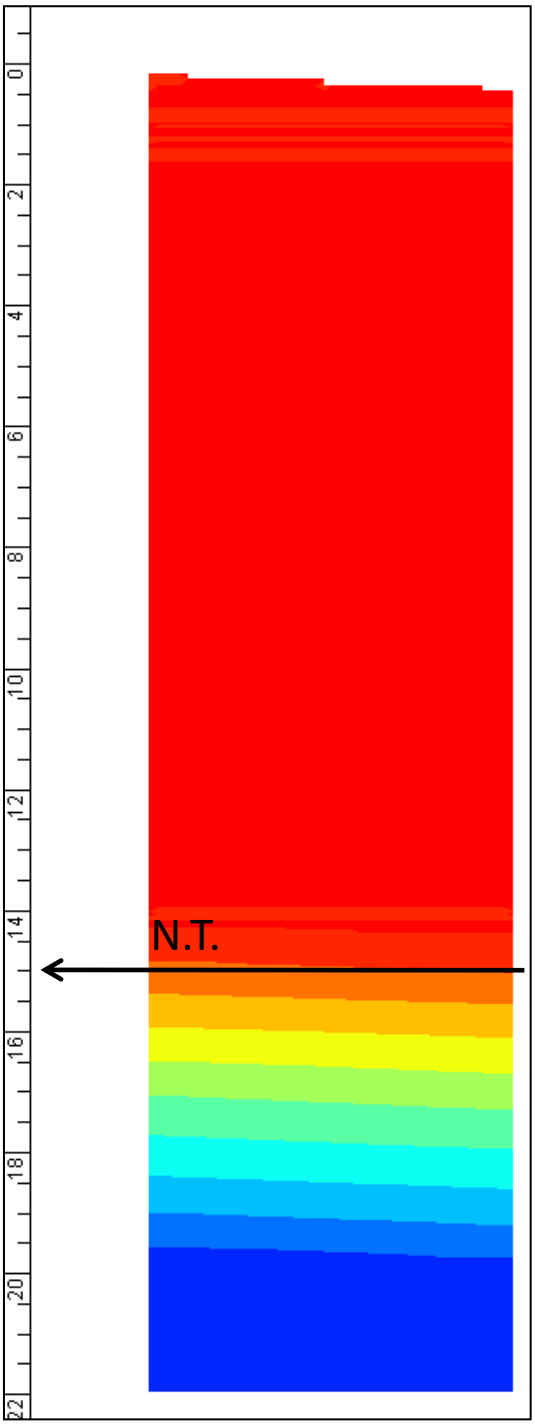


Figura 6-14 Situación esperada al final de la vida útil del proyecto (T= 5745 días), con 75 capas depositadas y un espesor de colas de 15 m

6.5 Conclusiones del Modelo

Tomando en cuenta los resultados arrojados por el modelo, tanto para la Corrida I –realizada con datos ajustados a las características del área del proyecto-, como para la Corrida II –con datos más desfavorables de terreno, precipitación y evaporación potencial-, se puede concluir lo siguiente:

- Luego de depositadas, las colas reducen su humedad en forma sustancial por evaporación y succión capilar de las capas subyacentes, pasando de los valores iniciales a contenidos que se encuentran entre el 25% y el 40%.
- Producida la pérdida inicial de humedad, las colas mantienen la misma en forma relativamente constante a lo largo del tiempo.
- Hay una leve transferencia de humedad y de contenidos desde las colas hacia el terreno, restringiéndose esta transferencia a la capa superficial del suelo.
- Menores valores de evaporación potencial y/o mayores precipitaciones llevan a mayores contenidos de humedad remanente en las colas.
- Es esperable una menor humedad final en las colas en cualquiera de los dos casos analizados, ya que desde el tercero hasta el décimo quinto año la modelación consideró una depositación anual compuesta por una capa de 0,20 m en el día 1 y de una capa de 0,80 m en el día 74. Esto implica restringir la posibilidad de evaporación de la humedad contenida en las colas del manto de mayor espesor.
- Suelos más finos que el existente en el área de proyecto recibirían más humedad y contenidos de las colas depositadas sobre ellos, aunque no en cantidades tales que percolen hacia la napa freática. Para la Corrida de referencia, el espesor de contenidos transferidos desde las colas al terreno alcanza los 2,50 m. Este valor debe compararse con la ubicación de la napa de agua subterránea que los estudios de hidrogeología sitúan por debajo de los 50 metros desde el nivel del suelo.
- Debe tenerse en cuenta que el análisis químico de las aguas de las colas satisfacen los requerimientos establecidos por la Resolución Nº 778/96 del Departamento General de Irrigación, que regula el vertido de líquidos a cuerpos receptores. En el caso del Proyecto San Jorge ello no ocurrirá puesto que como ya se ha demostrado, no habrá descargas superficiales ni subterráneas a cuerpo receptor alguno.
- Alcanzada la vida útil del proyecto es esperable que sobre el manto del depósito se acumulen lentamente partículas de suelo y semillas movidas por el viento, las que prosperarán debido a la humedad remanente en las colas.

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

7 Conclusiones

De la información presentada y de acuerdo al objetivo de analizar la no afectación del recurso hídrico, podemos señalar las siguientes conclusiones

Respecto a la Cantidad

1. El Arroyo El Tigre tiene los recursos capaces de abastecer las necesidades del proyecto, que se ha estimado en 141 L/s, más aun si está proyectada la construcción de una obra de acumulación y regulación.
2. La extracción de agua desde el Arroyo El Tigre se traduce en una menor recarga a la ciénaga de Yalguaraz, sin embargo esta disminución representa solamente un 8% de reducción respecto al flujo aportante a la ciénaga de Yalguaraz.
3. La menor recarga representa solamente una disminución del volumen almacenado de agua en el acuífero inferior a un 1%.
4. Los efectos antes señalados no dañan la capacidad del acuífero, por lo cual se considera que no hay afectación respecto de la cantidad del recurso hídrico.

Respecto de la Calidad

5. La extracción de agua desde el arroyo no afecta su calidad y la disminución de la recarga no afecta la calidad del agua subterránea.
6. Se determinó que la vulnerabilidad del acuífero es baja por lo cual un buen manejo de las colas espesadas puede resultar en un riesgo nulo de contaminación.
7. El manejo de las colas espesadas a través de depositar capas delgadas (20 cm) producen una penetración muy baja de fluidos, como la ha demostrado el modelo numérico, debido a las condiciones de evaporación.
8. La corta distancia de penetración de los fluidos en el subsuelo demuestra la eficiencia al manejar colas espesadas y avala la práctica de no uso de carpeta impermeabilizante bajo las colas espesadas.
9. Dada que las colas espesadas liberan pocos flúidos, que la percolación de flúidos bajo las colas no supera los 6 metros en las condiciones más desfavorables, y que el nivel del agua subterránea se encuentra a mas de 50 metros de profundidad; se puede concluir que el proyecto no produce afectación a la calidad del recurso hídrico.
10. El análisis químico de las aguas de las colas satisfacen los requerimientos establecidos por la Resolución Nº 778/96 del Departamento General de Irrigación, que regula el vertido de líquidos a cuerpos receptores. En el caso del Proyecto San Jorge ello no ocurrirá puesto que como ya se ha demostrado, no habrá descargas superficiales ni subterráneas a cuerpo receptor alguno.

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

8 Referencias

Geología Tectónica

Cortes J.M. 1994. La Segmentación tectónica de la depresión de Uspallata, Mendoza, Argentina. Simposio de Segmentación Estructural y Composicional de Loa Andes, Proyecto IGCP 345, Actas 7º Congreso Geológico Chileno (Concepción), 1 18-22.

Cortés, José M., et al, 1997, Hoja Geológica 3369-03 Yalguaráz, escala 1:100.00, SEGEMAR.

Cortes, J.M. 1998. Tectónica de desplazamiento de rumbo en el borde sur de la depresión de Yalgaruaz, Mendoza. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 53 (2): 147-157.

Cortes, J.M., Casa, A., Pasini, M., Yamin, M., Terrizzano, C. 2006. Fajas Oblicuas de Deformación Neotectónica en Precordillera y Cordillera Frontal (31º 30' – 33º 30' LS): Controles Paleotectónicos. Revista de la Asociación Geológica Argentina 61 (4): 639-646.

Japas, M., Cortes, J.M., Pasini, M. 2008. Tectónica Extensional en el Sector Norte de la Cuenca Cuyana: Primeros datos Cinemáticos. Revista de la Asociación Geológica Argentina, 63 (2): 213-222.

Geología Regional Argentina, 1980, Vol I, Precordillera

Ramos, V.A. 1999. Rasgos Estructurales del Territorio Argentino. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Geología Argentina. Anales (29) (24): 715-784.

Vaca,1993, Geología y Recursos Naturales de Mendoza, DI Nº 237 del CRAS,1994, Aspectos Hidrológicos e Hidroquímicos del Valle de Uspallata, Hernández J., Álvarez A. y Cartas Nº 3369-3, Yalguaráz y Nº 3369-9, Uspallata, Instituto Geográfico Militar

Hidrogeología

Pazos .J.A., Bessone J. L., Vivas J. A., Vaca A., Wetten C., Valero C. 1993. Recursos hídricos subterráneos y aguas termales. Geología y Recursos Naturales de Mendoza. Pp 551-600.

Vaca, Alejandro, Mapa Hidrogeológico Preliminar, 1983, CRAS, San Juan.

Hernández et al. 1994. Fallas y cuencas de agua subterránea al Este de la precordillera oriental en el Sur Sanjuanino.

J. Zambrano, J. Victoria, J. Di Chiachio. XX Congreso Nacional del Agua. Mendoza. Argentina.

Zambrano J., Torres E. 1.996, Mapa Hidrogeológico con referencia a las cuencas subterráneas - Mendoza. Junta de Andalucía, Inventario de recursos de la Región Andina Argentina.

IT – 153. Investigación geofísica preliminar en el sector sur de la cuenca de Uspallata. Departamento de Las Heras. Provincia de Mendoza. 1994.

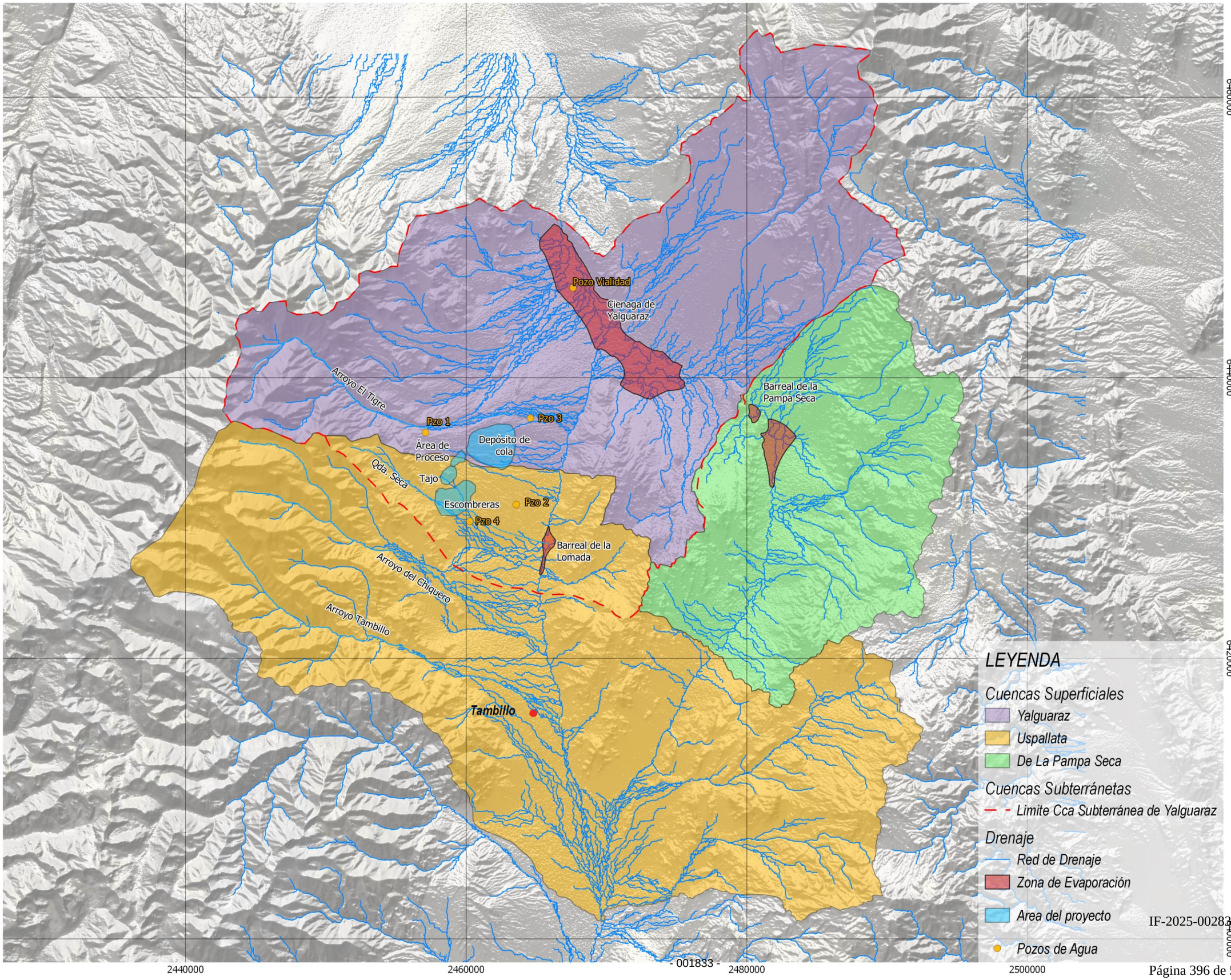
IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Ilustraciones

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Ilustracíon 1: **MAPA DE CUENCAS**

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA



REVISIONS

REV	DATE

5000 0 5000 10000

SCALE: 1:250,000

PROJECTION: Gauss Krüger- Campo Inchauspe Zone 2

srk consulting

PREPARED FOR: SC, ML

DRAWING TITLE: **01 Mapa de Cuencas**

PROJECT: **Proyecto San Jorge**

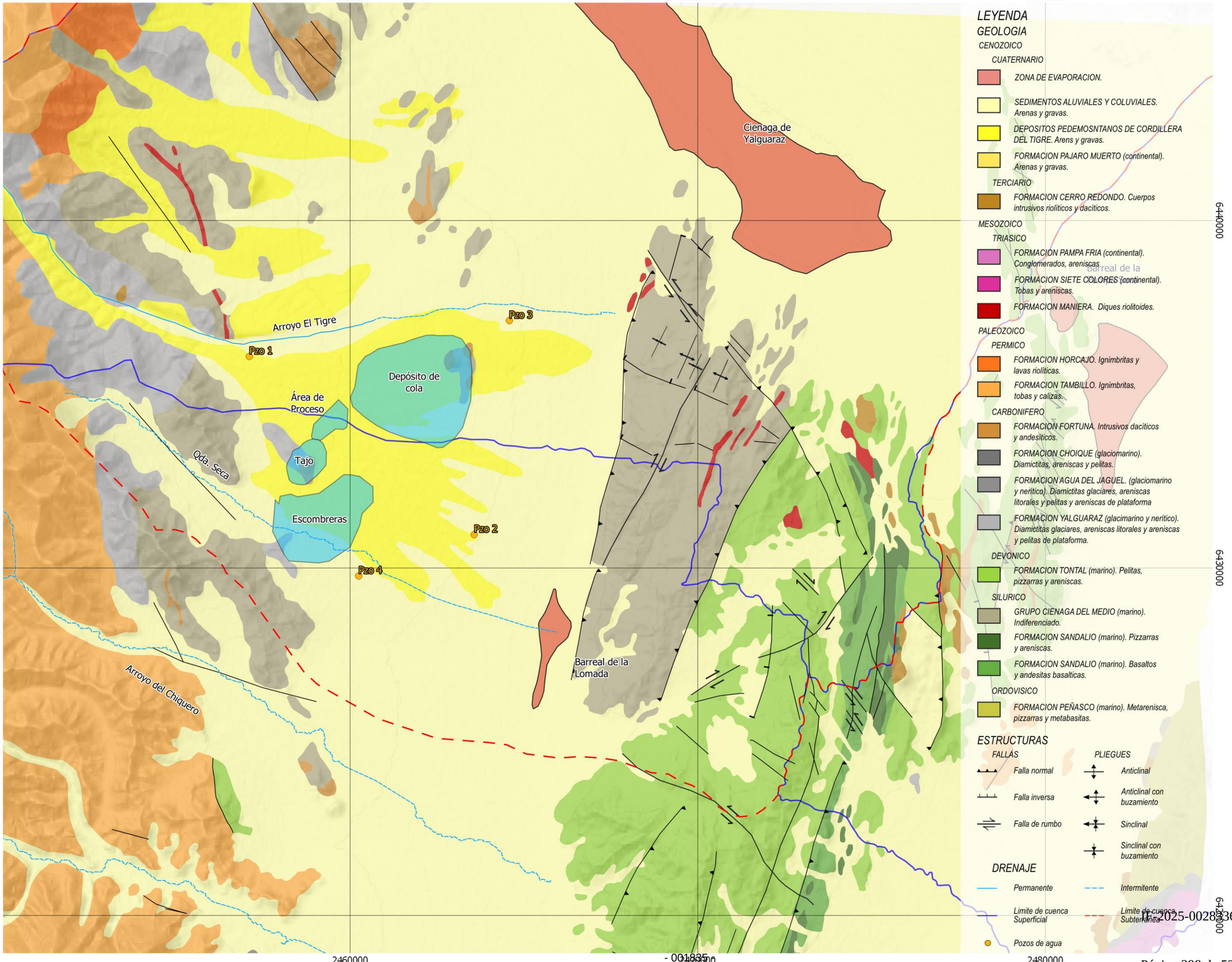
DRAWING NO: 01 | REV NO: **A**

DATE: 25/10/2018 | SRK JOB# M-A380

IF-2025-00283367-GDEMZA-MIERRA

Ilustración 2: **MAPA GEOLOGICO**

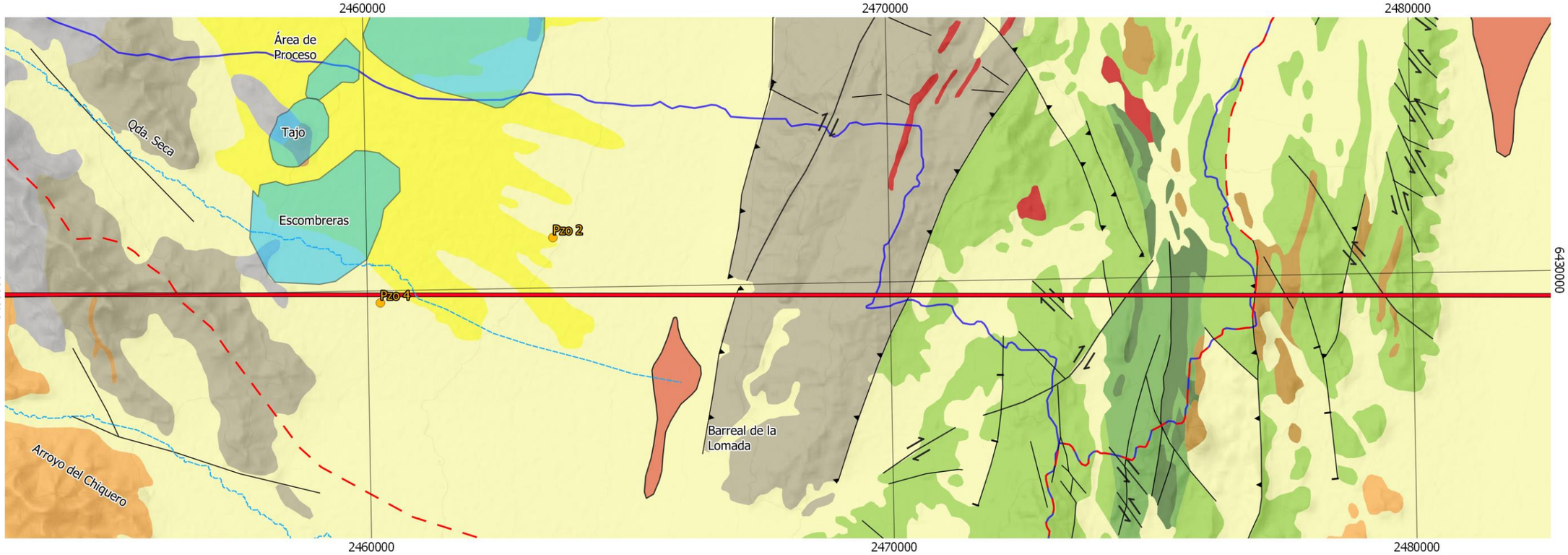
IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

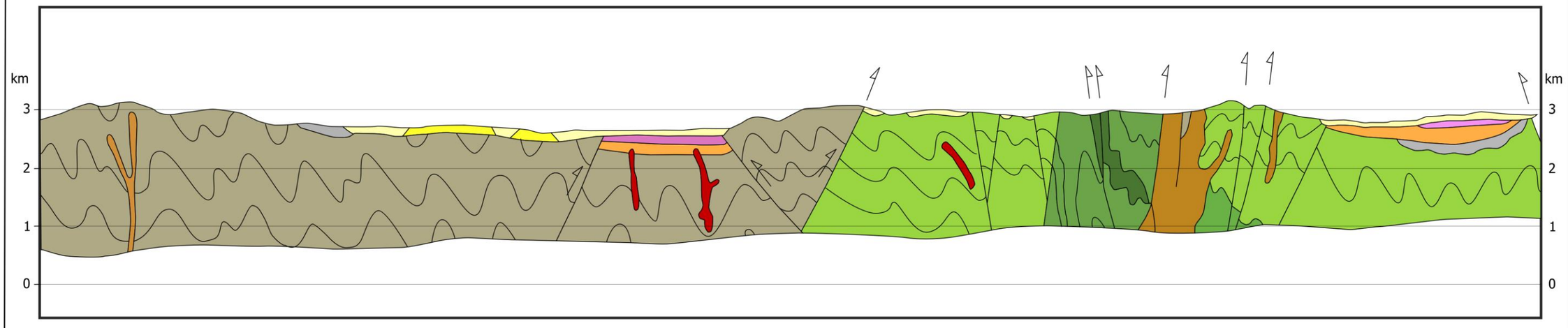


IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Ilustración 3: **SECCION GEOLOGICA**

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA





LEYENDA

CENOZOICO

CUATERNARIO

- ZONA DE EVAPORACION.
- SEDIMENTOS ALUVIALES Y COLUVIALES. Arenas y gravas.
- DEPOSITOS PEDEMOSNTANOS DE CORDILLERA DEL TIGRE. Arens y gravas.
- FORMACION PAJARO MUERTO (continental). Arenas y gravas.

TERCIARIO

- FORMACION CERRO REDONDO. Cuerpos intrusivos riolíticos y dacíticos.

MESOZOICO

TRIASICO

- FORMACION PAMPA FRIA (continental). Conglomerados, areniscas
- FORMACION SIETE COLORES (continental). Tobas y areniscas.
- FORMACION MANIERA. Diques riolitoides.

PALEOZOICO

PERMICO

- FORMACION HORCAJO. Ignimbritas y lavas riolíticas.
- FORMACION TAMBILLO. Ignimbritas, tobas y calizas.

CARBONIFERO

- FORMACION FORTUNA. Intrusivos dacíticos y andesíticos.
- FORMACION CHOIQUE (glaciomarino). Diamictitas, areniscas y pelitas.
- FORMACION AGUA DEL JAGUEL. (glaciomarino y nerítico). Diamictitas glaciares, areniscas litorales y pelitas y areniscas de plataforma
- FORMACION YALGUARAZ (glacimarino y nerítico). Diamictitas glaciares, areniscas litorales y areniscas y pelitas de plataforma.

DEVONICO

- FORMACION TONTAL (marino). Pelitas, pizzarras y areniscas.

SILURICO

- GRUPO CIENAGA DEL MEDIO (marino). Indiferenciado.
- FORMACION SANDALIO (marino). Pizzarras y areniscas.
- FORMACION SANDALIO (marino). Basaltos y andesitas basalticas.

ORDOVISICO

- FORMACION PEÑASCO (marino). Metarenisca, pizzarras y metabasitas.

ESTRUCTURAS

FALLAS

- Falla normal
- Falla inversa
- Falla de rumbo

PLIEGUES

- Anticlinal
- Anticlinal con buzamiento
- Sinclinal
- Sinclinal con buzamiento

DRENAJE

- Permanente
- Intermitente
- Limite de cuenca Superficial
- Limite de cuenca. Subterránea
- Pozos de agua

REVISIONS

REV	DATE

1500 0 1500 3000

SCALE: GRAPHIC

PROJECTION: Gauss Krüger- Campo Inchauspe Zone 2

srk consulting

PREPARED FOR: SC, ML

DRAWING TITLE: **03 - Seccíon Geológica**

PROJECT: **Proyecto San Jorge**

REV NO: **A**

DRAWING NO: 01

DATE: 24/10/2018

SRK JOB# M-A380

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Ilustración 4: **PERFILES GEOFISICOS**

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

DRAWING TITLE: **04 - Perfiles Geofísicos**

srk consulting

PREPARED FOR: SC, ML

PROJECT: **Proyecto San Jorge**

DATE: 24/10/2018 | DRAWING NO: 01 | REV NO: **A**

SRK JOB#: M-A380

SCALE: 1:100,000

PROJECTION: Gauss Krüger- Campo Inchauspe Zone 2

2000 0 2000 4000

REV		DATE

REVISIONS

Página 4 de 524
IT-2025-00283367-CDEMZA-MIDERIA

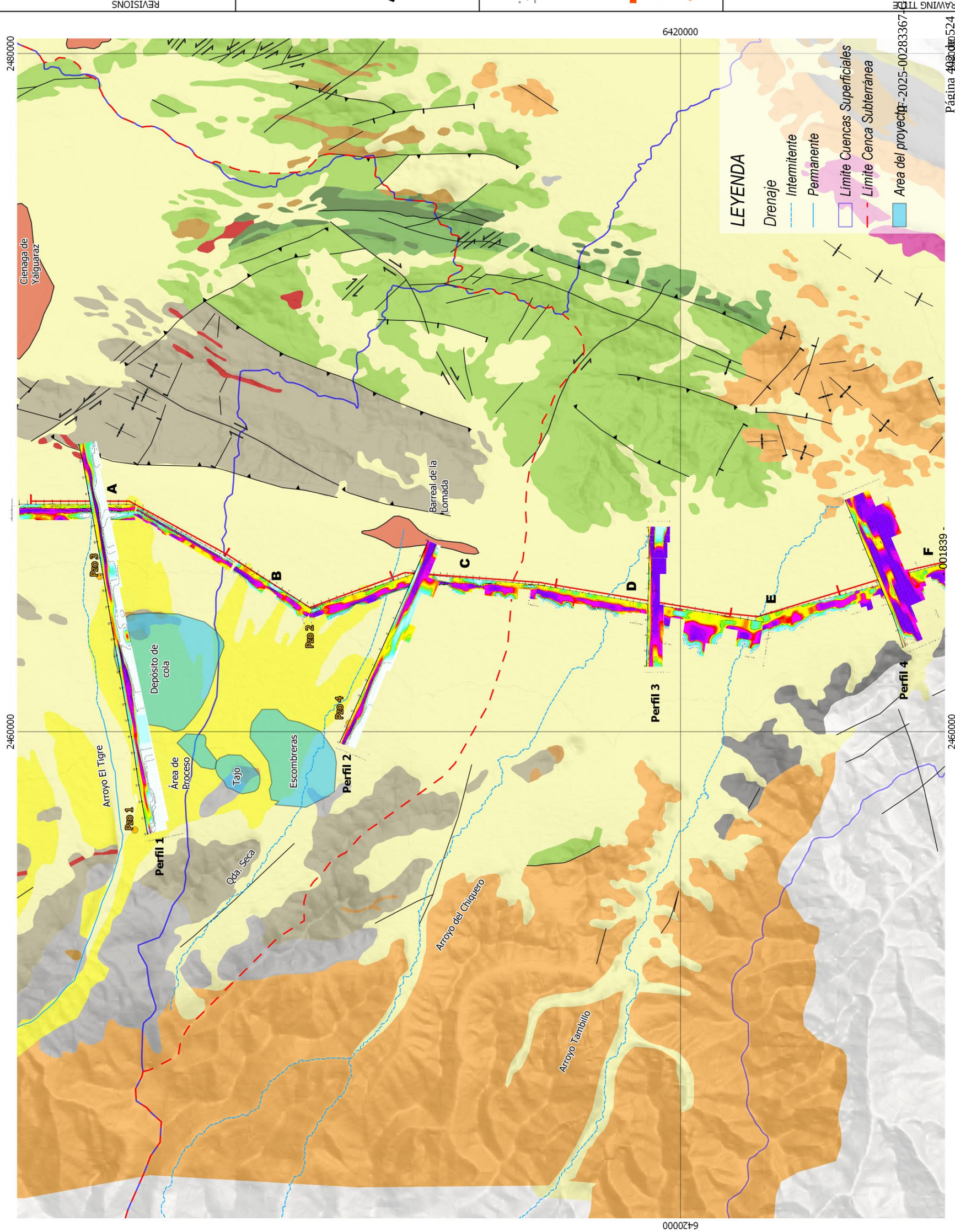
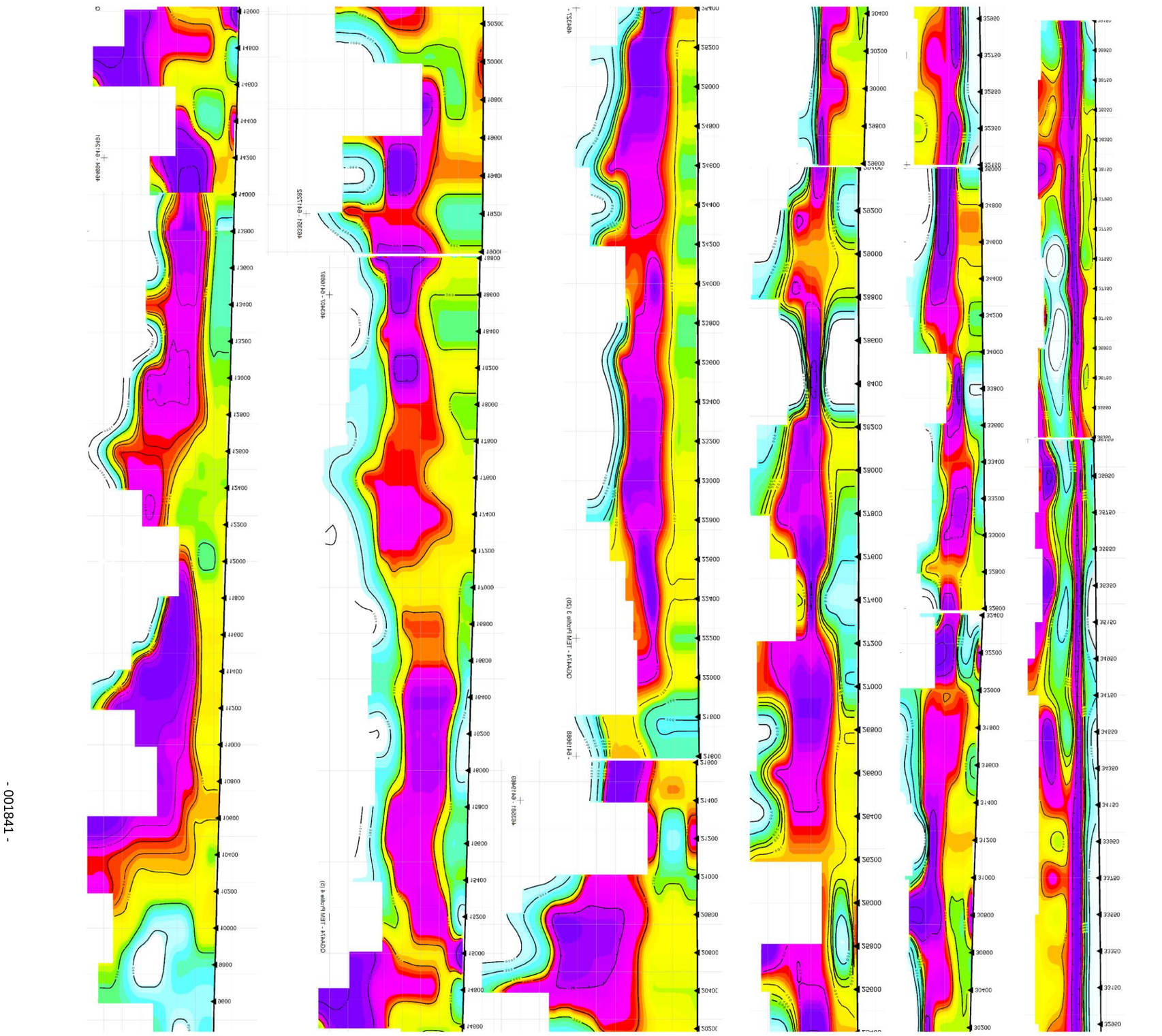
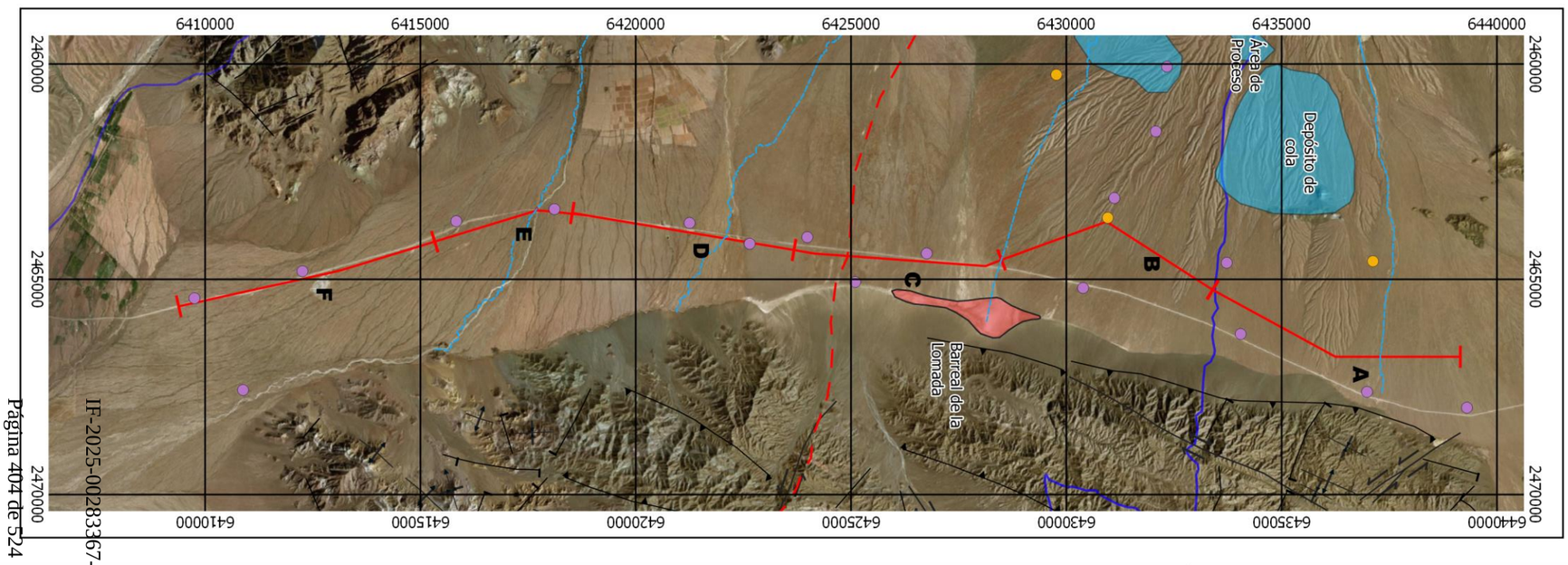


Ilustración 5: **PERFIL TEM CAMPAÑA 2010**

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA





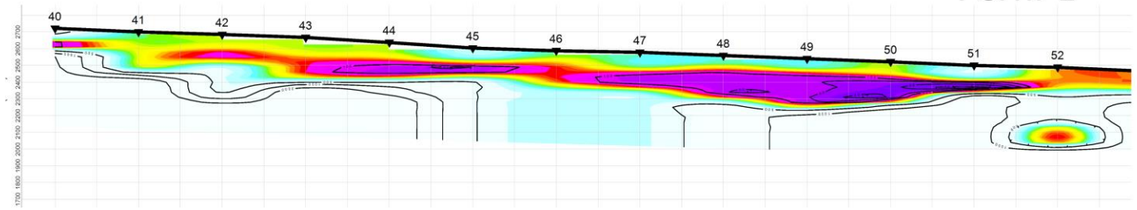
DRAWING TITLE: **05 - Perfil TEM Campaña 2010**	srk consulting		REVISIONS
PROJECT: **Proyecto San Jorge**	PREPARED FOR: SC, ML	5000 0 5000 10000 SCALE: GRAPHIC PROJECTION: Gauss Krüger- Campo Inchauspe Zone 2	REV / DATE
DATE: 24/10/2018	DRAWING NO: 02	REV NO: **A**	
SRK JOB# M-A380			

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

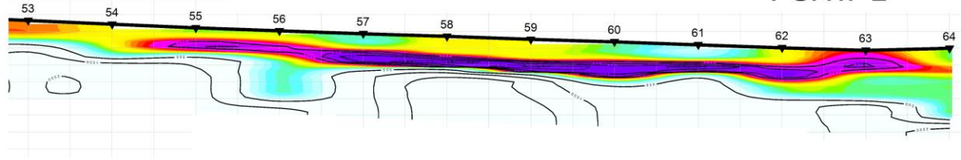
Ilustración 6**: PERFIL TEM CAMPAÑA 2018**

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

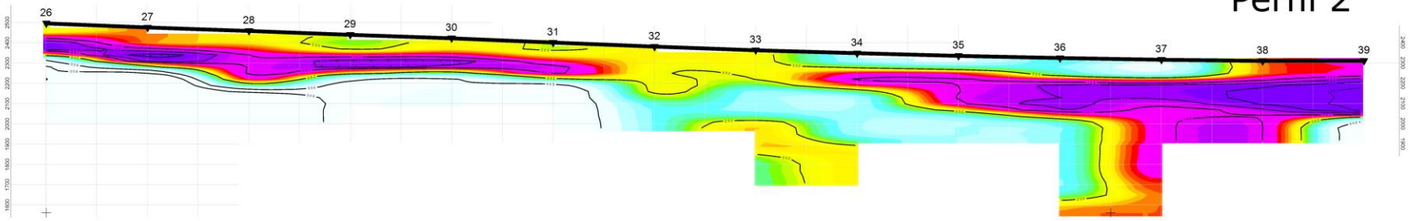
Perfil 1



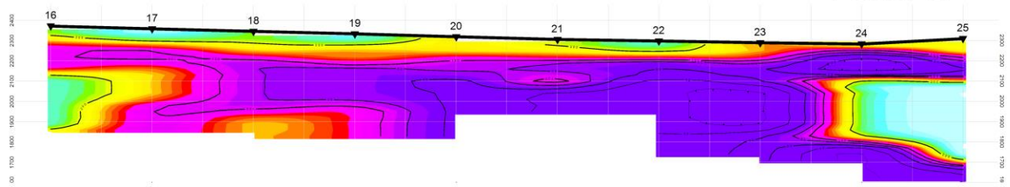
Perfil 1´



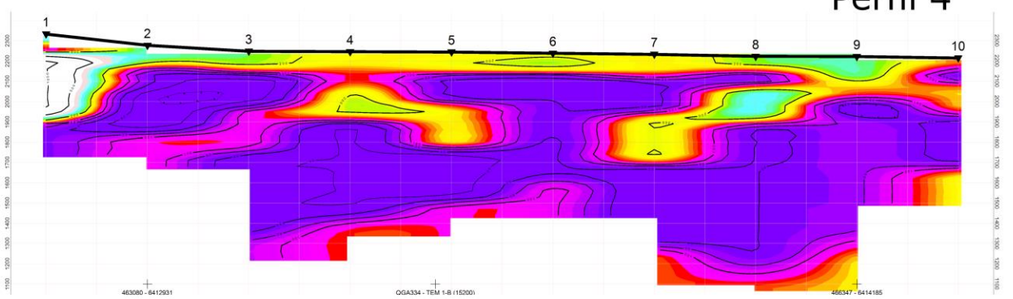
Perfil 2

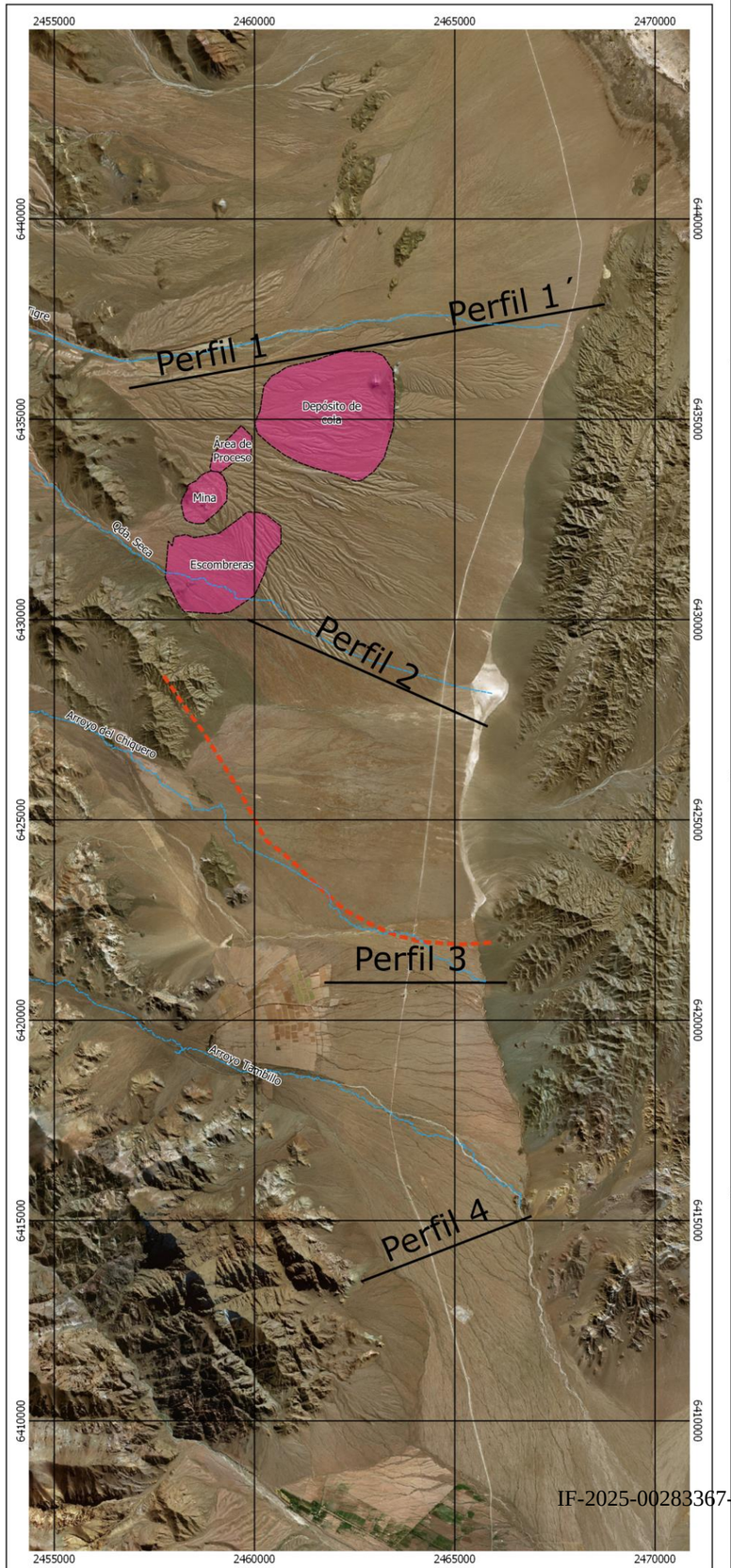


Perfil 3



Perfil 4





REVISIONS

REV	DATE

N

PROJECTION: Gauss Krüger- Campo Inchauspe Zone 2

srk consulting

PREPARED FOR:SC, ML

DRAWING TITLE: 06- Perfil TEM Campaña 2018

PROJECT: Proyecto San Jorge

DRAWING NO:01

REV NO: A

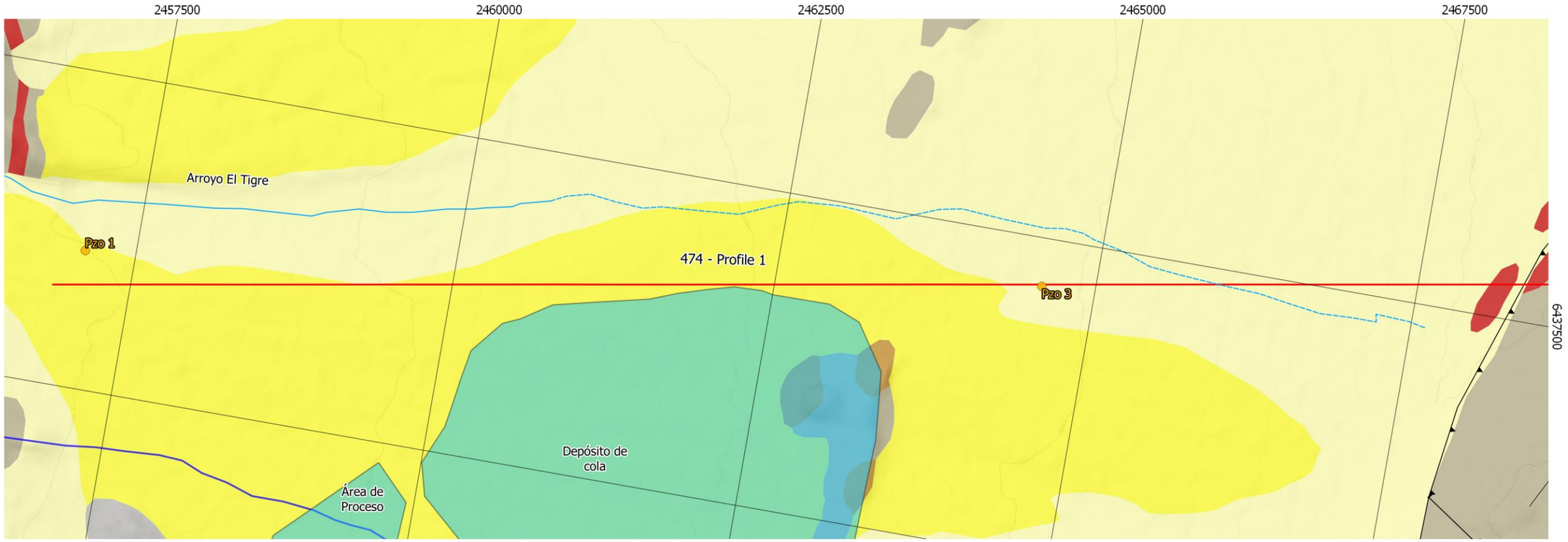
DATE: 25/04/2018

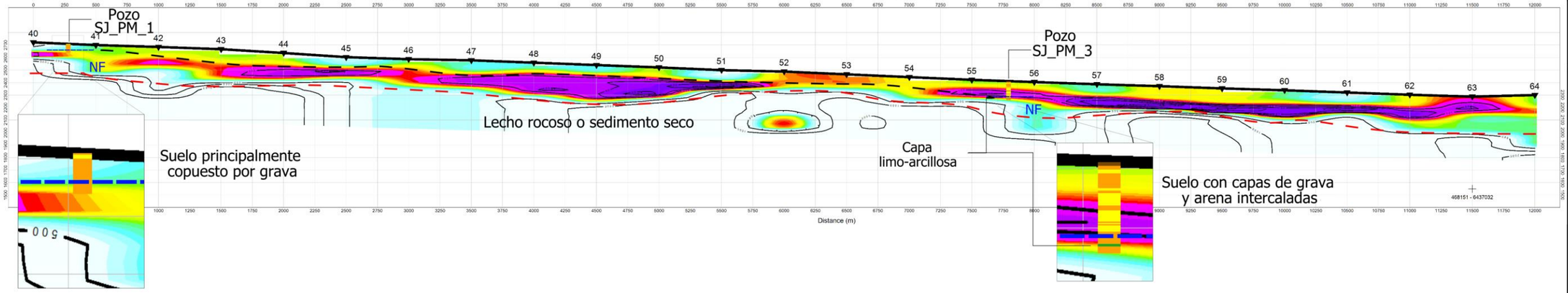
SRK JOB#:M-A380

IF-2025-00283367-GDELMZA-MINERIA

Ilustración 7**: SECCIÓN GEOFISICA – PERFIL 1**

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA





LEYENDA

CENOZOICO

CUATERNARIO

- ZONA DE EVAPORACION.
- SEDIMENTOS ALUVIALES Y COLUVIALES. Arenas y gravas.
- DEPOSITOS PEDEMOSNTANOS DE CORDILLERA DEL TIGRE. Arens y gravas.
- FORMACION PAJARO MUERTO (continental). Arenas y gravas.

TERCIARIO

- FORMACION CERRO REDONDO. Cuerpos intrusivos riolíticos y daciticos.

MESOZOICO

TRIASICO

- FORMACION PAMPA FRIA (continental). Conglomerados, areniscas
- FORMACION SIETE COLORES (continental). Tobas y areniscas.
- FORMACION MANIERA. Diques riolitoides.

PALEOZOICO

PERMICO

- FORMACION HORCAJO. Ignimbritas y lavas riolíticas.
- FORMACION TAMBILLO. Ignimbritas, tobas y calizas.

CARBONIFERO

- FORMACION FORTUNA. Intrusivos daciticos y andesíticos.
- FORMACION CHOIQUE (glaciomarino). Diamictitas, areniscas y pelitas.
- FORMACION AGUA DEL JAGUEL. (glaciomarino y nerítico). Diamictitas glaciares, areniscas litorales y pelitas y areniscas de plataforma
- FORMACION YALGUARAZ (glacimarino y nerítico). Diamictitas glaciares, areniscas litorales y areniscas y pelitas de plataforma.

DEVONICO

- FORMACION TONTAL (marino). Pelitas, pizzarras y areniscas.

SILURICO

- GRUPO CIENAGA DEL MEDIO (marino). Indiferenciado.
- FORMACION SANDALIO (marino). Pizzarras y areniscas.
- FORMACION SANDALIO (marino). Basaltos y andesitas basalticas.

ORDOVISICO

- FORMACION PEÑASCO (marino). Metarenisca, pizzarras y metabasitas.

ESTRUCTURAS

FALLAS

- Falla normal
- Falla inversa
- Falla de rumbo
- Nivel Freatico Inferido
- Limite basamento o sedimento seco

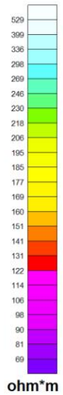
PLIEGUES

- Anticlinal
- Anticlinal con buzamiento
- Sinclinal
- Sinclinal con buzamiento

PROYECTO SAN JORGE

- Area del proyecto

GEOFÍSICA



REVISIONS

REV	DATE

SCALE: GRAPHIC

0 500 1000 1500

PROJECTION: Gauss Krüger- Campo Inchauspe Zone 2

srk consulting

PREPARED FOR: SC, ML

DRAWING TITLE: **07 -Sección Geofísica Profile 1**

PROJECT: **Proyecto San Jorge**

REV NO: **A**

DRAWING NO: 01

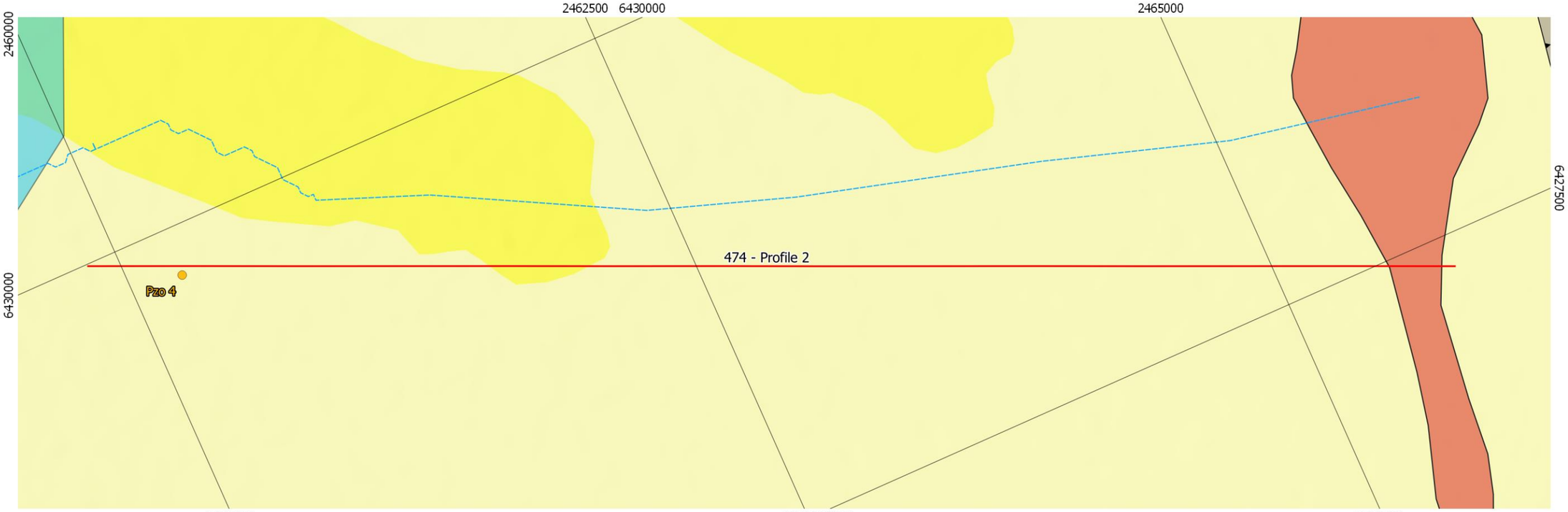
DATE: 09/2018

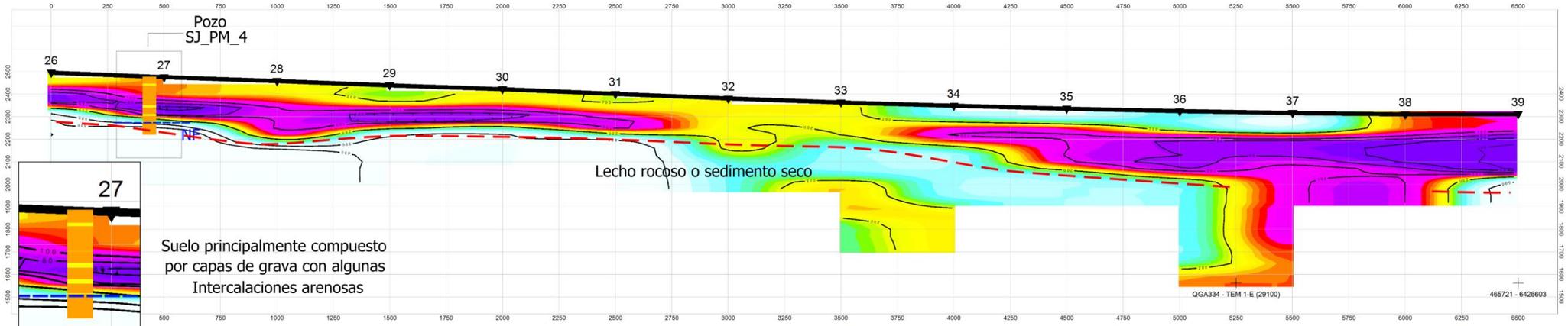
SRK JOB# M-A380

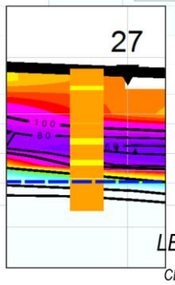
IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Ilustración 8: **SECCIÓN GEOFISICA – PERFIL 2**

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA







Suelo principalmente compuesto por capas de grava con algunas Intercalaciones arenosas

LEYENDA

CENOZOICO

CUATERNARIO

- ZONA DE EVAPORACION.
- SEDIMENTOS ALUVIALES Y COLUVIALES. Arenas y gravas.
- DEPOSITOS PEDEMOSNTANOS DE CORDILLERA DEL TIGRE. Arens y gravas.
- FORMACION PAJARO MUERTO (continental). Arenas y gravas.

TERCIARIO

- FORMACION CERRO REDONDO. Cuerpos intrusivos rioliticos y dacíticos.

MESOZOICO

TRIASICO

- FORMACION PAMPA FRIA (continental). Conglomerados, areniscas
- FORMACION SIETE COLORES (continental). Tobas y areniscas.
- FORMACION MANIERA. Diques riolitoides.

PALEOZOICO

PERMICO

- FORMACION HORCAJO. Ignimbritas y lavas rioliticas.
- FORMACION TAMBILLO. Ignimbritas, tobas y calizas.

CARBONIFERO

- FORMACION FORTUNA. Intrusivos dacíticos y andesiticos.
- FORMACION CHOIQUE (glaciomarino). Diamictitas, areniscas y pelitas.
- FORMACION AGUA DEL JAGUEL. (glaciomarino y nerítico). Diamictitas glaciares, areniscas litorales y pelitas y areniscas de plataforma
- FORMACION YALGUARAZ (glacimarino y nerítico). Diamictitas glaciares, areniscas litorales y areniscas y pelitas de plataforma.

DEVONICO

- FORMACION TONTAL (marino). Pelitas, pizzarras y areniscas.

SILURICO

- GRUPO CIENAGA DEL MEDIO (marino). Indiferenciado.
- FORMACION SANDALIO (marino). Pizzarras y areniscas.
- FORMACION SANDALIO (marino). Basaltos y andesitas basalticas.

ORDOVISICO

- FORMACION PEÑASCO (marino). Metarenisca, pizzarras y metabasitas.

ESTRUCTURAS

FALLAS

- Falla normal
- Falla inversa
- Falla de rumbo
- Nivel Freatico Inferido
- Limite basamento o sedimento seco

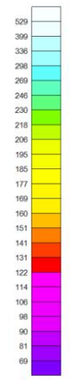
PLIEGUES

- Anticlinal
- Anticlinal con buzamiento
- Sinclinal
- Sinclinal con buzamiento

PROYECTO SAN JORGE

- Area del proyecto

GEOFÍSICA



REVISIONS		
REV		DATE

0 250 500 750 1000

SCALE: GRAPHIC

PROJECTION: Gauss Krüger- Campo Inchauspe Zone 2

srk consulting

PREPARED FOR: SC, ML

DRAWING TITLE: **08 Sección Geofísica Profile 2**

PROJECT: **Proyecto San Jorge**

REV NO: A

DRAWING NO: 01

DATE: 09/2018

SRK JOB# M-A380

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Apéndices

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Apéndice A. **:DATOS DE CAUDALES Y METEOROLÓGICOS**

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

ESTADISTICA DE AFOROS ARROYO EL TIGRE

DÍA	HORA	ALTURA	Q (L/S)	OBS.	HORA	ALTURA	Q (L/S)	OBS.
25/10/2008	10:00	40	233					
26/10/2008	18:00	43	275					
27/10/2008	18:00	43	275					
28/10/2008	10:00	44	290					
29/10/2008	18:00	43	275					
30/10/2008	17:00	46	318					
31/10/2008	15:30	47	332					
01/11/2008	18:00	43	275					
02/11/2008	18:00	44	290					
03/11/2008	16:00	44	290					
04/11/2008	11:00	45	304					
05/11/2008	10.30	45	304					
06/11/2008	15.20	48	346					
07/11/2008	11.30	45	304					
08/11/2008	13.30	44	290					
09/11/2008	11.00	45	304					
10/11/2008	16.00	44	290					
11/11/2008	19.30	42	261					
12/11/2008	14.30	46	318					
13/11/2008	15.00	47	332					
14/11/2008	17.00	46	318					
15/11/2008	09.30	43	275					
16/11/2008	10.00	44	290					
17/11/2008	12.30	46	318					
18/11/2008	17:30	50	374					
19/11/2008	19:00	50	374					
20/11/2008	18:00	50	374					
21/11/2008	18:00	50	374					
22/11/2008	18:00	50	374					
23/11/2008	19:00	52	400					
24/11/2008	17:00	52	400					
25/11/2008	10:30	53	413					
26/11/2008	12:00	54	426					
27/11/2008	11:00	56	456					
28/11/2008	12:00	56	456					
29/11/2008	11:30	56	456					
30/11/2008	10:00	54	426					
01/12/2008	11:00	54	426					
02/12/2008	12:00	55	439					
03/12/2008	16:00	55	439					
04/12/2008	19:30	55	439					
05/12/2008	18:00	56	456					
06/12/2008	10:30	54	426					
07/12/2008	12:00	54	426					
08/12/2008	11:30	54	426					

DÍA	HORA	ALTURA	Q (L/S)	OBS.	HORA	ALTURA	Q (L/S)	OBS.
09/12/2008	14:00	53	413					
10/12/2008	16:30	53	413					
11/12/2008	11:00	54	426					
12/12/2008	17:00	56	456					
13/12/2008	18:00	56	456					
14/12/2008	09:00	56	456					
15/12/2008	13:00	58	490					
16/12/2008	18:30	58	490					
17/12/2008	15:00	60	526					
18/12/2008	10:30	62	563					
19/12/2008	16:00	64	603					
20/12/2008	15:30	64	603					
21/12/2008	10:00	65	623					
22/12/2008	12:00	66	644					
23/12/2008	15:00	66	644					
24/12/2008	19:00	67	665					
25/12/2008	09:00	65	623					
26/12/2008	11:00	65	623					
27/12/2008	19:00	70	723					
28/12/2008	18:00	70	723					
29/12/2008	16:00	70	723					
30/12/2008	18:00	68	687					
31/12/2008	11:00	70	723					
01/01/2009	10:30	70	723					
02/01/2009	17:00	68	687					
03/01/2009	11:00	68	687					
04/01/2009	12:00	68	687					
05/01/2009	14:30	66	644					
06/01/2009	18:00	66	644					
07/01/2009	10:00	66	644					
08/01/2009	11:30	64	603					
09/01/2009	12:00	62	563					
10/01/2009	15:00	62	563					
11/01/2009	09:00	60	526					
12/01/2009	17:00	58	490					
13/01/2009	18:00	60	526					
14/01/2009	14:00	62	563					
15/01/2009	19:00	66	644					
16/01/2009	17:00	59	507					
17/01/2009	18:00	59	507					
18/01/2009	11:00	60	526					
19/01/2009	16:30	58	490					
20/01/2009	12:00	58	490					
21/01/2009	17:30	58	490					
22/01/2009	10:00	58	490					
23/01/2009	11:00	58	490					
24/01/2009	19:30	58	490					
25/01/2009	15:00	60	526					
26/01/2009	13:30	60	526					
27/01/2009	14:00	60	526					

DÍA	HORA	ALTURA	Q (L/S)	OBS.	HORA	ALTURA	Q (L/S)	OBS.
28/01/2009	17:30	62	563					
29/01/2009	10:00	62	563					
30/01/2009	11:00	61	544					
31/01/2009	17:00	58	490					
01/02/2009	19:00	60	526					
02/01/2009	18:30	60	526					
03/02/2009	19:00	60	526					
04/02/2009	19:00	59	507					
05/02/2009	17:30	58	490					
06/02/2009	15:00	58	490					
07/02/2009	16:00	56	456					
08/02/2009	18:00	55	439					
09/02/2009	16:00	55	439					
10/02/2009	18:00	56	456					
11/02/2009	12:00	54	426					
12/02/2009	17:00	54	426					
13/02/2009	10:30	54	426					
14/02/2009	11:00	56	456					
15/02/2009	09:00	54	426					
16/02/2009	12:30	54	426					
17/02/2009	15:00	54	426					
18/02/2009	11:00	54	426					
19/02/2009	12:00	53	413					
20/02/2009	11:00	54	426					
21/02/2009	10:00	55	439					
22/02/2009	13:00	55	439					
23/02/2009	17:00	50	374					
24/02/2009	12:30	55	439					
25/02/2009	15:00	56	456					
26/02/2009	18:30	55	439					
27/02/2009	18:00	60	526	lluvia y nieve en altura				
28/02/2009	16:00	60	526					
01/03/2009	11:00	60	526					
02/03/2009	18:00	59	507					
03/03/2009	15:00	58	490					
04/03/2009	12:00	58	490					
05/03/2009	10:00	58	490					
06/03/2009	17:30	56	456					
07/03/2009	14:00	56	456					
08/03/2009	11:30	54	426					
09/03/2009	10:30	54	426					
10/03/2009	14:00	54	426					
11/03/2009	14:00	56	456					
12/03/2009	17:30	56	456					
13/03/2009	10:00	58	490					
14/03/2009	11:00	58	490					
15/03/2009	17:30	58	490					
16/03/2009	10:30	60	526					
17/03/2009	18:00	58	490					
18/03/2009	20:00	58	490					

DÍA	HORA	ALTURA	Q (L/S)	OBS.	HORA	ALTURA	Q (L/S)	OBS.
19/03/2009	17:30	56	456					
20/03/2009	18:00	56	456					
21/03/2009	19:30	55	439					
22/03/2009	18:00	56	456	lluvia y nieve en altura				
23/03/2009	18:00	58	490	lluvia y nieve en altura				
24/03/2009	19.00	59	507	lluvia y nieve en altura				
25/03/2009	18:00	56	456					
26/03/2009	10:00	57	473					
27/03/2009	17:00	55	439					
28/03/2009	18:00	55	439					
29/03/2009	10:00	55	439					
30/03/2009	17:30	54	426					
31/03/2009	10:00	54	426					
01/04/2009	17:00	54	426					
02/04/2009	10:30	54	426					
03/04/2009	11:00	54	426					
04/04/2009	10:30	54	426					
05/04/2009	09:00	54	426					
06/04/2009	11:30	54	426					
07/04/2009	19:30	52	400					
08/04/2009	17.00	50	374					
09/04/2009	13:00	51	387					
10/04/2009	17:30	49	360					
11/04/2009	19:30	50	374					
12/04/2009	17.00	50	374					
13/04/2009	12:30	51	387					
14/04/2009	18:00	50	374					
15/04/2009	17:00	49	360					
16/04/2009	19:00	49	360					
17/04/2009	10:00	50	374					
18/04/2009	09:00	51	387					
19/04/2009	18:00	50	374					
20/04/2009	17:30	50	374					
21/04/2009	18:00	50	374					
22/04/2009	16:40	50	374					
23/04/2009	17:00	49	360					
24/04/2009	17:00	49	360					
25/04/2009	16:00	49	360					
26/04/2009	17:30	48	346					
27/04/2009	11:30	48	346					
28/04/2009	13:00	49	360					
29/04/2009	19:00	48	346					
30/04/2009	11:00	48	346					
01/05/2009	12:00	48	346					
02/05/2009	15.30	48	346					
03/05/2009	09.30	46	318					
04/05/2009	11.30	47	332					
05/05/2009	15.30	47	332					
06/05/2009	14.30	47	332					

DÍA	HORA	ALTURA	Q (L/S)	OBS.	HORA	ALTURA	Q (L/S)	OBS.
07/05/2009	09.00	46	318					
08/05/2009	16:30	46	318					
09/05/2009	19.00	46	318					
10/05/2009	10.00	46	318					
11/05/2009	16.00	46	318					
12/05/2009	11.00	46	318					
13/05/2009	11:00	46	318					
14/05/2009	16:30	45	304					
15/05/2009	10:30	45	304					
16/05/2009	16:30	45	304					
17/05/2009	14:30	45	304					
18/05/2009	08:00	45	304					
19/05/2009	13:00	46	318					
20/05/2009	17:00	46	318					
21/05/2009	18:00	46	318					
22/05/2009	10:00	45	304					
23/05/2009	18:00	46	318					
24/05/2009	19:30	45	304					
25/05/2009	18:00	45	304					
26/05/2009	12:00	44	290					
27/05/2009	18:00	45	304					
28/05/2009	11:00	44	290					
29/05/2009	15:00	45	304					
30/05/2009	17:00	45	304					
31/05/2009	19:30	45	304					
01/06/2009	19:00	46	318					
02/06/2009	12:00	45	304					
03/06/2009	13:00	45	304					
04/06/2009	14:00	45	304					
05/06/2009	17:30	44	290					
06/06/2009	15:00	44	290					
07/06/2009	09:00	44	290					
08/06/2009	17:30	44	290					
09/06/2009	18:00	44	290					
10/06/2009	08:30	43	275	25% Hielo				
11/06/2009	08:30	43	275	20% Hielo				
12/06/2009	08:30	43	275	20% Hielo				
13/06/2009	08:30	43	275	15% Hielo				
14/06/2009	10:30	43	275	15% Hielo				
15/06/2009	09:30	43	275	15% Hielo				
16/06/2009	09:30	43	275	20% Hielo				
17/06/2009	15:00	43	275					
18/06/2009	16:00	43	275					
19/06/2009	18:00	42	261					
20/06/2009	17:30	43	275					
21/06/2009	18:00	43	275	25% Hielo				
22/06/2009	19:00	48	346	40% Hielo				
23/06/2009	16:00	49	360	40% Hielo				
24/06/2009	15:00	49	360	40% Hielo				
25/06/2009	10:00	47	332	40% Hielo				

DÍA	HORA	ALTURA	Q (L/S)	OBS.	HORA	ALTURA	Q (L/S)	OBS.
26/06/2009	19:00	47	332	40% Hielo				
27/06/2009	18:30	45	304	40% Hielo				
28/06/2009	19:00	44	290	40% Hielo				
29/06/2009	11:00	45	304	40% Hielo				
30/06/2009	15:00	46	318	40% Hielo				
01/07/2009	17:30	43	275	40% Hielo				
02/07/2009	10:30	42	261	45% Hielo				
03/07/2009	14:00	44	290	45% Hielo				
04/07/2009	10:00	43	275	40% Hielo				
05/07/2009	12:00	43	275	30% Hielo				
06/07/2009	11:30	43	275	30% Hielo				
07/07/2009	15:00	44	290	30% Hielo				
08/07/2009	16:30	44	290	30% Hielo				
09/07/2009	10:00	42	261	25% Hielo				
10/07/2009	17:00	43	275	25% Hielo				
11/07/2009	12:00	44	290	20% Hielo				
12/07/2009	10:30	44	290	20% Hielo				
13/07/2009	18:00	44	290	20% Hielo				
14/07/2009	10:00	44	290	20% Hielo				
15/07/2009	17:00	40	233	25% Hielo				
16/07/2009	10:00	36	180	25% Hielo				
17/07/2009	15;30	36	180	20% Hielo				
18/07/2009	10:30	36	180	20% Hielo				
19/07/2009	18:00	34	155	20% Hielo				
20/07/2009	16:00	38	206	20% Hielo				
21/07/2009	16:30	46	318	10% Hielo				
22/07/2009	18:00	30	109	50% Hielo				
23/07/2009	10:00	17	18	85% Hielo				
24/07/2009	17:00	50	374	50% Hielo				
25/07/2009	15:00	50	374	50% Hielo				
26/07/2009	12:00	40	233	50% Hielo				
27/07/2009	15:00	45	304	50% Hielo				
28/07/2009	19:00	40	233	50% Hielo				
29/07/2009	18:00	40	233	30% Hielo				
30/07/2009	16:00	40	233	30% Hielo				
31/07/2009	14:00	38	206	30% Hielo				
01/08/2009	16:00	41	247	20% Hielo				
02/08/2009	18:00	40	233	10% Hielo				
03/08/2009	10:00	38	206	00% Hielo				
04/08/2009	19:00	38	206	00% Hielo				
05/08/2009	10:30	36	180	00% Hielo				
06/08/2009	11:00	30	109	60% Hielo				
07/08/2009	09:00	36	180	60% Hielo				
08/08/2009	10:00	30	109	60% Hielo				
09/08/2009	16:30	30	109	50% Hielo				
10/08/2009	10:30	32	132	40% Hielo				
11/08/2009	18:00	30	109	40% Hielo				
12/08/2009	17:00	32	132	20% Hielo				
13/08/2009	15:00	35	167					
14/08/2009	19:00	30	109	20% Hielo				

DÍA	HORA	ALTURA	Q (L/S)	OBS.	HORA	ALTURA	Q (L/S)	OBS.
15/08/2009	15:00	40	233					
16/08/2009	18:30	40	233					
17/08/2009	09:00	34	155					
18/08/2009	18:30	40	233					
19/08/2009	17:00	40	233					
20/08/2009	18:00	44	290					
21/08/2009	12:00	50	374					
22/08/2009	13:00	40	233					
23/08/2009	18:00	42	261					
24/08/2009	11:30	42	261					
25/08/2009	19:30	40	233					
26/08/2009	09:00	36	180					
27/08/2009	16:00	38	206					
28/08/2009	15:30	36	180					
29/08/2009	18:00	35	167					
30/08/2009	11:00	36	180					
31/08/2009	09:00	38	206					
01/09/2009	14:30	38	206					
02/09/2009	11:00	40	233					
03/09/2009	14:30	44	290					
04/09/2009	11:00	46	318					
05/09/2009	12:00	38	206					
06/09/2009	17:00	38	206					
07/09/2009	09:30	37	193					
08/09/2009	11:00	30	109					
09/09/2009	18:00	40	233					
10/09/2009	15:00	44	290					
11/09/2009	09:30	30	109					
12/09/2009	12:00	45	304					
13/09/2009	15:00	39	220					
14/09/2009	18:00	39	220					
15/09/2009	11:00	38	206					
16/09/2009	13:00	38	206					
17/09/2009	10:00	38	206					
18/09/2009	13:00	38	206					
19/09/2009	11:30	42	261					
20/09/2009	11:00	40	233					
21/09/2009	16:00	38	206					
22/09/2009	11:30	38	206					
23/09/2009	18:00	36	180					
24/09/2009	12:00	38	206		20:00	38	206	
25/09/2009	12:00	39	220		20:00	38	206	
26/09/2009	12:00	41	247		20:00	40	233	
27/09/2009	12:00	40	233		20:00	41	247	
28/09/2009	12:00	38	206		20:00	40	233	
29/09/2009	12:00	40	233		20:00	38	206	
30/09/2009	12:00	40	233		20:00	39	220	
01/10/2009	12:00	39	220		20:00	40	233	
02/10/2009	12:00	38	206		20:00	39	220	
03/10/2009	12:00	37	193		20:00	38	206	

DÍA	HORA	ALTURA	Q (L/S)	OBS.	HORA	ALTURA	Q (L/S)	OBS.
04/10/2009	12:00	38	206		20:00	38	206	
05/10/2009	12:00	40	233		20:00	38	206	
06/10/2009	12:00	39	220		20:00	38	206	
07/10/2009	12:00	38	206		20:00	38	206	
08/10/2009	12:00	38	206		20:00	38	206	
09/10/2009	12:00	40	233		20:00	38	206	
10/10/2009	12:00	40	233		20:00	40	233	
11/10/2009	12:00	40	233		20:00	38	206	
12/10/2009	12:00	38	206		20:00	38	206	
13/10/2009	12:00	38	206		20:00	37	193	
14/10/2009	12:00	37	193		20:00	37	193	
15/10/2009	12:00	38	206		20:00	38	206	
16/10/2009	12:00	40	233		20:00	40	233	nieve en altura
17/10/2009	12:00	38	206		20:00	37	193	
18/10/2009	12:00	38	206		20:00	37	193	
19/10/2009	12:00	37	193		20:00	37	193	
20/10/2009	12:00	37	193		20:00	37	193	
21/10/2009	12:00	38	206		20:00	37	193	
22/10/2009	12:00	38	206		20:00	37	193	
23/10/2009	12:00	38	206		20:00	37	193	
24/10/2009	12:00	39	220		20:00	38	206	
25/10/2009	12:00	40	233		20:00	38	206	
26/10/2009	12:00	38	206		20:00	38	206	
27/10/2009	12:00	40	233		20:00	38	206	
28/10/2009	12:00	40	233		20:00	38	206	
29/10/2009	12:00	40	233		20:00	38	206	
30/10/2009	12:00	40	233		20:00	39	220	
31/10/2009	12:00	40	233		20:00	38	206	
01/11/2009	12:00	42	261		20:00	40	233	
02/11/2009	12:00	40	233		20:00	39	220	
03/11/2009	12:00	40	233		20:00	39	220	
04/11/2009	12:00	39	220		20:00	38	206	
05/11/2009	12:00	40	233		20:00	39	220	
06/11/2009	12:00	39	220		20:00	39	220	
07/11/2009	12:00	40	233		20:00	38	206	
08/11/2009	12:00	39	220		20:00	38	206	
09/11/2009	12:00	38	206		20:00	38	206	
10/11/2009	12:00	38	206		20:00	37	193	
11/11/2009	12:00	38	206		20:00	38	206	
12/11/2009	12:00	38	206		20:00	37	193	
13/11/2009	12:00	37	193		20:00	39	220	
14/11/2009	12:00	37	193		20:00	36	180	
15/11/2009	12:00	38	206		20:00	37	193	
16/11/2009	12:00	39	220		20:00	36	180	
17/11/2009	12:00	38	206		20:00	37	193	
18/11/2009	12:00	39	220		20:00	38	206	
19/11/2009	12:00	38	206		20:00	38	206	
20/11/2009	12:00	38	206		20:00	38	206	
21/11/2009	12:00	38	206		20:00	38	206	
22/11/2009	12:00	38	206		20:00	38	206	

DÍA	HORA	ALTURA	Q (L/S)	OBS.	HORA	ALTURA	Q (L/S)	OBS.
23/11/2009	12:00	38	206		20:00	36	180	
24/11/2009	12:00	36	180		20:00	36	180	
25/11/2009	12:00	36	180		20:00	38	206	
26/11/2009	12:00	40	233		20:00	37	193	
27/11/2009	12:00	38	206		20:00	38	206	
28/11/2009	12:00	39	220		20:00	38	206	
29/11/2009	12:00	40	233		20:00	39	220	
30/11/2009	12:00	40	233		20:00	39	220	
01/12/2009	12:00	40	233		20:00	38	206	
02/12/2009	12:00	41	247		20:00	38	206	
03/12/2009	12:00	40	233		20:00	38	206	
04/12/2009	12:00	40	233		20:00	38	206	
05/12/2009	12:00	41	247		20:00	38	206	
06/12/2009	12:00	41	247		20:00	38	206	
07/12/2009	12:00	40	233		20:00	38	206	
08/12/2009	12:00	39	220		20:00	38	206	
09/12/2009	12:00	39	220		20:00	38	206	
10/12/2009	12:00	39	220		20:00	38	206	
11/12/2009	12:00	40	233		20:00	38	206	
12/12/2009	12:00	40	233		20:00	39	220	
13/12/2009	12:00	38	206		20:00	38	206	
14/12/2009	12:00	39	220		20:00	38	206	
15/12/2009	12:00	39	220		20:00	38	206	
16/12/2009	12:00	40	233		20:00	38	206	
17/12/2009	12:00	42	261		20:00	40	233	
18/12/2009	12:00	44	290		20:00	42	261	
19/12/2009	12:00	42	261		20:00	40	233	
20/12/2009	12:00	40	233		20:00	40	233	
21/12/2009	12:00	42	261		20:00	42	261	
22/12/2009	12:00	42	261		20:00	40	233	
23/12/2009	12:00	43	275		20:00	40	233	
24/12/2009	12:00	43	275		20:00	41	247	
25/12/2009	12:00	44	290		20:00	42	261	
26/12/2009	12:00	44	290		20:00	42	261	
27/12/2009	12:00	45	304		20:00	42	261	
28/12/2009	12:00	44	290		20:00	41	247	
29/12/2009	12:00	44	290		20:00	41	247	
30/12/2009	12:00	43	275		20:00	41	247	
31/12/2009	12:00	44	290		20:00	42	261	
01/01/2010	12:00	44	290		20:00	43	275	
02/01/2010	12:00	43	275		20:00	42	261	
03/01/2010	12:00	42	261		20:00	40	233	
04/01/2010	12:00	42	261		20:00	40	233	
05/01/2010	12:00	42	261		20:00	40	233	
06/01/2010	12:00	44	290		20:00	42	261	
07/01/2010	12:00	44	290		20:00	42	261	
08/01/2010	12:00	43	275		20:00	42	261	
09/01/2010	12:00	44	290		20:00	43	275	
10/01/2010	12:00	42	261		20:00	40	233	
11/01/2010	12:00	43	275		20:00	40	233	

DÍA	HORA	ALTURA	Q (L/S)	OBS.	HORA	ALTURA	Q (L/S)	OBS.
03/03/2010	12:00	46	318		20:00	45	304	
04/03/2010	12:00	47	332		20:00	45	304	
05/03/2010	12:00	48	346		20:00	45	304	
06/03/2010	12:00	49	360		20:00	47	332	
07/03/2010	12:00	48	346		20:00	46	318	
08/03/2010	12:00	49	360		20:00	46	318	
09/03/2010	12:00	49	360		20:00	47	332	
10/03/2010	12:00	48	346		20:00	47	332	
11/03/2010	12:00	48	346		20:00	46	318	
12/03/2010	12:00	49	360		20:00	47	332	
13/03/2010	12:00	49	360		20:00	47	332	
14/03/2010	12:00	49	360		20:00	48	346	
15/03/2010	12:00	48	346		20:00	48	346	
16/03/2010	12:00	48	346		20:00	46	318	
17/03/2010	12:00	48	346		20:00	46	318	
18/03/2010	12:00	47	332		20:00	45	304	
19/03/2010	12:00	46	318		20:00	45	304	
20/03/2010	12:00	47	332		20:00	46	318	
21/03/2010	12:00	46	318		20:00	46	318	
22/03/2010	12:00	47	332		20:00	46	318	
23/03/2010	12:00	46	318		20:00	45	304	
24/03/2010	12:00	46	318		20:00	44	290	
25/03/2010	12:00	46	318		20:00	44	290	
26/03/2010	12:00	45	304		20:00	42	261	
27/03/2010	12:00	47	332		20:00	43	275	
28/03/2010	12:00	46	318		20:00	43	275	
29/03/2010	12:00	47	332		20:00	44	290	
30/03/2010	12:00	45	304		20:00	43	275	
31/03/2010	12:00	45	304		20:00	43	275	
01/04/2010	12:00	45	304		20:00	43	275	
02/04/2010	12:00	45	304		20:00	43	275	

DÍA	HORA	ALTURA	Q (L/S)	OBS.	HORA	ALTURA	Q (L/S)	OBS.
12/01/2010	12:00	42	261		20:00	41	247	
13/01/2010	12:00	43	275		20:00	40	233	
14/01/2010	12:00	43	275		20:00	40	233	
15/01/2010	12:00	43	275		20:00	41	247	
16/01/2010	12:00	43	275		20:00	40	233	
17/01/2010	12:00	42	261		20:00	42	261	
18/01/2010	12:00	42	261		20:00	40	233	
19/01/2010	12:00	43	275		20:00	40	233	
20/01/2010	12:00	42	261		20:00	39	220	
21/01/2010	12:00	43	275		20:00	41	247	
22/01/2010	12:00	42	261		20:00	39	220	
23/01/2010	12:00	42	261		20:00	39	220	
24/01/2010	12:00	43	275	lluvia	20:00	43	275	lluvia
25/01/2010	12:00	46	318	lluvia	20:00	44	290	
26/01/2010	12:00	46	318	lluvia	20:00	45	304	
27/01/2010	12:00	44	290		20:00	48	346	
28/01/2010	12:00	56	456	lluvia	20:00	61	544	lluvia
29/01/2010	12:00	61	544		20:00	60	526	
30/01/2010	12:00	63	583		20:00	60	526	
31/01/2010	12:00	62	563		20:00	61	544	
01/02/2010	12:00	60	526		20:00	62	563	
02/02/2010	12:00	61	544		20:00	60	526	
03/02/2010	12:00	60	526		20:00	58	490	
04/02/2010	12:00	61	544		20:00	60	526	
05/02/2010	12:00	58	490		20:00	56	456	
06/02/2010	12:00	57	473		20:00	54	426	
07/02/2010	12:00	54	426		20:00	55	439	
08/02/2010	12:00	52	400		20:00	51	387	
09/02/2010	12:00	53	413		20:00	52	400	
10/02/2010	12:00	54	426		20:00	52	400	
11/02/2010	12:00	52	400		20:00	50	374	
12/02/2010	12:00	50	374		20:00	48	346	
13/02/2010	12:00	50	374		20:00	48	346	
14/02/2010	12:00	53	413		20:00	50	374	
15/02/2010	12:00	52	400		20:00	50	374	
16/02/2010	12:00	50	374		20:00	48	346	
17/02/2010	12:00	49	360		20:00	47	332	
18/02/2010	12:00	48	346		20:00	47	332	
19/02/2010	12:00	48	346		20:00	47	332	
20/02/2010	12:00	46	318		20:00	45	304	
21/02/2010	12:00	46	318		20:00	45	304	
22/02/2010	12:00	46	318		20:00	45	304	
23/02/2010	12:00	45	304		20:00	44	290	
24/02/2010	12:00	46	318		20:00	45	304	
25/02/2010	12:00	45	304		20:00	46	318	
26/02/2010	12:00	46	318		20:00	45	304	
27/02/2010	12:00	46	318		20:00	46	318	
28/02/2010	12:00	46	318		20:00	46	318	
01/03/2010	12:00	48	346		20:00	48	346	lluvia en altura
02/03/2010	12:00	48	346		20:00	46	318	

1 Datos correspondientes de la estación meteorológica del proyecto San Jorge.

Ausenco Vector

		Año 2007												
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
TEMPERATURA	Promedio	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	**0.54**	**-0.49**	**6.41**	**9.83**	**11.35**	**13.07**	6.78
	Máximo	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	**20.9**	**14.1**	**21.30**	**23.4**	**23.7**	**25.00**	25.00
	Mínimo	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	**-16.6**	**-15.8**	**-6.50**	**-5.8**	**-4.8**	**0.30**	-16.60
HUMEDAD	Promedio	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	**41.02**	**39.35**	**29.59**	**29.85**	**32.57**	**35.02**	34.57
	Máximo	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	**94**	**90**	**93.00**	**89**	**85**	**88.00**	94.00
	Mínimo	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	**8**	**8**	**5.00**	**6**	**4**	**6.00**	4.00
VELOC.VIENTO	Promedio	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	**10.35**	**11.58**	**13.38**	**13.78**	**12.56**	**10.96**	12.10
	Máximo	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	**57.9**	**57.9**	**46.70**	**49.9**	**38.6**	**35.40**	57.90
	Mínimo	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	**0**	**0**	**0.00**	**0**	**0**	**0.00**	0.00
PRESION	Promedio	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	**737.51**	**737.64**	**738.16**	**737.76**	**738.03**	**739.53**	738.10
	Máximo	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	**747.1**	**746**	**745.90**	**745.1**	**744.3**	**745.80**	747.10
	Mínimo	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	**727.7**	**728.1**	**731.20**	**732.1**	**728.5**	**733.00**	727.70
LLUVIA	Acumulado	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	**10.57**	**12.90**	**0.00**	3.05	**0.50**	**3.54**	30.56
	Máximo	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	**0.76**	**1.27**	**0.00**	**0.76**	**0.25**	**1.52**	1.52
	Mínimo	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	**0**	**0**	**0.00**	**0**	**0**	**0.00**	0.00

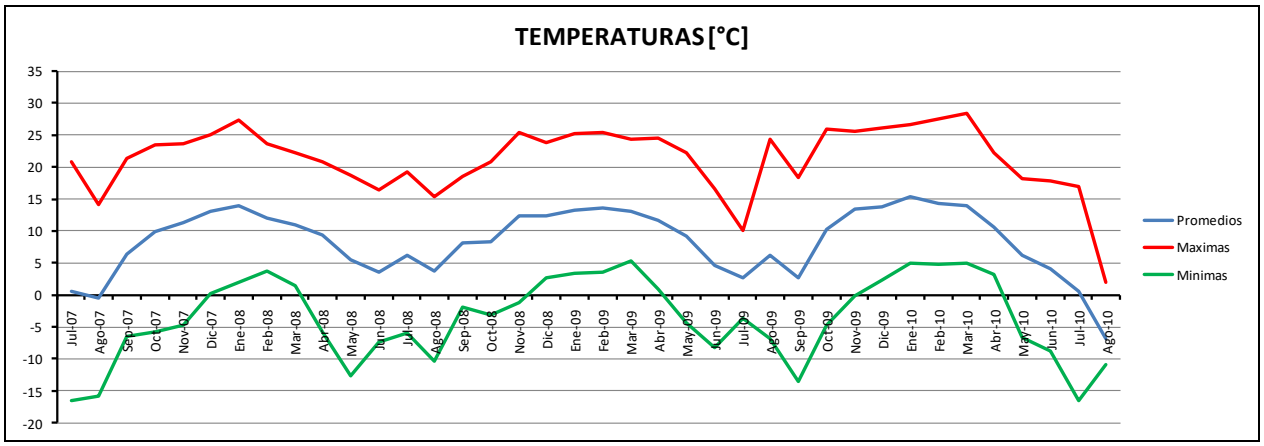
Ausenco Vector

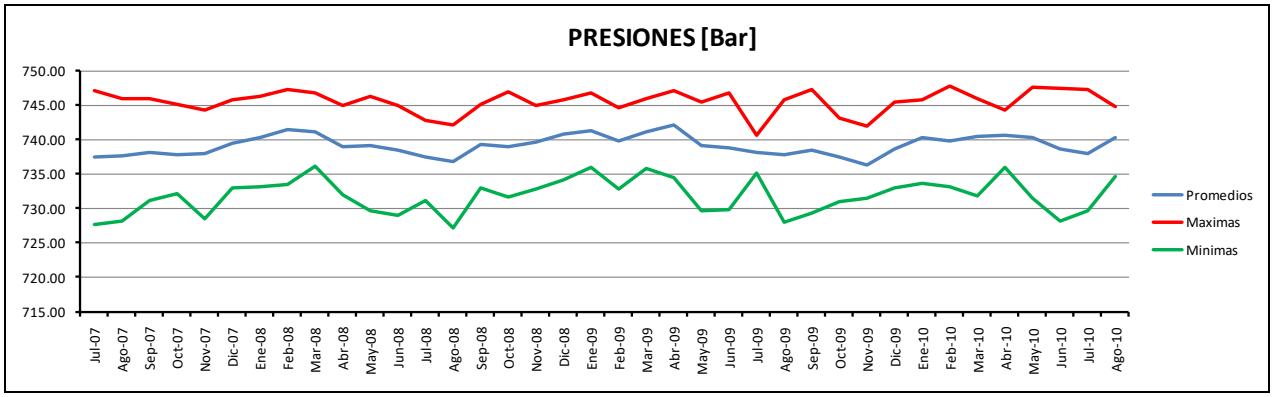
		Año 2008												
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
TEMPERATURA	Promedio	13.93	11.98	11.04	9.37	5.57	3.54	6.26	3.74	8.15	8.27	12.38	12.39	8.89
	Máximo	27.30	23.70	22.30	20.80	18.70	16.50	19.30	15.40	18.50	20.80	25.40	23.90	27.30
	Mínimo	1.90	3.80	1.50	-5.70	-12.60	-7.40	-5.90	-10.30	-1.90	-3.10	-1.20	2.70	-12.60
HUMEDAD	Promedio	53.84	59.10	62.22	36.48	36.54	30.06	21.42	29.24	36.88	34.40	43.70	58.04	41.83
	Máximo	94.00	91.00	93.00	90.00	98.00	94.00	80.00	94.00	88.00	93.00	91.00	93.00	98.00
	Mínimo	4.00	10.00	8.00	5.00	5.00	5.00	4.00	6.00	6.00	5.00	4.00	7.00	4.00
VELOC.VIENTO	Promedio	9.81	8.71	8.20	9.23	10.67	9.69	13.05	13.27	11.62	12.60	11.19	9.36	10.62
	Máximo	40.20	30.60	33.80	40.20	51.50	41.80	46.70	49.90	37.00	43.50	45.10	35.40	51.50
	Mínimo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PRESION	Promedio	740.24	741.39	741.19	739.01	739.15	738.54	737.51	736.80	739.34	738.93	739.62	740.73	739.37
	Máximo	746.20	747.20	746.80	744.90	746.30	745.00	742.80	742.10	745.10	746.90	745.00	745.80	747.20
	Mínimo	733.10	733.50	736.20	732.00	729.70	729.00	731.20	727.20	733.00	731.70	732.80	734.10	727.20
LLUVIA	Acumulado	105.30	74.36	72.31	0.00	3.52	7.79	0.00	6.06	0.00	9.36	17.49	78.97	375.16
	Máximo	6.86	9.91	6.35	0.00	0.51	0.51	0.00	1.02	0.00	2.03	2.03	3.30	9.91
	Mínimo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

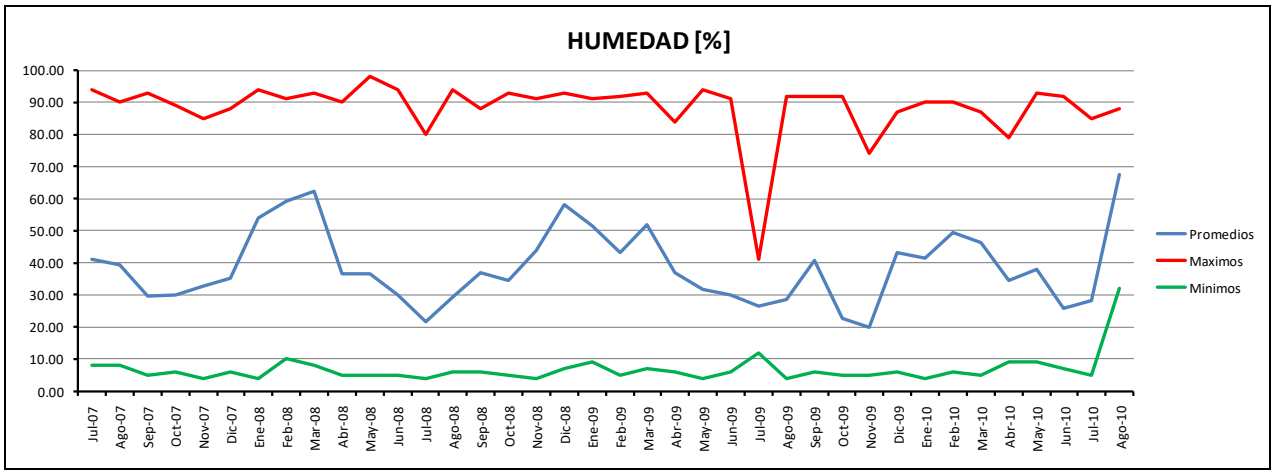
Ausenco Vector

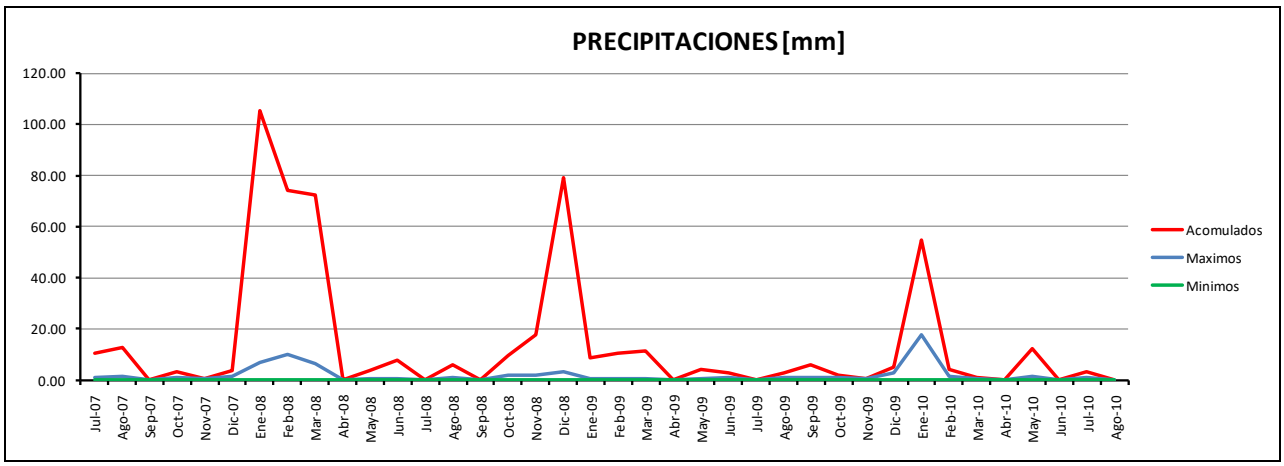
		Año 2009												
		Ene	Feb	Mar	Abr	May-09	Jun-09	Jul-09	Ago-09	Sep-09	Oct-09	Nov-09	Dic-09	Anual
TEMPERATURA	Promedio	13.29	13.65	13.08	11.73	9.24	4.63	2.76	6.13	2.70	10.21	13.37	13.71	9.54
	Maximo	25.20	25.40	24.30	24.50	22.30	16.60	10.10	24.40	18.40	26.00	25.60	26.10	26.10
	Minimo	3.30	3.50	5.40	1.00	-4.40	-8.20	-3.70	-6.90	-13.60	-4.80	-0.20	2.30	-13.60
HUMEDAD	Promedio	51.67	43.30	51.89	36.86	31.74	29.95	26.53	28.43	40.64	22.66	20.00	43.04	35.56
	Maximo	91.00	92.00	93.00	84.00	94.00	91.00	41.00	92.00	92.00	92.00	74.00	87.00	94.00
	Minimo	9.00	5.00	7.00	6.00	4.00	6.00	12.00	4.00	6.00	5.00	5.00	6.00	4.00
VELOC.VIENTO	Promedio	9.30	10.18	8.63	8.34	9.83	10.56	13.39	13.06	11.19	12.08	14.82	11.28	11.06
	Maximo	32.20	33.80	35.40	29.00	48.30	45.10	38.60	53.10	51.50	61.20	49.90	37.00	61.20
	Minimo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PRESION	Promedio	741.26	739.83	741.06	742.05	739.13	738.87	738.15	737.72	738.45	737.54	736.32	738.65	739.09
	Maximo	746.80	744.60	746.00	747.10	745.50	746.70	740.60	745.70	747.20	743.10	742.00	745.40	747.20
	Minimo	735.90	732.80	735.80	734.40	729.60	729.80	735.20	727.90	729.30	730.90	731.40	732.90	727.90
LLUVIA	Acomulado	8.80	10.50	11.25	0.00	4.00	2.52	0.00	2.77	5.82	2.01	0.25	4.82	52.74
	Maximo	0.51	0.25	0.25	0.00	0.25	1.02	0.00	0.76	1.02	0.76	0.25	2.79	2.79
	Minimo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

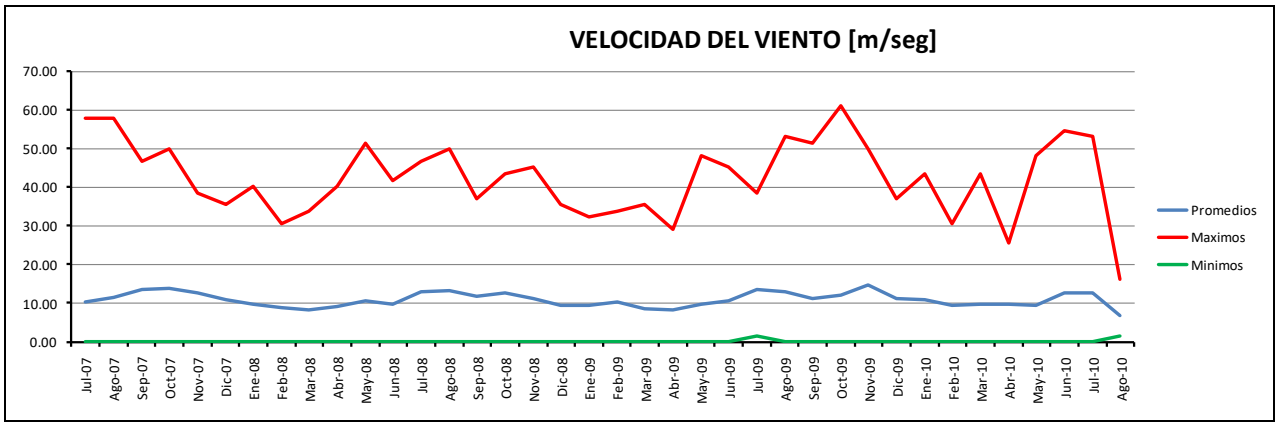
		Año 2010												
		Ene	Feb.	Mar	Abr.	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov-10	Dic-10	Anual
TEMPERATURA	Promedio	15.43	14.39	14.01	10.67	6.18	4.13	0.52	-6.82	S/D	S/D	S/D	S/D	7.31
	Maximo	26.60	27.50	28.40	22.20	18.20	17.90	17.00	1.90	S/D	S/D	S/D	S/D	28.40
	Minimo	4.90	4.80	4.90	3.20	-6.70	-8.70	-16.50	-10.90	S/D	S/D	S/D	S/D	-16.50
HUMEDAD	Promedio	41.31	49.56	46.18	34.39	38.03	25.89	28.12	67.44	S/D	S/D	S/D	S/D	41.36
	Maximo	90.00	90.00	87.00	79.00	93.00	92.00	85.00	88.00	S/D	S/D	S/D	S/D	93.00
	Minimo	4.00	6.00	5.00	9.00	9.00	7.00	5.00	32.00	S/D	S/D	S/D	S/D	4.00
VELOC.VIENTO	Promedio	10.81	9.40	9.83	9.60	9.39	12.66	12.69	6.65	S/D	S/D	S/D	S/D	10.13
	Maximo	43.50	30.60	43.50	25.70	48.30	54.70	53.10	16.10	S/D	S/D	S/D	S/D	54.70
	Minimo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.60	S/D	S/D	S/D	S/D	0.00
PRESION	Promedio	740.23	739.85	740.53	740.60	740.27	738.68	737.96	740.31	S/D	S/D	S/D	S/D	739.80
	Maximo	745.70	747.80	746.00	744.30	747.60	747.40	747.20	744.70	S/D	S/D	S/D	S/D	747.80
	Minimo	733.60	733.20	731.80	736.00	731.40	728.20	729.60	734.60	S/D	S/D	S/D	S/D	728.20
LLUVIA	Acomulado	54.84	4.06	1.00	0.00	12.41	0.00	3.29	0.00	S/D	S/D	S/D	S/D	75.60
	Maximo	17.53	1.27	0.25	0.00	1.27	0.00	0.76	0.00	S/D	S/D	S/D	S/D	17.53
	Minimo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	S/D	S/D	S/D	S/D	0.00


TEMPERATURAS [°C]
35
30
25
20
15
10
5
0
-5
-10
-15
-20
Jul-07
Ago-07
Sep-07
Oct-07
Nov-07
Dic-07
Ene-08
Feb-08
Mar-08
Abr-08
May-08
Jun-08
Jul-08
Ago-08
Sep-08
Oct-08
Nov-08
Dic-08
Ene-09
Feb-09
Mar-09
Abr-09
May-09
Jun-09
Jul-09
Ago-09
Sep-09
Oct-09
Nov-09
Dic-09
Ene-10
Feb-10
Mar-10
Abr-10
May-10
Jun-10
Jul-10
Ago-10
Promedios
Maximas
Minimas


PRESIONES [Bar]
750.00
745.00
740.00
735.00
730.00
725.00
720.00
715.00
Jul-07
Ago-07
Sep-07
Oct-07
Nov-07
Dic-07
Ene-08
Feb-08
Mar-08
Abr-08
May-08
Jun-08
Jul-08
Ago-08
Sep-08
Oct-08
Nov-08
Dic-08
Ene-09
Feb-09
Mar-09
Abr-09
May-09
Jun-09
Jul-09
Ago-09
Sep-09
Oct-09
Nov-09
Dic-09
Ene-10
Feb-10
Mar-10
Abr-10
May-10
Jun-10
Jul-10
Ago-10
Promedios
Maximas
Minimas


HUMEDAD [%]
100.00
90.00
80.00
70.00
60.00
50.00
40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
Jul-07
Ago-07
Sep-07
Oct-07
Nov-07
Dic-07
Ene-08
Feb-08
Mar-08
Abr-08
May-08
Jun-08
Jul-08
Ago-08
Sep-08
Oct-08
Nov-08
Dic-08
Ene-09
Feb-09
Mar-09
Abr-09
May-09
Jun-09
Jul-09
Ago-09
Sep-09
Oct-09
Nov-09
Dic-09
Ene-10
Feb-10
Mar-10
Abr-10
May-10
Jun-10
Jul-10
Ago-10
Promedios
Maximos
Minimos


PRECIPITACIONES [mm]
120.00
100.00
80.00
60.00
40.00
20.00
0.00
Jul-07
Ago-07
Sep-07
Oct-07
Nov-07
Dic-07
Ene-08
Feb-08
Mar-08
Abr-08
May-08
Jun-08
Jul-08
Ago-08
Sep-08
Oct-08
Nov-08
Dic-08
Ene-09
Feb-09
Mar-09
Abr-09
May-09
Jun-09
Jul-09
Ago-09
Sep-09
Oct-09
Nov-09
Dic-09
Ene-10
Feb-10
Mar-10
Abr-10
May-10
Jun-10
Jul-10
Ago-10
Acomulados
Maximos
Minimos


VELOCIDAD DEL VIENTO [m/seg]
70.00
60.00
50.00
40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
Jul-07
Ago-07
Sep-07
Oct-07
Nov-07
Dic-07
Ene-08
Feb-08
Mar-08
Abr-08
May-08
Jun-08
Jul-08
Ago-08
Sep-08
Oct-08
Nov-08
Dic-08
Ene-09
Feb-09
Mar-09
Abr-09
May-09
Jun-09
Jul-09
Ago-09
Sep-09
Oct-09
Nov-09
Dic-09
Ene-10
Feb-10
Mar-10
Abr-10
May-10
Jun-10
Jul-10
Ago-10
Promedios
Maximos
Minimos

Apéndice B. **:DATOS PERMEABILIDAD Y CALIDAD QUÍMICA AGUAS OBTENIDOS DURANTE LA CAMPAÑA 2010**

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Minera San Jorge
Mendoza, Argentina

Proyecto San Jorge
Campaña Apoyo Informe SRK
5 al 7 de Agosto de 2010

10 de Agosto de 2010

Contenido

1	**Introducción**	**3**
1.1	Ubicación del proyecto	3
2	**Geotécnia**	**4**
2.1	Objetivo	4
2.2	Metodología de trabajo	4
2.3	Preparación del terreno	4
2.4	Toma de densidad y humedad con Densímetro Nuclear	4
2.5	Extracción de la muestra	5
2.6	Laboratorio	6
3	**Infiltración**	**7**
3.1	Objetivo	7
3.2	Metodología de trabajo	7
4	**Muestreo de Aguas Superficiales y Subterraneas**	**9**
4.1	Objetivo	9
4.2	Metodología de trabajo	9
4.3	Analisis realizados por el laboratorio	13

1 Introducción

Minera San Jorge encargó a Vector Argentina S.A. (Ausenco Vector) la ejecución de:

- Una Campaña Geotécnica en el Proyecto San Jorge. La misma se desarrolló en el periodo comprendido entre los días 5 y 6 de agosto de 2010.

- Una Campaña de determinación de infiltración del suelo en campo a través del método de doble anillo, para los sectores correspondientes a depósitos de colas y Escombreras en el Proyecto San Jorge, desarrollado entre los días 6 y 7 de agosto de 2010

- Una campaña de medición de niveles Piezométricos, y toma de muestras en pozos de agua, y toma de muestras en cursos de agua superficiales, desarrollada dentro y fuera de la propiedad Estancia Yalguaraz Correspondiente al Proyecto San Jorge. La misma fue realizada entre los días 5 y 6 de Agosto de 2010

1.1 Ubicación del proyecto

El proyecto San Jorge se ubica en la Precordillera de Argentina, a unos 2.400 a 2.900msnm y aproximadamente a 100 km al noroeste de la ciudad de Mendoza, cercano a la localidad de Uspallata, en la Estancia Yalguaraz.

2 Geotécnia

2.1 Objetivo

El objetivo de la campaña geotécnica es la caracterización del suelo y la determinación de los coeficientes de permeabilidad del terreno natural en la zona del futuro depósito de relaves espesados y en la zona de escombreras. Para lo cual, se realizará en laboratorio ensayos de clasificación de suelos y permeabilidad de muestra alterada. Posteriormente, en laboratorio, será remoldeada con la densidad y humedad obtenida in situ.

2.2 Metodología de trabajo

La metodología empleada propone la extracción de 12 muestras distribuidas en las distintas zonas del futuro depósito de colas espesadas y en la zona de escombreras.

El desarrollo de la campaña contó con el apoyo de un densímetro nuclear, operado por personal idóneo autorizado y transportado de acuerdo a la normativa vigente.

2.3 Preparación del terreno

Se realizó mediante el uso de herramientas manuales la eliminación y limpieza de los primeros 30 a 40cm del suelo vegetal (topsoil).





2.4 Toma de densidad y humedad con Densímetro Nuclear

La manipulación del equipo la realiza solamente el operador autorizado restringiendo siempre el ingreso de personal ajeno a la operación.

Se toman dos mediciones en el área seleccionada para la obtención de las muestras. Una en la superficie del terreno y otra en el fondo de pozo excavado manualmente, a unos 35 y 60cm de profundidad aproximadamente.

Al comienzo del día de trabajo se calibra el equipo. Una vez realizado esto, se demarca el suelo y el perímetro de la placa de raspad para que, posteriormente una vez que el equipo esté completamente apoyado en el suelo y ubicado en la perforación, el operador baje el vástago procediendo a medir.





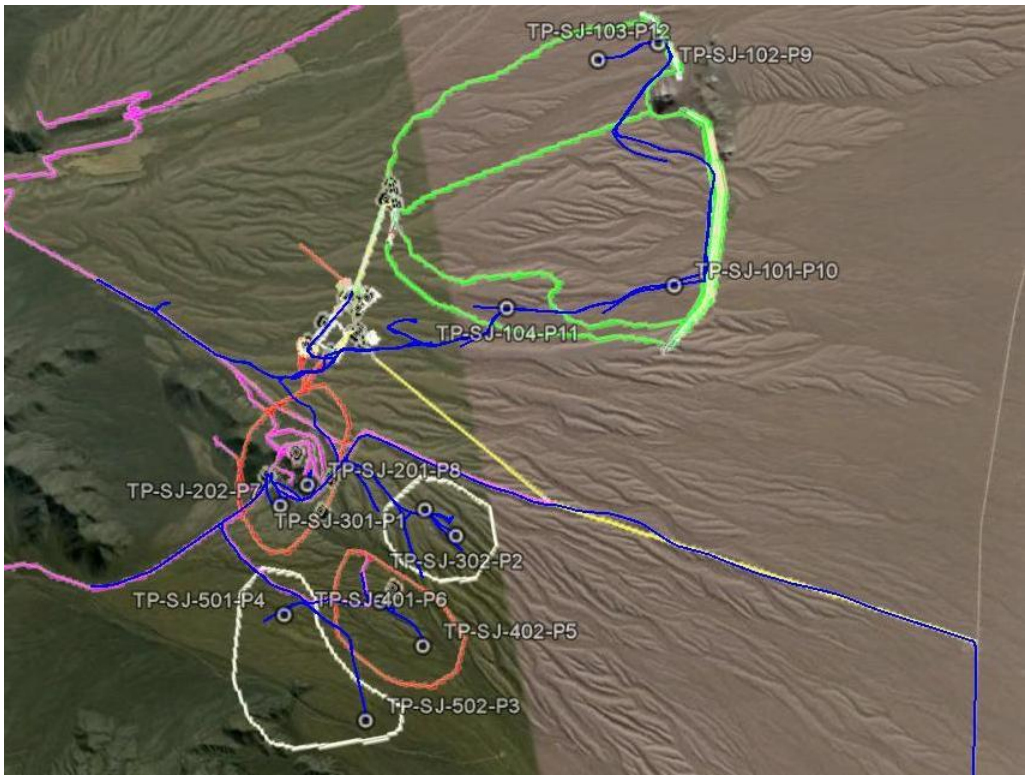
2.5 Extracción de la muestra

Se procedió a la extracción de material representativo del subsuelo para los ensayos de laboratorio, en las coordenadas resumidas en la Tabla 1 y representadas en la Figura 1. Las muestras de 40kg aproximadamente, se colocaron en bolsas dobles de polietileno de 180 μm de espesor, cada una debidamente identificada con la calicata de origen y el número de muestra correspondiente. Las muestras se dispondrán en bolsas plásticas entramadas color blanco, para su posterior envío al laboratorio de suelos.

TABLA 1
Resumen ubicación de muestras geotécnicas

CODIGO	COORDENADAS	
TP-SJ-101-P10	-32º 14' 09,4"	-69º 23' 44,7"
TP-SJ-102-P9	-32º 12' 52,7"	-69º 23' 33,7"
TP-SJ-103-P12	-32º 12' 54,3"	-69º 23' 57,1"
TP-SJ-104-P11	-32º 14' 06,5"	-69º 24' 48,2"
TP-SJ-201-P8	-32º 14' 49,9"	-69º 26' 14,2"
TP-SJ-202-P7	-32º 14' 54,8"	-69º 26' 25,5"
TP-SJ-301-P1	-32º 15' 04,5"	-69º 25' 32,5"
TP-SJ-302-P2	-32º 15' 14,6"	-69º 25' 22,8"
TP-SJ-401-P6	-32º 15' 30,5"	-69º 25' 55,4"
TP-SJ-402-P5	-32º 15' 47,0"	-69º 25' 42,7"
TP-SJ-501-P4	-32º 15' 29,1"	-69º 26' 31,7"
TP-SJ-502-P3	-32º 16' 06,8"	-69º 26' 09,0"

FIGURA 1 Ubicación de las muestras geotécnicas



2.6 Laboratorio

Se entregaron las muestras en el laboratorio del Instituto de Materiales y Suelos de la Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de San Juan, para la realización de los ensayos de granulometría, límites de Atterberg, clasificación SUCS y permeabilidad.

Los valores de densidad y humedad medidos en campo serán utilizados para moldear la muestra que será ensayada la permeabilidad a carga constante.

3 Infiltración

3.1 Objetivo

El objetivo de la campaña de infiltración, es conocer la velocidad de penetración de agua en el perfil de suelo, de manera empírica, en campo, en la zona de escombreras y la zona de depósito de relaves.

3.2 Metodología de trabajo

La metodología utilizada en el estudio de infiltración del agua en el suelo corresponde al método conocido como Infiltración de Doble Anillo. Para poder realizar dicho estudio se contó con un infiltrometro de doble anillo, el cual se compone de dos cilindros de diámetros diferentes y conocidos y un largo de 40 cm aproximadamente.

Para realizar el estudio, el cilindro de diámetro menor se hinca en el suelo unos 10 cm, y el mayor se hinca a su vez rodeando al menor, los cilindros se entierran en el suelo con la ayuda de una maza y una madera. Estos cilindros se llenan con agua a un nivel arbitrario pero conocido. Este método se basa en medir la disminución del nivel de agua alojada en el infiltrometro en función del tiempo.







El estudio se realizó para cada una de las escombreras y en el sector de las colas se realizaron tres ensayos. Las coordenadas de los ensayos se representan en la siguiente tabla

Tabla 2
Ubicación del Muestreo de Velocidad de Infiltración

Muestra	X	Y	Ubicación	Altura
M1	69º 23’ 34,128’’	32º 13’ 38,649’’	Dique de Colas Zona Alta	2461
M2	69º 24’ 6,355’’	32º 13’ 15,401’’	Dique de Colas zona de cauces efímeros	2501
M3	69º 23’ 59,433’’	32º 13’ 21,406’’	Dique de Colas zona de cauces efímeros	2490
M4	69º 25’ 32,414’’	32º 15’ 2,767’’	Escombrera 1	2499
M5	69º 25’ 42,622’’	32º 15’ 45,26’’	Escombrera 2	2499
M6	69º 26’ 8,926’’	32º 16’ 5,037’’	Escombrera 3	2499

Coordenadas Gaus Krüger, (Datum Campo Incahuspe faja 2)

4 Muestreo de Aguas Superficiales y Subterraneas

4.1 Objetivo

El objetivo de la toma de muestras de aguas superficiales y subterráneas; es el monitoreo de las diferentes propiedades físicas y químicas de las muestras de agua. La determinación de las propiedades físicas, químicas y microbiológicas de las muestras de agua superficial, y el monitoreo de niveles piezométricos en aguas subterráneas.

4.2 Metodología de trabajo

La metodología consiste en tomar muestras de los pozos realizados por la empresa y pozos externos utilizando Bailers descartables, para obtener dichas muestras. Para luego enviarlas a un laboratorio para ser analizadas.







Ausenco Vector

Tabla 3
Ubicación de Muestreo de Agua

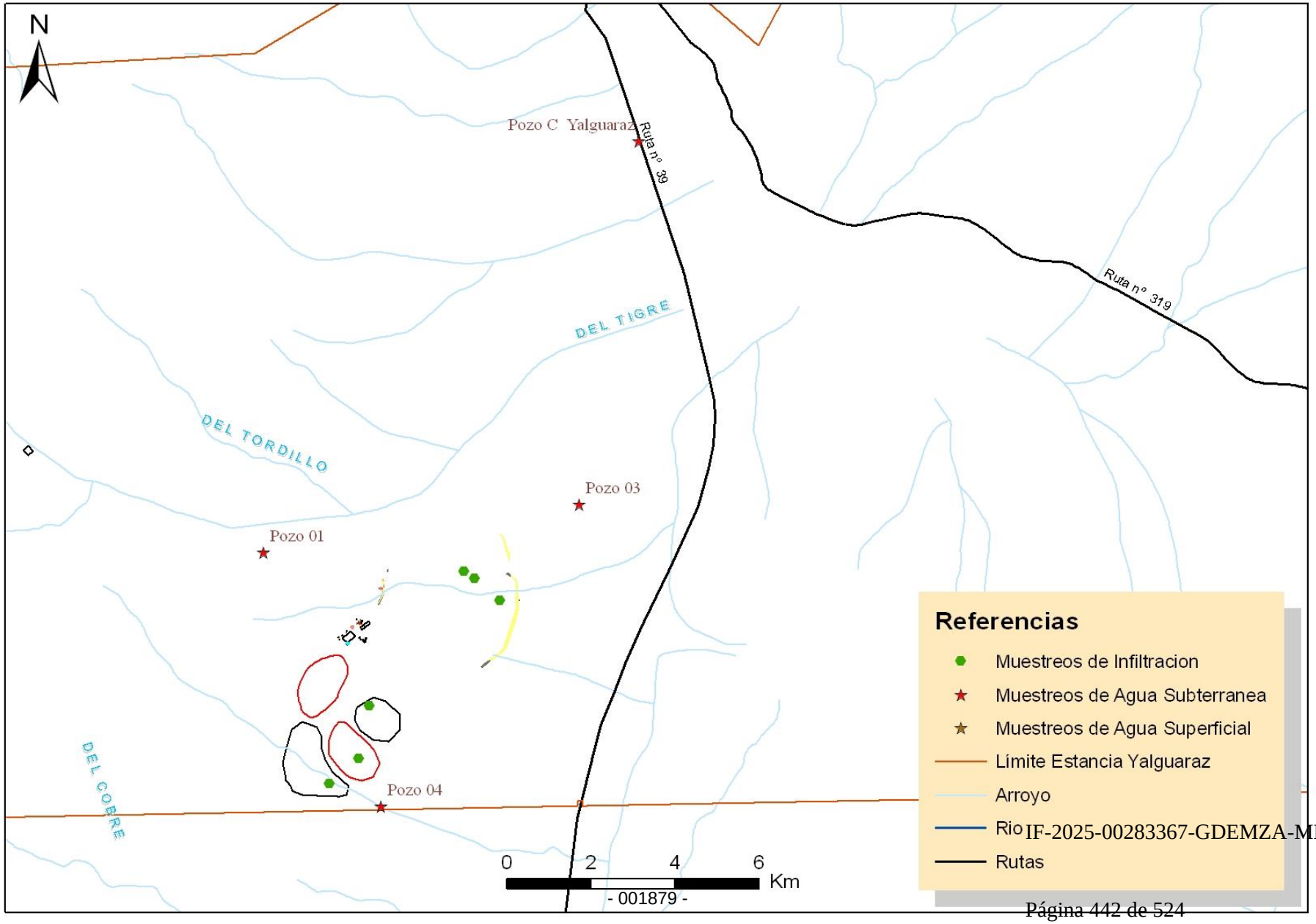
Nº	ubicación	tipo de muestra	hora de toma	Fecha	X	Y	Alt.	Nivel Piezometrico	Tº C	pH	CE [µS/cm]
1	Cienaga del Yalguaraz	Subterranea	13:30	05/08/10	2466275	6446411	2210	6,50 m	16,7	8,95	0,008
2	Pozo nº 0 3	Subterranea	14:45	05/08/10	2464859	6437461	2400	123 m	14,1	9,11	0,083
3	Pozo nº 01	Subterranea	18:15	05/08/10	2457353	6436273	2662	63 m	9,85	9,42	0,151
4	Finca Pizarro	Subterranea	10:15	06/08/10	2465818	6389985	1825	8 m	13,2	8,80	0,275
5	Arroyo Usp A. Abajo	Superficial	11:15	06/08/10	2465780	6386053	1725	-	12,25	8,60	0,290
6	Arroyo Usp A. Arriba	Superficial	11:35	06/08/10	2468276	6397381	1919	-	12,71	8,90	0,262
7	Pozo 04	Subterranea	12:20	06/08/10	2460146	6430016	2480	183,20 m	14,80	9,00	0,284

Coordenadas Gaus Krüger, (Datum Campo Incahuspe faja 2)

Ausenco Vector

Figura 2

Mapa de Ubicación de Muestreos en la Zona de Estancia Yaguaraz

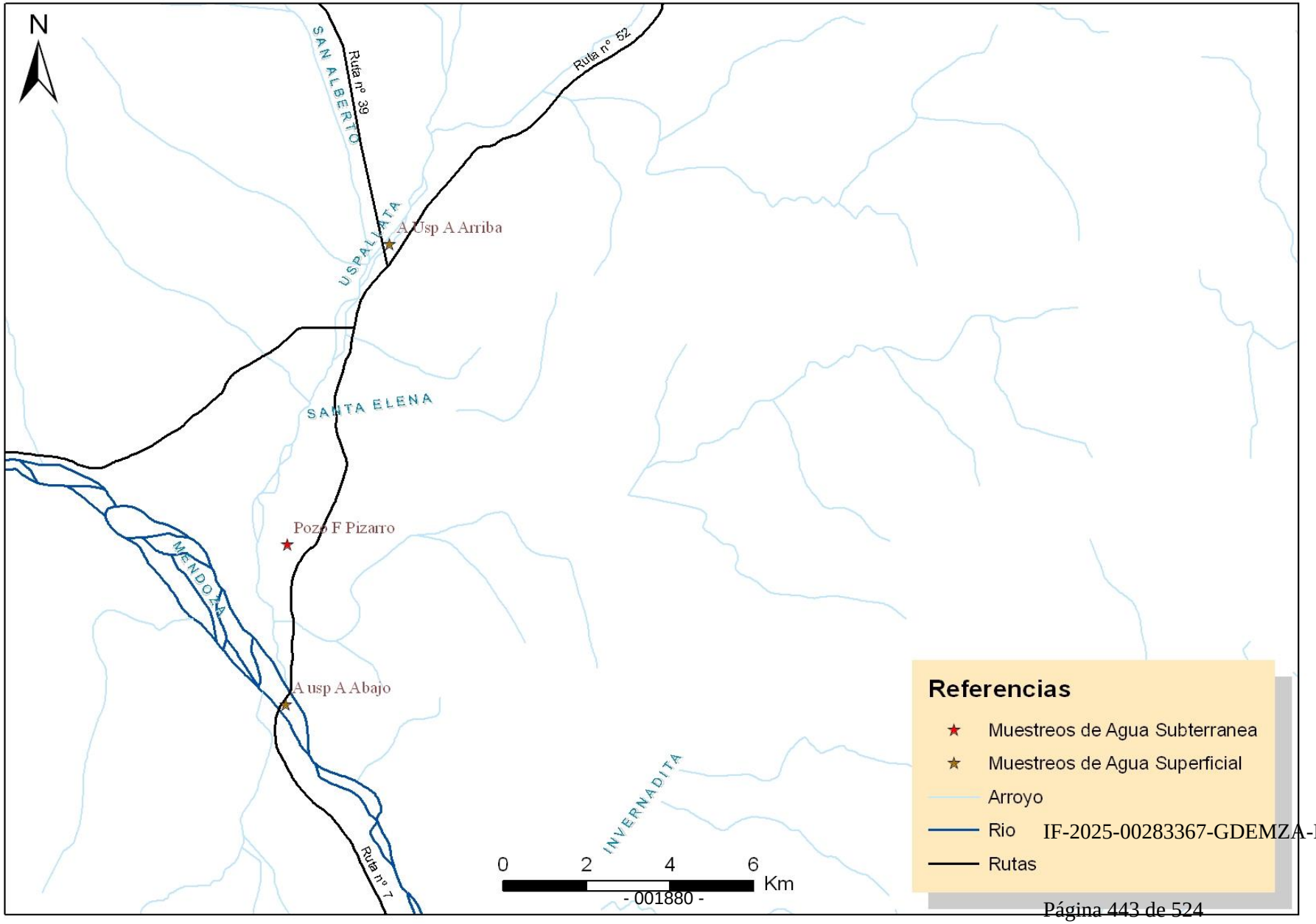


- 001879 -

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Figura 3

Mapa de Ubicación de Muestreos en la Zona de Uspallata



IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

4.3 Analisis realizados por el laboratorio

Referencia normativa: Ley Nacional Nº 24.585. Anexo IV, Tablas I, II y VI.	
.	Conductividad a 25ºC
.	Calcio
.	Magnesio
.	Potasio
.	Sodio
.	Sulfatos
.	Carbonatos
.	Bicarbonatos
.	Cloruros
.	Hidrocarburos totales
.	pH
.	Solidos disueltos totales
.	Aluminio
.	Antimonio
.	Arsenico
.	Bario
.	Berilio
.	Cadmio
.	Cianuros
.	Cinc
.	Cobre
.	Cromo total
.	Cromo hexavalente
.	Fluoruro
.	Mercurio
.	Niquel
.	Nitrato
.	Nitrito
.	Plata
.	Plomo
.	Selenio
.	Uranio
.	Boro
.	Manganeso
.	Cobalto
.	Vanadio
.	Molibdeno

AGUAS SUPERFICIALES PARAMETRO **Anàlsisis bacteriològico**	
.	NMP Bacterias Coliformes Fecales por 100 ml
.	NMP Bacterias Coliformes Totales por 100 ml
.	Recuento total Aerobias (24hs-37ºC) por ml
.	Investigación de Estreptococos por 100 ml (Ausencia/Presencia)
.	DBO_5 mg/l

INSTITUTO DE MATERIALES Y SUELOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
Universidad Nacional de San Juan

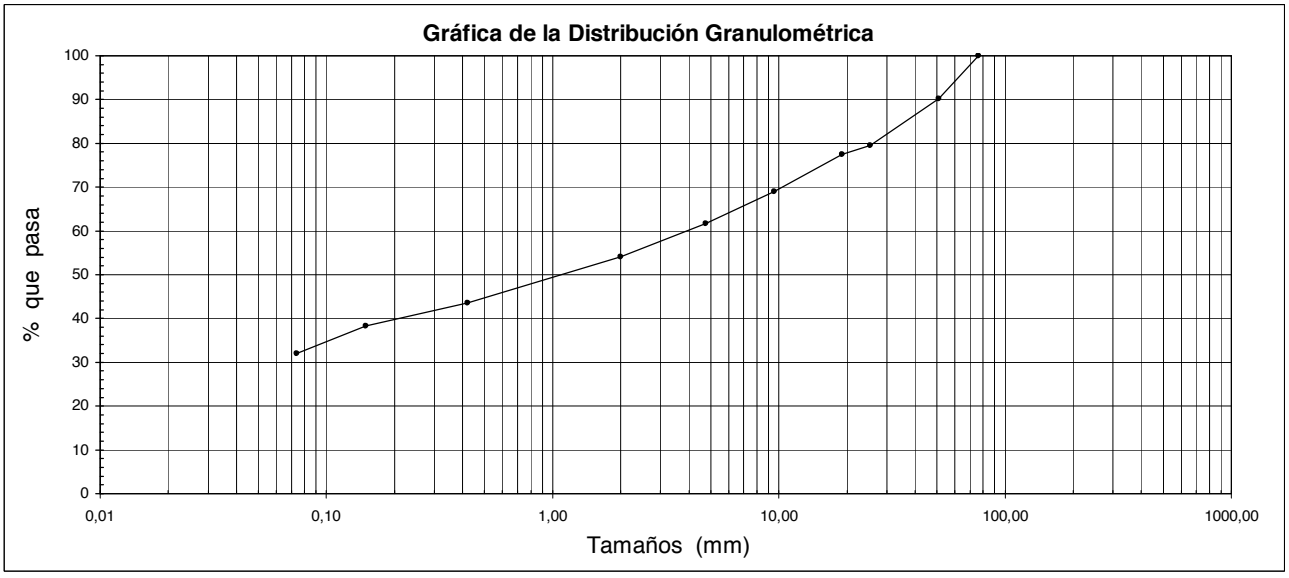
J. J. de Urquiza 35 Norte - J5400GNA - Capital - SAN JUAN.
Tel Directo y FAX +54 264 4226445 - 4203608.
Tel Conm. +54 264 4211700 - Int. 268 a 271 y 417 a 419.

Obra:	*Proyecto Minera San Jorge.*	***Nº Muestra IMS:***	*378/10*
		Fecha:	*23/08/2010*
Solicitante:	*Ausenco Vector S.A.*	***Hoja:***	*1 de 2*

ANÁLISIS FÍSICO MECÁNICO DE SUELOS.

PLANILLA DE RESULTADOS.

Sondeo :	**TP-SJ-101-P10**			
Lugar :	**-**			
Prof. (m) :	**0,38 - 0,45**			
Tamiz (#)	Tamaño (mm)	% que pasa el Tamiz	Límite Líquido (%) :	x
			Índice Plástico (%) :	0
10."	254,00		S.U.C.S. :	SM
6"	152,40		A.A.S.H.T.O. :	A-2-4 (0)
4"	101,60			
3"	76,20	100		
2"	50,80	90	Sales (%) :	No
1"	25,40	80	Sulfatos (mg/Kg) :	…
3/4"	19,05	77	Cloruros (mg/Kg) :	…
3/8"	9,520	69		
N°4	4,760	62	Densidad Absoluta :	…
N°10	2,000	54		
N°40	0,420	44	Proctor :	…
N°100	0,149	38	$\gamma_{d\text{-máx}}$ (gr/cm3) :	…
N°200	0,074	32	$\omega_{óp}$ (%) :	…



INSTITUTO DE MATERIALES Y SUELOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
Universidad Nacional de San Juan

J. J. de Urquiza 35 Norte - J5400GNA - Capital - SAN JUAN.
Tel Directo y FAX +54 264 4226445 - 4203608.
Tel Conm. +54 264 4211700 - Int. 268 a 271 y 417 a 419.

Obra: *Proyecto Minera San Jorge.*

Solicitante: *Ausenco Vector S.A.*

Nº Muestra IMS: *378/10*

Fecha: *23/08/2010*

Hoja: *2 de 2*

ENSAYO DE PERMEABILIDAD A CARGA CONSTANTE.

a) Datos de la Muestra :

Muestras extraídas y remitidas al laboratorio por el solicitante.

- Denominación: TP-SJ-101-P10
- Muestra remoldeada bajo tamiz 3/4" a densidad natural.
- Densidad Seca (gr/cm3) = 1,455
- Humedad de moldeo (%) = 7,9
- Densidad Húmeda (gr/cm3) = 1,570

b) Datos del Permeámetro :

- Altura Muestra :	L (cm) =	17,00
- Diámetro del Permeámetro :	d (cm) =	20,00
- Sección del Permeámetro :	A (cm2) =	314,16
- Carga de Agua (cte) :	H (cm) =	100,00

c) Determinación del Coeficiente de Permeabilidad "k".

Planilla de Ensayo : Temperatura del agua (ºC) = 20,0

Carga de Agua H (cm)	Long. de Filtración L (cm)	Volúmenes V (cm3)	Tiempos t (seg)	k (cm/seg)	k prom (cm/seg)
100,00	17,00	25,00	134,00	1,010E-04	9,92E-05
		25,00	132,00	1,025E-04	
		25,00	135,00	1,002E-04	
		25,00	139,00	9,732E-05	
		25,00	137,00	9,875E-05	
		25,00	142,00	9,527E-05	

Coeficiente de Permeabilidad : k (cm/seg) = 9,92E-05
Coeficiente de Permeabilidad : k (m/seg) = 9,92E-07

INSTITUTO DE MATERIALES Y SUELOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
Universidad Nacional de San Juan

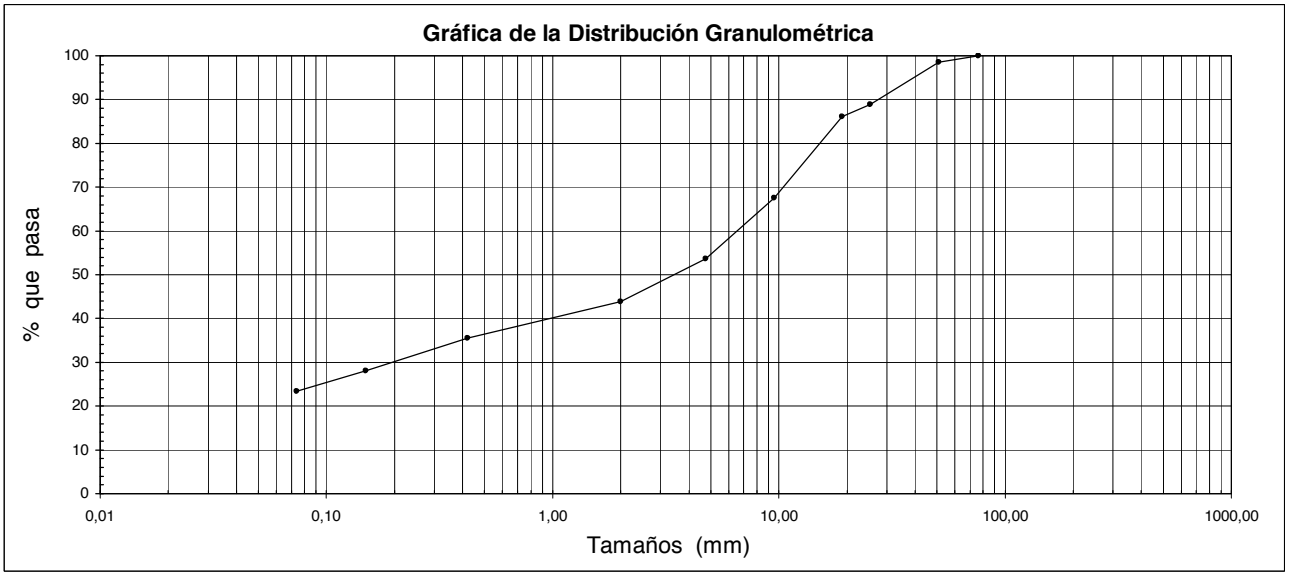
J. J. de Urquiza 35 Norte - J5400GNA - Capital - SAN JUAN.
Tel Directo y FAX +54 264 4226445 - 4203608.
Tel Conm. +54 264 4211700 - Int. 268 a 271 y 417 a 419.

Obra:	*Proyecto Minera San Jorge.*	***Nº Muestra IMS:***	*378/10*
		Fecha:	*23/08/2010*
Solicitante:	*Ausenco Vector S.A.*	***Hoja:***	*1 de 2*

ANÁLISIS FÍSICO MECÁNICO DE SUELOS.

PLANILLA DE RESULTADOS.

Sondeo :	**TP-SJ-102-P9**			
Lugar :	**-**			
Prof. (m) :	**0,40 - 0,50**			
Tamiz (#)	Tamaño (mm)	% que pasa el Tamiz	Límite Líquido (%) :	x
			Índice Plástico (%) :	0
10."	254,00		S.U.C.S. :	SM
6"	152,40		A.A.S.H.T.O. :	A-1-b (0)
4"	101,60			
3"	76,20	100		
2"	50,80	99	Sales (%) :	No
1"	25,40	89	Sulfatos (mg/Kg) :	…
3/4"	19,05	86	Cloruros (mg/Kg) :	…
3/8"	9,520	68		
N°4	4,760	54	Densidad Absoluta :	…
N°10	2,000	44		
N°40	0,420	36	Proctor :	…
N°100	0,149	28	$\gamma_{d\text{-máx}}$ (gr/cm3) :	…
N°200	0,074	23	$\omega_{óp}$ (%) :	…



INSTITUTO DE MATERIALES Y SUELOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
Universidad Nacional de San Juan

J. J. de Urquiza 35 Norte - J5400GNA - Capital - SAN JUAN.
Tel Directo y FAX +54 264 4226445 - 4203608.
Tel Conm. +54 264 4211700 - Int. 268 a 271 y 417 a 419.

Obra: *Proyecto Minera San Jorge.*

Nº Muestra IMS: *378/10*

Fecha: *23/08/2010*

Solicitante: *Ausenco Vector S.A.*

Hoja: *2 de 2*

ENSAYO DE PERMEABILIDAD A CARGA CONSTANTE.

a) Datos de la Muestra :

Muestras extraídas y remitidas al laboratorio por el solicitante.

- Denominación: TP-SJ-102-P9
- Muestra remoldeada bajo tamiz 3/4" a densidad natural.
- Densidad Seca (gr/cm3) = 1,702
- Humedad de moldeo (%) = 9,0
- Densidad Húmeda (gr/cm3) = 1,855

b) Datos del Permeámetro :

- Altura Muestra :	L (cm) =	17,00
- Diámetro del Permeámetro :	d (cm) =	20,00
- Sección del Permeámetro :	A (cm2) =	314,16
- Carga de Agua (cte) :	H (cm) =	100,00

c) Determinación del Coeficiente de Permeabilidad "k".

Planilla de Ensayo : Temperatura del agua (ºC) = 20,0

Carga de Agua H (cm)	Long. de Filtración L (cm)	Volúmenes V (cm3)	Tiempos t (seg)	k (cm/seg)	k prom (cm/seg)
100,00	17,00	500,00	12,84	2,107E-02	2,04E-02
		500,00	13,66	1,981E-02	
		500,00	13,11	2,064E-02	
		500,00	13,39	2,021E-02	
		500,00	13,19	2,051E-02	
		500,00	13,57	1,994E-02	

Coeficiente de Permeabilidad : k (cm/seg) = 2,04E-02
Coeficiente de Permeabilidad : k (m/seg) = 2,04E-04

INSTITUTO DE MATERIALES Y SUELOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
Universidad Nacional de San Juan

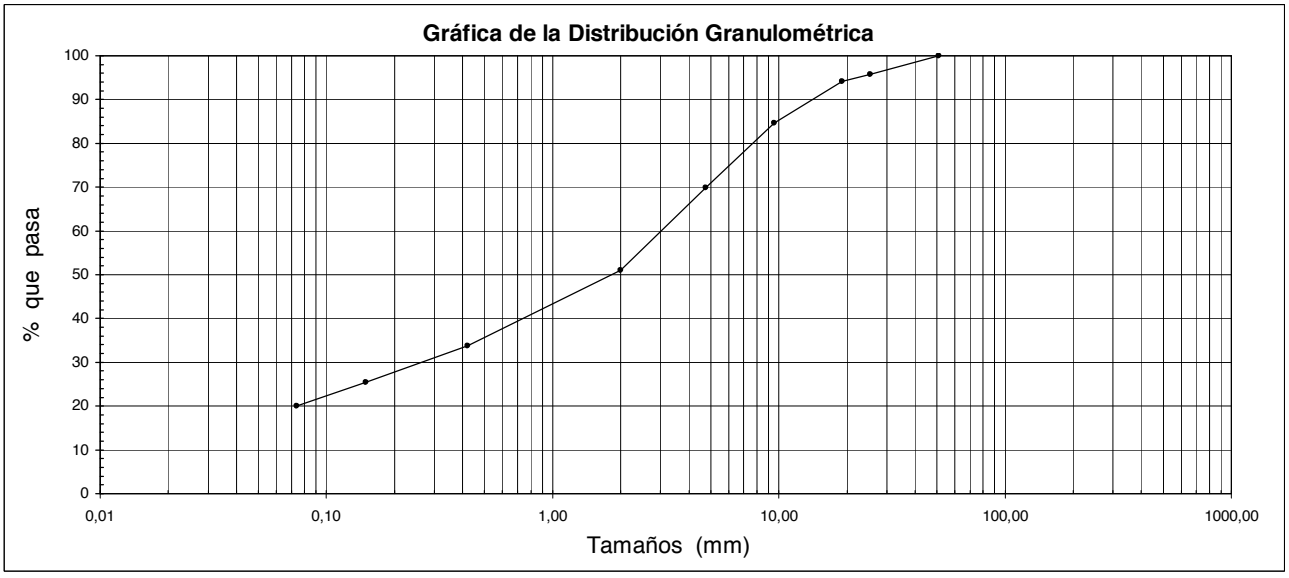
J. J. de Urquiza 35 Norte - J5400GNA - Capital - SAN JUAN.
Tel Directo y FAX +54 264 4226445 - 4203608.
Tel Conm. +54 264 4211700 - Int. 268 a 271 y 417 a 419.

Obra:	*Proyecto Minera San Jorge.*	***Nº Muestra IMS:***	*378/10*
		Fecha:	*23/08/2010*
Solicitante:	*Ausenco Vector S.A.*	***Hoja:***	*1 de 2*

ANÁLISIS FÍSICO MECÁNICO DE SUELOS.

PLANILLA DE RESULTADOS.

Sondeo :	**TP-SJ-104-P11**			
Lugar :	**-**			
Prof. (m) :	**0,37 - 0,45**			
Tamiz (#)	Tamaño (mm)	% que pasa el Tamiz	Límite Líquido (%) :	x
			Índice Plástico (%) :	0
10."	254,00		S.U.C.S. :	SM
6"	152,40		A.A.S.H.T.O. :	A-1-b (0)
4"	101,60			
3"	76,20			
2"	50,80	100	Sales (%) :	No
1"	25,40	96	Sulfatos (mg/Kg) :	…
3/4"	19,05	94	Cloruros (mg/Kg) :	…
3/8"	9,520	85		
N°4	4,760	70	Densidad Absoluta :	…
N°10	2,000	51		
N°40	0,420	34	Proctor :	…
N°100	0,149	25	$\gamma_{d\text{-máx}}$ (gr/cm3) :	…
N°200	0,074	20	$\omega_{óp}$ (%) :	…



INSTITUTO DE MATERIALES Y SUELOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
Universidad Nacional de San Juan

J. J. de Urquiza 35 Norte - J5400GNA - Capital - SAN JUAN.
Tel Directo y FAX +54 264 4226445 - 4203608.
Tel Conm. +54 264 4211700 - Int. 268 a 271 y 417 a 419.

Obra: *Proyecto Minera San Jorge.*

Solicitante: *Ausenco Vector S.A.*

Nº Muestra IMS: *378/10*

Fecha: *23/08/2010*

Hoja: *2 de 2*

ENSAYO DE PERMEABILIDAD A CARGA CONSTANTE.

a) Datos de la Muestra :

Muestras extraídas y remitidas al laboratorio por el solicitante.

- Denominación: TP-SJ-104-P11
- Muestra remoldeada bajo tamiz 3/4" a densidad natural.
- Densidad Seca (gr/cm3) = 1,497
- Humedad de moldeo (%) = 7,7
- Densidad Húmeda (gr/cm3) = 1,612

b) Datos del Permeámetro :

- Altura Muestra :	L (cm) =	17,00
- Diámetro del Permeámetro :	d (cm) =	20,00
- Sección del Permeámetro :	A (cm2) =	314,16
- Carga de Agua (cte) :	H (cm) =	100,00

c) Determinación del Coeficiente de Permeabilidad "k".

Planilla de Ensayo : Temperatura del agua (ºC) = 20,0

Carga de Agua H (cm)	Long. de Filtración L (cm)	Volúmenes V (cm3)	Tiempos t (seg)	k (cm/seg)	k prom (cm/seg)
100,00	17,00	100,00	15,78	3,429E-03	3,48E-03
		100,00	15,59	3,471E-03	
		100,00	15,84	3,416E-03	
		100,00	15,50	3,491E-03	
		100,00	15,39	3,516E-03	
		100,00	15,34	3,528E-03	

Coeficiente de Permeabilidad : k (cm/seg) = 3,48E-03
Coeficiente de Permeabilidad : k (m/seg) = 3,48E-05

INSTITUTO DE MATERIALES Y SUELOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
Universidad Nacional de San Juan

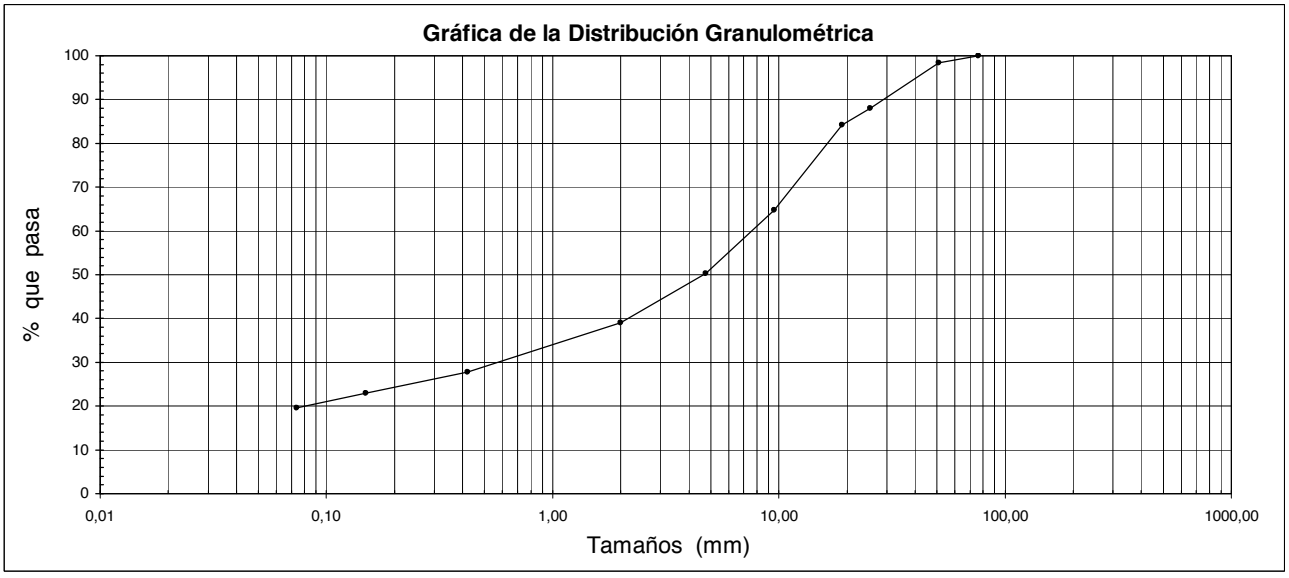
J. J. de Urquiza 35 Norte - J5400GNA - Capital - SAN JUAN.
Tel Directo y FAX +54 264 4226445 - 4203608.
Tel Conm. +54 264 4211700 - Int. 268 a 271 y 417 a 419.

Obra:	*Proyecto Minera San Jorge.*	***Nº Muestra IMS:***	*378/10*
		Fecha:	*23/08/2010*
Solicitante:	*Ausenco Vector S.A.*	***Hoja:***	*1 de 2*

ANÁLISIS FÍSICO MECÁNICO DE SUELOS.

PLANILLA DE RESULTADOS.

Sondeo :	**TP-SJ-301-P1**			
Lugar :	**-**			
Prof. (m) :	**0,40 - 0,60**			
Tamiz (#)	Tamaño (mm)	% que pasa el Tamiz	Límite Líquido (%) :	x
			Índice Plástico (%) :	0
10."	254,00		S.U.C.S. :	SM
6"	152,40		A.A.S.H.T.O. :	A-1-b (0)
4"	101,60			
3"	76,20	100		
2"	50,80	98	Sales (%) :	No
1"	25,40	88	Sulfatos (mg/Kg) :	…
3/4"	19,05	84	Cloruros (mg/Kg) :	…
3/8"	9,520	65		
N°4	4,760	50	Densidad Absoluta :	…
N°10	2,000	39		
N°40	0,420	28	Proctor :	…
N°100	0,149	23	$\gamma_{d\text{-máx}}$ (gr/cm3) :	…
N°200	0,074	19,62	$\omega_{óp}$ (%) :	…



INSTITUTO DE MATERIALES Y SUELOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
Universidad Nacional de San Juan

J. J. de Urquiza 35 Norte - J5400GNA - Capital - SAN JUAN.
Tel Directo y FAX +54 264 4226445 - 4203608.
Tel Conm. +54 264 4211700 - Int. 268 a 271 y 417 a 419.

Obra: *Proyecto Minera San Jorge.*

Solicitante: *Ausenco Vector S.A.*

Nº Muestra IMS: *378/10*

Fecha: *23/08/2010*

Hoja: *2 de 2*

ENSAYO DE PERMEABILIDAD A CARGA CONSTANTE.

a) Datos de la Muestra :

Muestras extraídas y remitidas al laboratorio por el solicitante.

- Denominación: TP-SJ-301-P1
- Muestra remoldeada bajo tamiz 3/4" a densidad natural.
- Densidad Seca (gr/cm3) = 1,524
- Humedad de moldeo (%) = 8,4
- Densidad Húmeda (gr/cm3) = 1,652

b) Datos del Permeámetro :

- Altura Muestra :	L (cm) =	17,00
- Diámetro del Permeámetro :	d (cm) =	20,00
- Sección del Permeámetro :	A (cm2) =	314,16
- Carga de Agua (cte) :	H (cm) =	100,00

c) Determinación del Coeficiente de Permeabilidad "k".

Planilla de Ensayo : Temperatura del agua (ºC) = 20,0

Carga de Agua H (cm)	Long. de Filtración L (cm)	Volúmenes V (cm3)	Tiempos t (seg)	k (cm/seg)	k prom (cm/seg)
100,00	17,00	100,00	4,80	1,127E-02	1,12E-02
		100,00	4,90	1,104E-02	
		100,00	4,70	1,151E-02	
		100,00	4,80	1,127E-02	
		100,00	4,90	1,104E-02	
		100,00	4,80	1,127E-02	

Coeficiente de Permeabilidad : k (cm/seg) = 1,12E-02
Coeficiente de Permeabilidad : k (m/seg) = 1,12E-04

INSTITUTO DE MATERIALES Y SUELOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
Universidad Nacional de San Juan

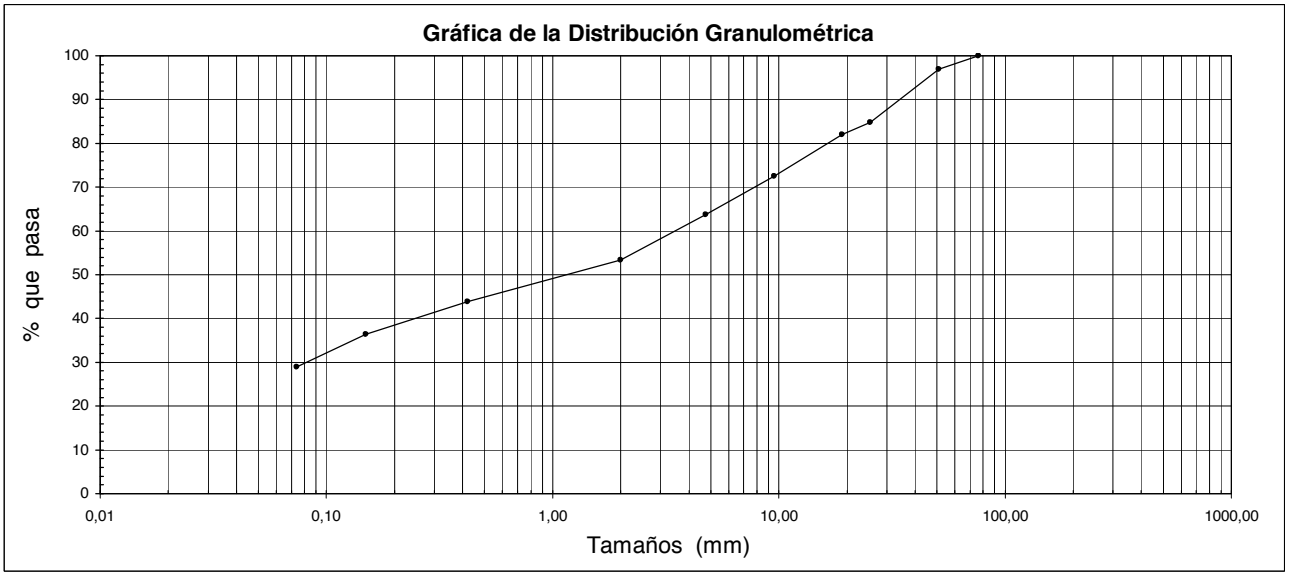
J. J. de Urquiza 35 Norte - J5400GNA - Capital - SAN JUAN.
Tel Directo y FAX +54 264 4226445 - 4203608.
Tel Conm. +54 264 4211700 - Int. 268 a 271 y 417 a 419.

Obra:	*Proyecto Minera San Jorge.*	***Nº Muestra IMS:***	*378/10*
		Fecha:	*23/08/2010*
Solicitante:	*Ausenco Vector S.A.*	***Hoja:***	*1 de 2*

ANÁLISIS FÍSICO MECÁNICO DE SUELOS.

PLANILLA DE RESULTADOS.

Sondeo :	**TP-SJ-401**			
Lugar :	**-**			
Prof. (m) :	**0,32 - 0,55**			
Tamiz (#)	Tamaño (mm)	% que pasa el Tamiz	Límite Líquido (%) :	x
			Índice Plástico (%) :	0
10."	254,00		S.U.C.S. :	SM
6"	152,40		A.A.S.H.T.O. :	A-2-4 (0)
4"	101,60			
3"	76,20	100		
2"	50,80	97	Sales (%) :	No
1"	25,40	85	Sulfatos (mg/Kg) :	…
3/4"	19,05	82	Cloruros (mg/Kg) :	…
3/8"	9,520	73		
N°4	4,760	64	Densidad Absoluta :	…
N°10	2,000	53		
N°40	0,420	44	Proctor :	…
N°100	0,149	36	$\gamma_{d\text{-máx}}$ (gr/cm3) :	…
N°200	0,074	29	$\omega_{óp}$ (%) :	…



INSTITUTO DE MATERIALES Y SUELOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
Universidad Nacional de San Juan

J. J. de Urquiza 35 Norte - J5400GNA - Capital - SAN JUAN.
Tel Directo y FAX +54 264 4226445 - 4203608.
Tel Conm. +54 264 4211700 - Int. 268 a 271 y 417 a 419.

Obra: *Proyecto Minera San Jorge.*

Solicitante: *Ausenco Vector S.A.*

Nº Muestra IMS: *378/10*

Fecha: *23/08/2010*

Hoja: *2 de 2*

ENSAYO DE PERMEABILIDAD A CARGA CONSTANTE.

a) Datos de la Muestra :

Muestras extraídas y remitidas al laboratorio por el solicitante.

- Denominación: TP-SJ-401
- Muestra remoldeada bajo tamiz 3/4" a densidad natural.
- Densidad Seca (gr/cm3) = 1,491
- Humedad de moldeo (%) = 8,0
- Densidad Húmeda (gr/cm3) = 1,610

b) Datos del Permeámetro :

- Altura Muestra :	L (cm) =	17,00
- Diámetro del Permeámetro :	d (cm) =	20,00
- Sección del Permeámetro :	A (cm2) =	314,16
- Carga de Agua (cte) :	H (cm) =	100,00

c) Determinación del Coeficiente de Permeabilidad "k".

Planilla de Ensayo : Temperatura del agua (ºC) = 20,0

Carga de Agua H (cm)	Long. de Filtración L (cm)	Volúmenes V (cm3)	Tiempos t (seg)	k (cm/seg)	k prom (cm/seg)
100,00	17,00	100,00	12,02	4,502E-03	4,34E-03
		100,00	12,30	4,399E-03	
		100,00	12,40	4,364E-03	
		100,00	12,50	4,329E-03	
		100,00	12,70	4,261E-03	
		100,00	12,85	4,211E-03	

Coeficiente de Permeabilidad : k (cm/seg) = 4,34E-03
Coeficiente de Permeabilidad : k (m/seg) = 4,34E-05

INSTITUTO DE MATERIALES Y SUELOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
Universidad Nacional de San Juan

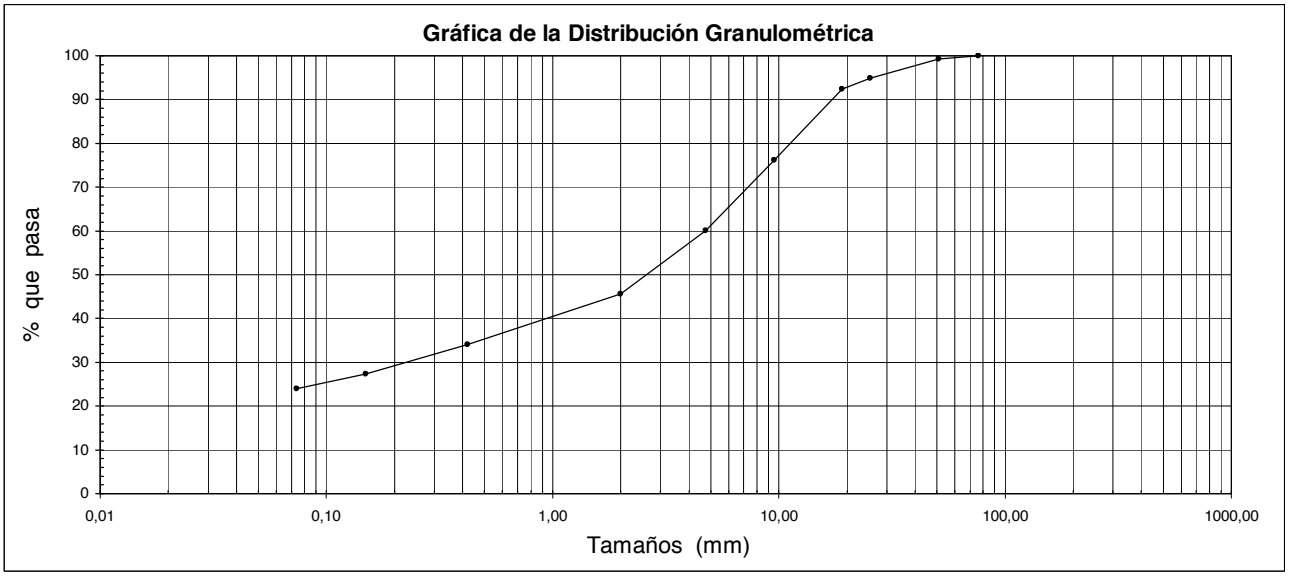
J. J. de Urquiza 35 Norte - J5400GNA - Capital - SAN JUAN.
Tel Directo y FAX +54 264 4226445 - 4203608.
Tel Conm. +54 264 4211700 - Int. 268 a 271 y 417 a 419.

Obra:	*Proyecto Minera San Jorge.*	***Nº Muestra IMS:***	*378/10*
		Fecha:	*23/08/2010*
Solicitante:	*Ausenco Vector S.A.*	***Hoja:***	*1 de 2*

ANÁLISIS FÍSICO MECÁNICO DE SUELOS.

PLANILLA DE RESULTADOS.

Sondeo :	**TP-SJ-501-P4**			
Lugar :	**-**			
Prof. (m) :	**0,37 - 0,58**			
Tamiz (#)	Tamaño (mm)	% que pasa el Tamiz	Límite Líquido (%) :	x
			Índice Plástico (%) :	0
10."	254,00		S.U.C.S. :	SM
6"	152,40		A.A.S.H.T.O. :	A-1-b (0)
4"	101,60			
3"	76,20	100		
2"	50,80	99	Sales (%) :	No
1"	25,40	95	Sulfatos (mg/Kg) :	…
3/4"	19,05	92	Cloruros (mg/Kg) :	…
3/8"	9,520	76		
N°4	4,760	60	Densidad Absoluta :	…
N°10	2,000	46		
N°40	0,420	34	Proctor :	…
N°100	0,149	27	$\gamma_{d\text{-máx}}$ (gr/cm3) :	…
N°200	0,074	24	$\omega_{óp}$ (%) :	…



INSTITUTO DE MATERIALES Y SUELOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
Universidad Nacional de San Juan

J. J. de Urquiza 35 Norte - J5400GNA - Capital - SAN JUAN.
Tel Directo y FAX +54 264 4226445 - 4203608.
Tel Conm. +54 264 4211700 - Int. 268 a 271 y 417 a 419.

Obra: *Proyecto Minera San Jorge.*

Solicitante: *Ausenco Vector S.A.*

Nº Muestra IMS: *378/10*

Fecha: *23/08/2010*

Hoja: *2 de 2*

ENSAYO DE PERMEABILIDAD A CARGA CONSTANTE.

a) Datos de la Muestra :

Muestras extraídas y remitidas al laboratorio por el solicitante.

- Denominación: TP-SJ-501-P4
- Muestra remoldeada bajo tamiz 3/4" a densidad natural.
- Densidad Seca (gr/cm3) = 1,651
- Humedad de moldeo (%) = 4,1
- Densidad Húmeda (gr/cm3) = 1,719

b) Datos del Permeámetro :

- Altura Muestra :	L (cm) =	17,00
- Diámetro del Permeámetro :	d (cm) =	20,00
- Sección del Permeámetro :	A (cm2) =	314,16
- Carga de Agua (cte) :	H (cm) =	100,00

c) Determinación del Coeficiente de Permeabilidad "k".

Planilla de Ensayo : Temperatura del agua (ºC) = 20,0

Carga de Agua H (cm)	Long. de Filtración L (cm)	Volúmenes V (cm3)	Tiempos t (seg)	k (cm/seg)	k prom (cm/seg)
100,00	17,00	25,00	99,72	1,357E-04	1,36E-04
		25,00	99,80	1,356E-04	
		25,00	99,68	1,357E-04	
		25,00	99,47	1,360E-04	
		25,00	99,72	1,357E-04	
		25,00	99,26	1,363E-04	

Coeficiente de Permeabilidad : k (cm/seg) = 1,36E-04
Coeficiente de Permeabilidad : k (m/seg) = 1,36E-06

Ausenco Vector

TABLA 1
MÉTODOS Y LÍMITES DE CUANTIFICACIÓN Y DETECCIÓN

Parámetros	Método	Unidad	Límite de Cuantificación.	Límite de Detección.
Conductividad a 25ºC	SM 2510 B	µS/cm	5	0.8
Calcio	EPA 3005 A/ 7000 B	µg/l.	100	50
Magnesio	EPA 3005 A/7000 B	µg/l.	100	30
Potasio	EPA 3005 A/7000 B	µg/l.	100	30
Sodio	EPA 3005 A/7000 B	µg/l.	1000	100
Sulfato	SM 4110 B	µg/l.	10000	2000
Carbonato	SM 2320-B	µg/l.	20000	1000
Bicarbonato	SM 2320 B	µg/l.	20000	1000
Cloruro	SM 4110 B	µg/l.	1500	200
Hidrocarburos Totales	EPA 418.1	µg/l.	500	200
pH	SM 4500-H B	UpH	0.1	0.01
Sólidos Disueltos Totales	SM 2540 C	µg/l.	10000	1000
Aluminio	EPA 3005 A/7000 B	µg/l.	200	100
Antimonio	EPA 3015 A/ 7010	µg/l.	10	3
Arsénico	SM 3500-As B	µg/l.	20	10
Bario	EPA 3005 A/7000 B	µg/l.	500	20
Berilio	EPA 3020 A/7010	µg/l.	0.5	0.2
Cadmio	EPA 3020 A/7010	µg/l.	0.2	0.05
Cianuro total	SM 4500-CN C/E	µg/l.	10	3
Zinc	EPA 3005 A/7000 B	µg/l.	20	10
Cobre	EPA 3020 A/ 7010	µg/l.	2	0.5
Cromo Total	EPA 3020 A/7010	µg/l.	2	0.5
Cromo Hexavalente	EPA 7196 A	µg/l.	10	5
Fluoruro	SM 4110 B	µg/l.	100	20
Mercurio	EPA 7470 A	µg/l.	1	0.1
Níquel	EPA 3020 A/7010	µg/l.	10	2
Nitrato	SM 4110 B	µg/l.	5000	1000
Nitrito	SM 4500-NO2 B	µg/l.	20	10
Plata	EPA 3005 A/7000 B	µg/l.	1	0.5
Plomo	EPA 3020 A/7010	µg/l.	1	0.5
Selenio	EPA 3015 A/7010	µg/l.	10	0.5
Uranio	Fluorimetria.Laser	µg/l.	10	---
Boro	SM 4500-B B	µg/l.	200	100
Manganeso	EPA 3005 A/ 7000 B	µg/l.	30	10
Cobalto	EPA 3020 A/ 7010	µg/l.	5	2
Vanadio	EPA 3020 A/ 7010	µg/l.	50	10
Molibdeno	EPA 3020 A/7010	µg/l.	10	3

TABLA 2

Parámetros	Método	Unidad	Límite de Cuantificación.	Límite de Detección.
D.B.O.5	SM 5210 B	µg/l.	5000	3000
Coliformes Fecales	SM 9221 B/C/E	µg/l.	---	---
Coliformes Totales	SM 9221 B/C	µg/l.	---	---
Rec.Bacterias Aerobias Mesófilas	OMS-FAO	µg/l.	---	---
Streptococos	SM 9230 B Adaptada	µg/l.	---	---

Ausenco Vector

TABLA 3
AGUAS SUBTERRANEAS

Parámetros	M1	M2	M3	M4	M7	RESOLUCIÓN 778/96 DEL DGI		LEY 24051 decreto 831/93 Anexo II TABLA 5*	LEY Nº 24585 Anexo IV TABLA 5*
	Cienga Yalbuaraz	Pozo 3	Pozo 1	Fino Pizarro	Pozo 4	Max. Permitido	Min. Tolerable	Nivel guía [µg/l]	Nivel guía [µg/l]
Conductividad a 25ºC	185000	213000	233000	1124000	366000	1400	2000	NA	NA
Calcio	22400	31900	34900	127000	51500	NA	NA	NA	NA
Magnesio	1150	2560	4000	28300	5400	NA	NA	NA	NA
Potasio	220	210	190	1580	400	NA	NA	NA	NA
Sodio	12300	5750	2610	47700	12000	250000	400000	NA	NA
Sulfato	23200	31650	49000	165000	42300	250000	600000	NA	NA
Carbonato	< 20000	< 20000	< 20000	< 20000	< 20000	NA	NA	NA	NA
Bicarbonato	69500	73200	63440	454000	138000	NA	NA	NA	NA
Cloruro	1950	1710	1440	9300	4600	300000	500000	NA	NA
Hidrocarburos Totales	< 500	< 500	< 500	< 500	< 500	NA	NA	NA	NA
pH	6.6	7.0	6.9	7.2	7.2	6.5 a 8.5	5.5 a 9.0	NA	6.5-8.5
Sólidos Disueltos Totales	131000	148000	150000	774000	251000	NA	NA	NA	1000000
Aluminio	< 200	< 200	< 200	< 200	220	500	1000	5000	5000
Antimonio	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10			NA	
Arsénico	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	50	100	100	100
Bario	< 500	< 500	< 500	< 500	< 500	NA	NA	NA	
Berilio	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	NA	NA	100	
Cadmio	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	10	NA	10	10
Cianuro total	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	<50	50	NA	
Zinc	< 20	< 20	< 20	< 20	50	2000	3000	2000	2000
Cobre	< 2	< 2	< 2	< 2	3	NA	NA		200
Cromo Total	4	3	2	3	3	<500	500	100	100
Cromo Hexavalente	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	50	100	NA	NA
Fluoruro	150	270	230	1560	180	600	1000	1000	1000

Parámetros	M1	M2	M3	M4	M7	RESOLUCIÓN 778/96 DEL DGI		LEY 24051 decreto 831/93 Anexo II TABLA 5*	LEY Nº 24585 Anexo IV TABLA 5*
	Cienga Yalbuaraz	Pozo 3	Pozo 1	Fino Pizarro	Pozo 4	Max. Permitido	Min. Tolerable	Nivel guía [µg/l]	Nivel guía [µg/l]
Mercurio	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	<1	5	NA	2
Níquel	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	200	500	200	200
Nitrato	< 5000	5480	< 5000	< 5000	14600	10000	45000	NA	NA
Nitrito	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	300	1000	NA	NA
Plata	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	NA	NA	NA	NA
Plomo	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	500	1000	200	200
Selenio	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	20	50	20	20
Uranio	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	1500000	NA	10	10
Boro	< 200	< 200	< 200	< 200	< 200	500	1000	500	500
Manganeso	40	No Detectado	No Detectado	No Detectado	< 30	100	500	200	NA
Cobalto	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	NA	NA		50
Vanadio	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	50	10	100	100
Molibdeno	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	NA	NA	10	10

Referencias:

NA= no analiza este parámetro

COLOR VERDE: Valores que exceden a los indicados por la legislación

TABLA 5*= Niveles guía de calidad de agua para irrigación

Ausenco Vector

TABLA 4
AGUAS SUPERFICIALES

Parámetros	M5	M6	RESOLUCIÓN 778/96 DEL DGI		LEY 24051 decreto 831/93 Anexo II TABLA 5*	LEY Nº 24585 Anexo IV TABLA 5
	A° Uspallata Abajo	A° Uspallata Boveda	Max. Permitido	Min. Tolerable	Nivel guía [µg/l]	Nivel guía [µg/l]
Conductividad a 25ºC	626000	328000	1400	2000	NA	NA
Calcio	71700	39500	NA	NA	NA	NA
Magnesio	11300	4300	NA	NA	NA	NA
Potasio	490	360	NA	NA	NA	NA
Sodio	31500	17200	250000	400000	NA	NA
Sulfato	142000	54200	250000	600000	NA	NA
Carbonato	< 20000	< 20000	NA	NA	NA	NA
Bicarbonato	158600	112000	NA	NA	NA	NA
Cloruro	20400	3500	300000	500000	NA	NA
Hidrocarburos Totales	< 500	< 500	NA	NA	NA	NA
pH	6.9	7.2	6.5 a 8.5	5.5 a 9.0	NA	6.5-8.5
Sólidos Disueltos Totales	421000	218000	NA	NA	NA	1000000
Aluminio	< 200	< 200	500	1000	5000	5000
Antimonio	< 10	< 10			NA	
Arsénico	< 20	< 20	50	100	100	100
Bario	< 500	< 500	NA	NA	NA	
Berilio	< 0.5	< 0.5	NA	NA	100	
Cadmio	< 0.2	< 0.2	10	NA	10	10
Cianuro total	< 10	< 10	<50	50	NA	
Zinc	< 20	< 20	2000	3000	2000	2000
Cobre	5	< 2	NA	NA		200
Cromo Total	< 2	< 2	<500	500	100	100
Cromo Hexavalente	< 10	< 10	50	100	NA	NA
Fluoruro	520	390	600	1000	1000	1000
Mercurio	< 1	< 1	<1	5	NA	2
Níquel	< 10	< 10	200	500	200	200

Parámetros	M5	M6	RESOLUCIÓN 778/96 DEL DGI		LEY 24051 decreto 831/93 Anexo II TABLA 5*	LEY Nº 24585 Anexo IV TABLA 5
	A° Uspallata Abajo	A° Uspallata Boveda	Max. Permitido	Min. Tolerable	Nivel guía [µg/l]	Nivel guía [µg/l]
Nitrato	6300	< 5000	10000	45000	NA	NA
Nitrito	< 20	< 20	300	1000	NA	NA
Plata	< 1	< 1	NA	NA	NA	NA
Plomo	< 1	< 1	500	1000	200	200
Selenio	< 10	< 10	20	50	20	20
Uranio	< 10	< 10	1500000	NA	10	10
Boro	< 200	< 200	500	1000	500	500
Manganeso	No Detectado	No Detectado	100	500	200	NA
Cobalto	< 5	< 5	NA	NA		50
Vanadio	< 50	< 50	50	10	100	100
Molibdeno	< 10	< 10	NA	NA	10	10

Referencias:

NA= no analiza este parámetro

COLOR VERDE: Valores que exceden a los indicados por la legislación

TABLA 5*= Niveles guía de calidad de agua para irrigación

Ausenco Vector

TABLA 5
RESULTADOS DE ANALISIS MICROBIOLOGICOS

PARAMETRO	unidad	MUESTRA	
		AGUAS SUPERFICIALES	
		M5	M6
		A° Uspallata Abajo	A° Uspallata Boveda
NMP Bacterias Coliformes Fecales por 100 ml	NMP/100 ml	4	43
NMP Bacterias Coliformes Totales por 100 ml	NMP/100 ml.	9	43
Recuento total Aerobias (24hs-37ºC) por ml	UFC/ml	40	< 10
Investigación de Estreptococos por 100 ml (Ausencia/Presencia)	NMP/100ml.	< 1.1	<1.1
DBO_5 mg/l	µg/l.	< 5000	< 5000

Ausenco Vector

TABLA 6
VERTIDO DE LÍQUIDOS (COLAS DE FLOTACION) A CUERPOS RECEPTORES

Parámetro	Método	unidad	MUESTRA					RESOLUCIÓN 778/96 DEL DGI		LEY 24051 decreto 831/93 Anexo II TABLA 5*	LEY Nº 24585 Anexo IV TABLA 5*
			Alta Ley (primario enriquecido)	Baja Ley (primario enriquecido)	Compósito Primario	Enriquecio 1	Enriquecido 2	Max. Permitido	Min. Tolerable	Nivel guia [µg/l]	Nivel guia [µg/l]
pH	SM 4500-H B	UpH	6.15	7.12	7.02	6.76	7.05	6.5 a 8.5	5.5 a 9.0	NA	NA
Conductividad		µ S/cm	1024	1031	983	1210	1142	1400	2000	NA	NA
SST	SM 2540 D	µg/l	1	3	<1	7	41	40	80	NA	NA
SDT	SM 2540 C	µg/l								NA	NA
Fluoruros	SM 4500-F C	µg/l	<50	<50	<50	0.57	0.67	600	1000	1000	NA
Cloruros	SM 4500-Cl B	µg/l	112000	113000	106000	115000	111000	300000	500000	NA	NA
Nitrógeno de Nitrito	SM 4500-NO2 B	µg/l						300	1000	NA	NA
Nitrógeno de Nitrato	SM 4500-NO3 B/D	µg/l						10000	45000	NA	NA
Berilio total	EPA 3020 A/7091	µg/l								100	NA
Aluminio total	EPA 3005 A/7020	µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	500	1000	5000	NA
Vanadio total	EPA 3020 A/7911	µg/l						50	10	100	6.5-8.5

Ausenco Vector

Parámetro	Método	unidad	MUESTRA					RESOLUCIÓN 778/96 DEL DGI		LEY 24051 decreto 831/93 Anexo II TABLA 5*	LEY Nº 24585 Anexo IV TABLA 5*
			Alta Ley (primario enriquecido)	Baja Ley (primario enriquecido)	Compósito Primario	Enriquecio 1	Enriquecido 2	Max. Permitido	Min. Tolerable	Nivel guia [µg/l]	Nivel guia [µg/l]
Cobalto total	EPA 3020 A/7201	µg/l						50	10	50	1000000
Manganeso	EPA 3005 A/7460	µg/l	30	50	40	40	70	100	500	200	5000
Hierro	EPA 3005 A/7380	µg/l	30	30	90	60	220	3000	6000	5000	NA
Níquel total	EPA 3020 A/7521	µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	200	500	200	100
Cobre total	EPA 3020 A/7211	µg/l	30	20	<10	20	90	500	1000	200	NA
Zinc total	EPA 3005 A/7950	µg/l	20	10	10	10	30	2000	3000	2000	NA
Arsénico total	EPA 7060 A	µg/l	22	26	5	44	28	50	100	100	10
Boro total	SM 4500-B B	µg/l	110	100	90	110	80	500	1000	500	NA
Cromo total	EPA 3020 A/7191	µg/l						<500	500	100	2000
Cromo hexavalente	EPA 7196	µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	50	100	NA	200
Selenio total	EPA 7740	µg/l	1	3	<1	7	2	20	50	20	100
Plata total	EPA 7761 A	µg/l								NA	

Parámetro	Método	unidad	MUESTRA					RESOLUCIÓN 778/96 DEL DGI		LEY 24051 decreto 831/93 Anexo II TABLA 5*	LEY Nº 24585 Anexo IV TABLA 5*
			Alta Ley (primario enriquecido)	Baja Ley (primario enriquecido)	Compósito Primario	Enriquecio 1	Enriquecido 2	Max. Permitido	Min. Tolerable	Nivel guia [µg/l]	Nivel guia [µg/l]
Cadmio total	EPA 3020 A/7131	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	10		10	1000
Antimonio total	EPA 7041	µg/l								NA	2
Bario total	EPA 3005 A/7080	µg/l								NA	200
Mercurio total	EPA 7470 A	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	5	NA	NA
Plomo total	EPA 3020 A/7421	µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	500	1000	200	NA
Paladio	SM 3500-Pd B	µg/l								5000	NA
Molibdeno total	EPA 3005 A/7481	µg/l	<100	<100	<100	<100	<100			10	200
Talio	SM 3500 Tl B	µg/l								NA	20
Uranio total	Fluorimet.Laser	µg/l						1500000		10	10
Cianuros Totales	SM 4500-CN C/E	µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50	50	NA	500
Cianuros WAD	SM 4500-CN J/E	µg/l								NA	NA
Cianuros	SM 4500-	µg/l						<50	50	NA	50

Ausenco Vector

Parámetro	Método	unidad	MUESTRA					RESOLUCIÓN 778/96 DEL DGI		LEY 24051 decreto 831/93 Anexo II TABLA 5*	LEY Nº 24585 Anexo IV TABLA 5*
			Alta Ley (primario enriquecido)	Baja Ley (primario enriquecido)	Compósito Primario	Enriquecio 1	Enriquecido 2	Max. Permitido	Min. Tolerable	Nivel guia [µg/l]	Nivel guia [µg/l]
Libres	CN E										
Sodio	EPA 3005 A/7770	µg/l						250000	400000	NA	100
Potasio	EPA 3005 A/7610	µg/l								NA	10
Calcio	EPA 3005 A/7140	µg/l								NA	NA
Magnesio	EPA 3005 A/7450	µg/l								NA	NA
Sulfato	SM 4500-SO4 E	µg/l	301000	288000	296000	403000	359000	250000	600000	NA	NA
Carbonatos	SM 2320-B	µg/l								NA	NA
Bicarbonato	SM 2320 B	µg/l								NA	NA
Amoniaco	SM 4500 NH3 B C/F	µg/l								NA	NA
Coliformes Totales	SM 9221 B	NMP/100ml								NA	NA
Fósforo Total			220	<200	240	<200	<200			NA	NA
Sulfuro Total			<200	<200	<200	<200	<200	<1000	1000	NA	NA

Referencias:
NA= no analiza este parámetro

Referencias:
COLOR VERDE: Valores que exceden a los indicados por la legislación
TABLA 5*= Niveles guía de calidad de agua para irrigación
"LEY PROVINCIAL Nº 5.917 decreto 2625/99.GENERACION, MANIPULACION, TRANSPORTE, TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS PELIGROSOS, la cual tiene carácter de adhesión a la Ley Nacional Nº 24.051
24.051 dictada por el Congreso Nacional en diciembre de 1993"

Conclusiones según parámetros

Sulfatos: La muestra 4 Fino Pizarro, este valor excede el máximo permitido por el DGI resolución 779/96

Sólidos Disueltos Totales: Las muestras M1 (Pozo 3), M2 (Pozo 1), M3 (Fino Pizarro), M7 (Pozo 4) exceden el valor guía de la LEY Nº 24585 Anexo IV TABLA 5 (agua para irrigación).

Fluoruro: La muestra 4 Fino Pizarro, este valor excede el máximo permitido por el DGI resolución 779/96, el valor guía de la LEY Nº 24585 Anexo IV TABLA 5 (agua para irrigación) y el valor guía de la LEY 24051 decreto 831/93 Anexo II TABLA 5*

Apéndice C. **:INFORME RESULTADOS GEOFÍSICA CAMPAÑAS 2010 Y 2018**

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Quantec Geoscience Argentina S.A.
Viamonte 3892
Chacras de Coria - Luján
Mendoza, Argentina
Teléfono: 54-261-496 1414

Informe de Geofísica

ESTUDIO DE TRANSIENTE ELECTROMAGNETICO

PROJECTO SAN JORGE

Departamento de Las Heras,

Provincia de Mendoza, Argentina

para

SAN JORGE MINERA S.A.

Lic. Karen Langer
Miles Rideout
QGA-334C
Septiembre, 2010

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN ..... **III**

1. INTRODUCCION **1**

2. UBICACION DEL ESTUDIO **2**

3. PARAMETROS DE MEDICIÓN Y PROCEDIMIENTOS **3**

3.1 INSTRUMENTACIÓN 3
3.2 PROCEDIMIENTOS DE TERRENO 3
3.3 PROCESAMIENTO DE DATOS 4
3.4 COBERTURA DEL ESTUDIO 6

4. ANTECEDENTES **7**

5. DISCUSIONES **8**

5.1 PERFILES TEM 8
5.2 SONDEOS TEM EN POZOS 14

LISTADO DE FIGURAS Y TABLAS

FIGURA 1. MAPA DE UBICACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO 1
FIGURA 2: MAPA DE UBICACION DE ESTUDIOS DE TEM 2
TABLA 1. COORDENADAS DE LOS PERFILES 6
TABLA 2. COORDENADAS DE LOS POZOS 6
FIGURA 3. PERFIL TEM1-D-A 8
FIGURA 4. PERFIL TEM1-D-B 8
FIGURA 5. PERFIL TEM1-D-C 8
FIGURA 6. PERFIL TEM1-D-E 9
FIGURA 7. PERFIL TEM1-D-F 9
FIGURA 8. PERFIL TEM1-D-G 9
FIGURA 9. PERFIL TEM2-D 10
FIGURA 10. PERFIL TEM3-D-A 10
FIGURA 11. PERFIL TEM3-D-B 10
FIGURA 12. PERFIL TEM1-S-A 11
FIGURA 13. PERFIL TEM1-S-B 11
FIGURA 14. PERFIL TEM1-S-C 11
FIGURA 15. PERFIL TEM1-S-D 12
FIGURA 16. PERFIL TEM1-S-E 12
FIGURA 17. PERFIL TEM1-S-F 12
FIGURA 18. PERFIL TEM1-S-G 13
FIGURA 19. PERFIL TEM2-S 13
FIGURA 20. PERFIL TEM3-S-A 13
FIGURA 21. PERFIL TEM3-S-B 13

APENDICES

APENDICE A: TEORIA TEM 17
APENDICE B: PROCESAMIENTO DE DATOS DE TEM 18
APENDICE C: RESUMEN DE PRODUCCION DIARIA 19

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

RESUMEN

Durante el mes de Agosto de 2010, Quantec Geoscience Argentina S.A. (*Quantec*) realizó un estudio de Transiente Electromagnético (TEM) por encargo de San Jorge Minera S.A. a lo largo de dos perfiles, TEM-1 y TEM-2 además de cuatro sondeos en cuatro pozos existentes, SJ_PM_1, SJ_PM_2, SJ_PM_3 y SJ_PM_4. Tanto los perfiles como los pozos están ubicados dentro del área del Proyecto San Jorge, en el Departamento Las Heras, a aproximadamente 80 km al noroeste de la ciudad de Mendoza, en la Provincia de Mendoza. También, se ha incluido en el presente informe los resultados obtenidos a lo largo del perfil TEM-3 medido durante una campaña realizada en 1997 por Quantec Geoscience Argentina para Grupo Minero Aconcagua.

Los objetivos del estudio de TEM son delinear la continuidad de las napas freáticas entre las cuencas de Uspallata y Barreal, y mapear la profundidad del basamento entre ambas cuencas. La profundidad de investigación fue de de hasta aproximadamente 400 metros.

Las lecturas se realizaron a lo largo de dos nuevos perfiles de investigación: TEM-1 y TEM-2, un perfil de TEM histórico TEM-3 y en cuatros pozos (SJ_PM_1 a SJ_PM_4).

El perfil TEM-1 tiene una extensión de 25 km y consta de 131 estaciones de medición separadas 200 metros entre sí. El perfil TEM-2 tiene una extensión de 2.1 km y consta de 12 estaciones de medición separadas igualmente en 200 metros. Para cada estación se realizó un sondaje de TEM. Se seleccionó una tasa de transmisión de 16 Hz. Esta frecuencia permitió realizar mediciones de decaimiento secundario desde 30 microsegundos (µs) hasta 13.6 milisegundos (ms). Se transmitió una corriente de aproximadamente 12 Amperes en un loop de 200 por 200 metros centrado en cada estación o punto de medición. Asimismo, se realizaron sondajes TEM centrados en cada uno de pozos de SJ_PM_1 a SJ_PM_4.

La adquisición de los datos geofísicos se realizó utilizando un receptor Zonge GDP-16 unido a una antena receptora de 225 metros cuadrados, ambos ubicados en el centro del loop de transmisión. La fuente de señal es generada con el transmisor Zonge GGT-20 induciendo corriente en el loop de transmisión de 200m x 200m, a una frecuencia de 16 Hz. Para los datos históricos (1997) del perfil TEM-3 se usaron los mismos equipos pero con un antena receptora de 200 metros cuadros y una frecuencia de transmisión de 32 Hz (30 µs hasta 6.8ms).

Los datos de los perfiles de TEM son presentados como secciones transversales de resistividad versus profundidad para cada estación o punto de medición. Esto se obtienen a partir de un algoritmo de modelación inversa de capas suaves (smooth-layer inversion) e inversiones de profundidad de estrato discreto (discrete-layer inversion) 1-D. Cada gráfico representa un modelo de capas planas que muestran la variación de la resistividad con la profundidad. Por su parte, los datos de los pozos son presentados solamente como gráficos logarítmicos de resistividad versus profundidad mediante los algoritmos antes mencionados.

Las calibraciones realizadas en terreno indicaron un muy buen funcionamiento entre el receptor y la bobina. Asimismo, la sincronización entre el transmisor y receptor no indico nada erróneo. Finalmente, se tomaron múltiples medidas en cada sitio. Esto permite, durante el procesamiento de los datos en la oficina, elegir las mejores lecturas en cada sondaje.

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

1. INTRODUCCION

Durante el mes de Agosto de 2010, Quantec Geoscience Argentina S.A. (*Quantec*) realizó un estudio de Transiente Electromagnético (TEM) por encargo de San Jorge Minera S.A. a lo largo de dos perfiles, TEM-1 y TEM-2 además de cuatro sondeos TEM en cuatro pozos existentes, SJ_PM_1, SJ_PM_2, SJ_PM_3 y SJ_PM_4. Tanto los perfiles como los pozos están ubicados dentro del área del Proyecto San Jorge, en el Departamento Las Heras, a aproximadamente 80 km al noroeste de la ciudad de Mendoza, en la Provincia de Mendoza.

.



Figura 1. Mapa de Ubicación del Área de Trabajo

A continuación se presenta un informe del estudio geofísico realizado que muestra, los resultados obtenidos así como los métodos de recolección de datos, su procesamiento y algunos comentarios sobre la recolección de datos.

2. UBICACION DEL ESTUDIO

La siguiente figura muestra un mapa de ubicación del estudio de TEM tanto para los perfiles como los pozos.

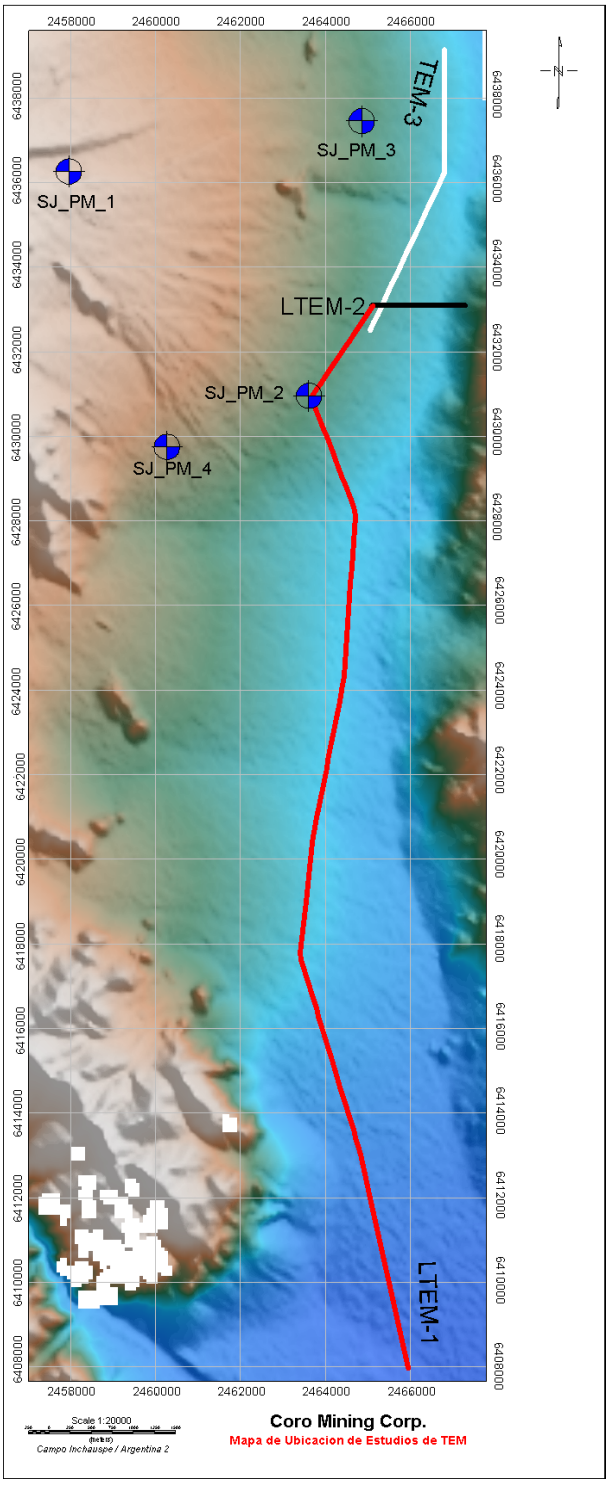


Figura 2: Mapa de Ubicacion de Estudios de TEM

3. PARAMETROS DE MEDICIÓN Y PROCEDIMIENTOS

3.1 INSTRUMENTACIÓN

Los estudios TEM fueron llevados a cabo con el siguiente equipo:

- Receptor: Zonge GDP-16
- Antena receptora: lazo de una vuelta 15mx15m (225 metros cuadrados)
- Transmisor: Zonge GGT-20
- Generador: Zonge ZMG-30
- Cable de cobre aislado 14 gauge (8.3 ohm/km)

3.2 PROCEDIMIENTOS DE TERRENO

Para realizar el estudio TEM requerido, se instaló un loop (bobina transmisora) de 200mx200m utilizando un cable de 14 AWG centrado en cada punto de medición. En el caso de los perfiles TEM-1, TEM-2 y el histórico TEM-3, los puntos de medición son estaciones separadas de 200 metros que cubren la extensión de cada perfil. Una vez efectuada una medida se avanzan 200 metros hasta la estación siguiente. En el caso de los pozos SJ_PM_1 a SJ_PM_4, el loop se instala centrado en el pozo mismo.

En términos generales, usando el transmisor GGT-20, se hizo circular una corriente de ~12 amperes en el circuito de transmisión con una onda cuadrada cíclica (*box-car* function) con frecuencia de 16 Hz (32 Hz para TEM-3). La corriente en el loop transmisor produce un campo electromagnético de gran amplitud alrededor y bajo del loop. Cada vez que la corriente es apagada, el campo magnético cae induciendo corrientes de remolino en la superficie de la tierra situada inmediatamente bajo el loop de trasmisión. La corriente de remolino se propaga hacia abajo y hacia afuera durante este tiempo. La razón de propagación es una función de la resistividad de los estratos que componen la tierra y en la presencia de capas conductoras la razón de propagación es baja. La propagación de las corrientes de remolino produce una difusión de un campo magnético secundario. El receptor y la sonda o antena permiten registrar la difusión del campo magnético en función del tiempo, $(\partial Bz/\partial t)$, generando un decaimiento eléctrico que son transformados y medidos como una variación de la resistividad en función del tiempo. Estos datos de terreno son luego modelados e invertidos como resistividad en función de la profundidad (Interpex TEMIX-Z software). Finalmente, los resultados son presentados gráficamente.

Para realizar las mediciones se empleó una frecuencia de 16.0 Hz. Esto permitió realizar mediciones del decaimiento del campo secundario desde 50 microsegundos (µs) hasta 13.6 milisegundos (ms). Asimismo, periódicamente, se revisó la sincronización entre el transmisor y el receptor (Ver Apéndice B).

Para la eliminación de ruidos se realizaron repeticiones de las mediciones (más de dos mediciones por sitio como mínimo). Cada medición consiste de 1024 mediciones “stacking” y es revisada en la pantalla gráfica del receptor visualizando la relación de resistividad aparente versus el tiempo de decaimiento.

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

El uso de este receptor posibilita superponer gráficamente los decaimientos facilitando la eliminación de datos pocos confiables. Cuando se obtienen dos mediciones buenas, se procede a la toma de datos en la próxima estación.

Durante las mediciones se tomaron las precauciones necesarias para minimizar las interferencias producidas por vehículos y objetos metálicos. Los vehículos no relacionados con el trasmisor se estacionaron lejos del área de estudio (a más de 50m del loop transmisor) y con los motores apagados. El uso de radios está prohibido durante las mediciones. Por otra parte, el transmisor se ubicó al menos a 50m de distancia del loop transmisor por medio de una extensión que se coloca entre el trasmisor y una esquina del lazo.

La sincronización entre el trasmisor y el receptor es realizada y térmicamente controlada por relojes de cristal. Estos relojes se sincronizan todas las mañanas y se chequean al medio día.

La supervisión del proyecto en la oficina fue realizada por Miles Rideout, Geofísico Senior, mientras que la ejecución del proyecto en terreno fue realizada por Matías Galdeano y un equipo de ayudantes de campo.

3.3 PROCESAMIENTO DE DATOS

Los datos TEM fueron procesados y modelados siguiendo dos algoritmos complementarios: como inversiones de profundidad de estrato-suave 1-D, (smooth-layer) y como inversiones de profundidad de estrato discreto 1-D.

Así, para cada punto de medición, se obtuvieron dos gráficos que representan un modelo de capas suavizado (múltiples capas) y un modelo de capas discretas.

TEMIX-Z: Inversiones de Profundidad de Estrato-Discreto y Estrato-Suave

TEMIX-Z, creado Interpex Ltd. de Golden, Colorado, está formado por un programa de modelación directa y por un programa de modelación inversa para la interpretación de datos de transiente electromagnéticos que supone un subsuelo estratificado y unidimensional, como si se tratase de un "sondaje". Para el procesamiento de los datos, se utilizo el programa de modelación inversa.

La modelación inversa (inverse modeling) permite obtener un modelo de resistividad versus profundidad, en estratos discretos en 1-D que se ajuste a los datos de terreno. Esto se realiza utilizando un algoritmo de "ridge regression" (Inman, J.R., 1975, Resistivity Inversion with Ridge Regression: Geophysics, 40, 798-817) en el cual se definen los parámetros de un modelo inicial (por ejemplo, espesores y resistividades). Al ejecutar el programa se obtiene una curva de la variación de la resistividad en función de la profundidad. Idealmente, si el modelo inicial es correcto, entonces la curva obtenida debiese ser similar a la que fue medida en terreno. Si esto no ocurre se realiza una nueva inversión hasta que modelo se ajusta a los datos medidos. Para este procesamiento TEMIX utiliza datos dBz/dt normalizados y reducidos de los archivos digitales del receptor.

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

- 001913 -

Página 476 de 524

Cada iteración e inversión a realizar requiere revisar los modelos resultantes siguiendo criterios geofísicos como: el ajuste del modelo a los datos (en porcentaje), resolución de resistividad y parámetros de profundidad (matriz de resolución) y un análisis de la equivalencia de los datos, es decir, cómo modelos distintos podrían hacer ajustar los datos con errores similares.

Para cada lugar de medición, se obtuvieron dos gráficos que representan un modelo de estratos suavizados (smooth-layer) obtenido con el programa TEMIX-Z y un modelo de estratos discretos resultante del programa de inversión TEMIX-Z. En el caso de los perfiles TEM-1, TEM-2 y TEM-3 se realizaron las secciones de resistividad en función de la profundidad a partir de un modelo de 15 estratos suavizados para cada punto de medición.

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

- 001914 -

Página 477 de 524

3.4 COBERTURA DEL ESTUDIO

Se realizaron dos perfiles TEM, TEM-1 y TEM-2, cuya extensión total fue de 26.1 km. Cada perfil consta de una secuencia de estaciones o puntos de mediciones de un sondaje TEM (Datum Campo Inchauspe Argentina Zona 2):

Perfil	Inicio		Término		Número de Estaciones	Extensión (km)
	Este	Norte	Este	Norte		
TEM-1	2465115	6433088	2463661	6430933	131	25.1
	2463661	6430933	2464664	6428319		
	2464664	6428319	2464402	6424137		
	2464402	6424137	2463677	6420407		
	2463677	6420407	2464821	6413030		
	2464821	6413030	2465945	6407982		
TEM-2	2465080	6433100	2467280	6433100	12	2.1
TEM-3*	2465050	6432530	2466757	6436160	37	6.6
	2466757	6436160	2466800	6439150		
				Total	180	

Tabla 1. Coordenadas de los Perfiles

(*)TEM-3 medido durante una campaña realizada en 1997 por Quantec Geoscience Argentina.

Se realizaron cuatro sondajes TEM centrados en cada uno de pozos de SJ_PM_1 a SJ_PM_4 propiedad de San Jorge Minera SA. Las coordenadas de esto sondajes son las siguientes (Gauss Kruger, datum Campo Inchauspe Argentina Zona 2):

Puntos de Medición	Coordenada Este	Coordenada Norte
SJ_PM_1	2457357	6436267
SJ_PM_2	2463611	6430962
SJ_PM_3	2464853	6437457
SJ_PM_4	2460266	6429756

Tabla 2. Coordenadas de los pozos

4. ANTECEDENTES

Dado que un lente de agua subterránea es relativamente plano y ancho, representa un blanco ideal para el método TEM. Uno puede estimar la profundidad, la posición y la disposición de los conductores bajo la superficie y sus conductividades relativas.

Como una reconocida herramienta de exploración, los métodos TEM son relativamente rápidos y eficientes de usar. Una ventaja importante de los Sondeos TEM sobre los Sondeos Eléctricos Verticales (SEV) es que una sola lectura en un sitio fijo puede registrar los datos de resistividad desde cerca de la superficie hasta 500m de profundidad o más sin que se requiera hacer expansiones geométricas. No solo existe un tiempo de demora adicional al realizar un SEV, sino que también al aumentar la separación de los electrodos promedian los datos de un subsuelo de características variables. Si durante un sondeo SEV los electrodos cruzan una falla u otra estructura geológica, los datos no validos son agregados al resultado final.

Es posible identificar otras características de los acuíferos bajo la superficie, pero son menos confiables. Estas características incluyen el espesor saturado del acuífero, la calidad relativa de las aguas subterráneas, y las unidades geológicas que pueden estar asociadas con la recarga de aguas subterráneas.

Por ejemplo, la determinación exitosa del espesor saturado de un acuífero depende del contraste en las resistividades aparentes entre el material que alberga el agua subterránea y el material subyacente (posiblemente lecho rocoso), y la conductividad eléctrica del acuífero.

La calidad relativa del agua subterránea no puede ser determinada excepto por comparación con los datos obtenidos de pozos de perforación. Con tales comparaciones, puede ser posible mapear las variaciones laterales en la calidad de las aguas subterráneas si la conductividad eléctrica de las aguas también varía. De esta forma, para registrar exactamente con el método TEM las variaciones verticales en las aguas subterráneas, debe haber un contraste correspondiente en la conductividad eléctrica.

Las unidades geológicas, tales como fracturas y zonas de deslizamiento, exhiben a menudo alteraciones arcillosas relacionadas y pueden contener aguas subterráneas. Tales rasgos son conductores TEM fácilmente identificables.

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

- 001916 -

Página 479 de 524

5. DISCUSIONES

5.1 PERFILES TEM

5.1.1 MODELOS TEMIX DE ESTRATO DISCRETO (DISCRETE LAYER MODEL)

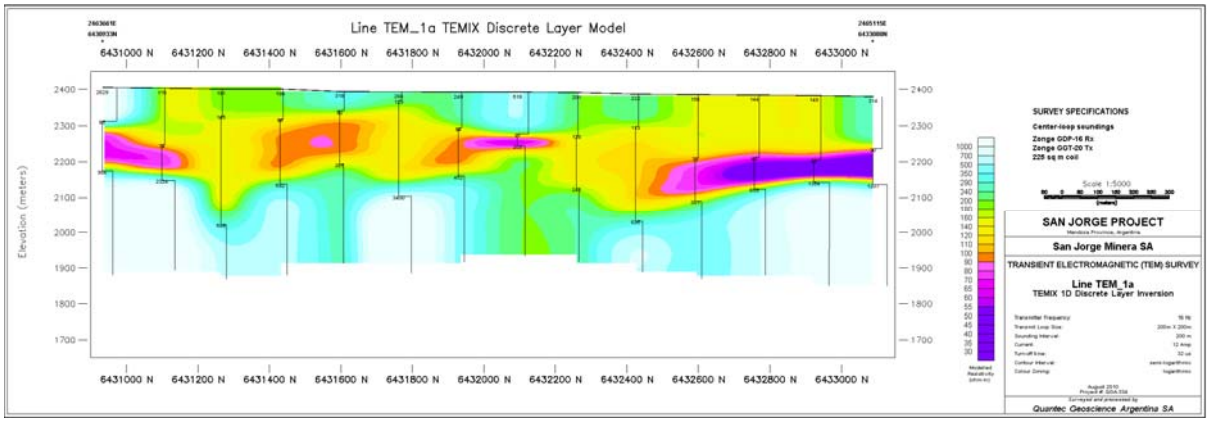


Figura 3. Perfil TEM1-D-A

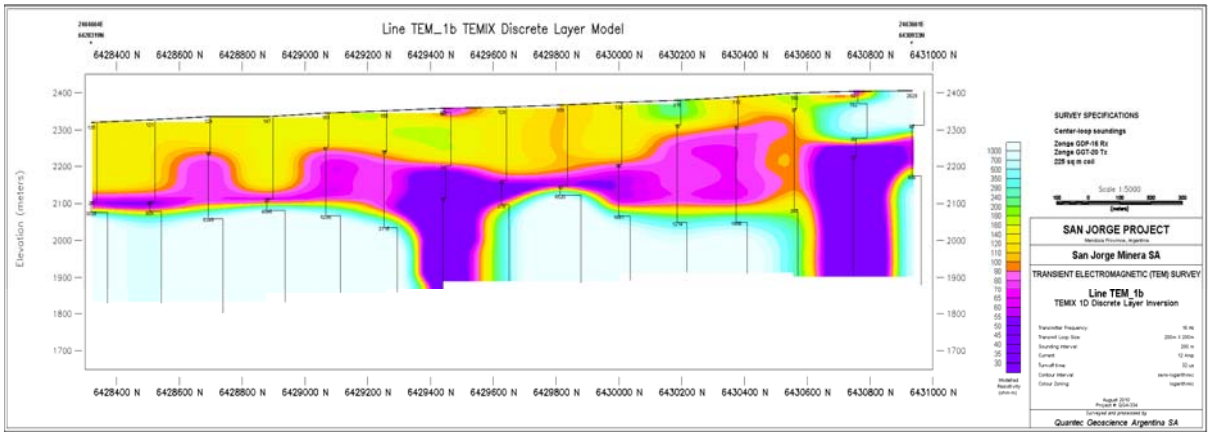


Figura 4. Perfil TEM1-D-B

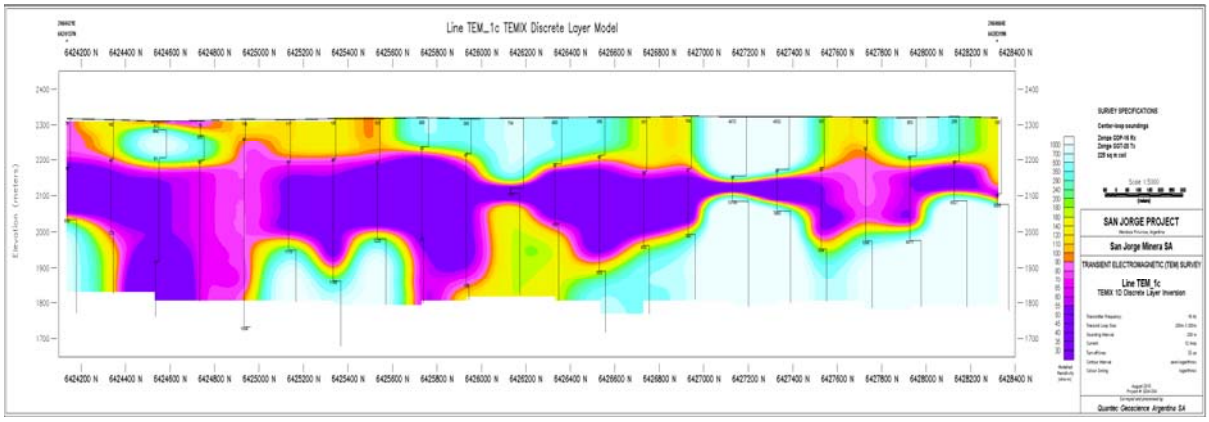


Figura 5. Perfil TEM1-D-C

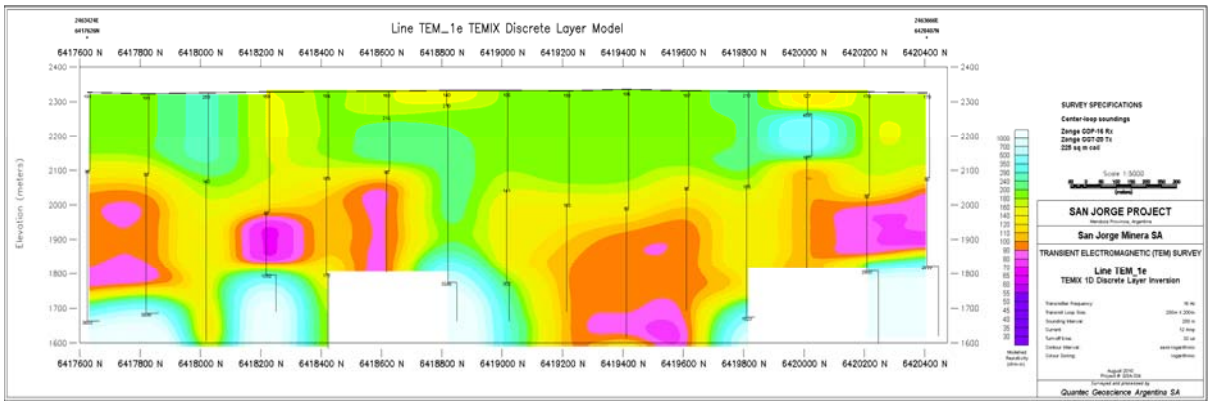


Figura 6. Perfil TEM1-D-E

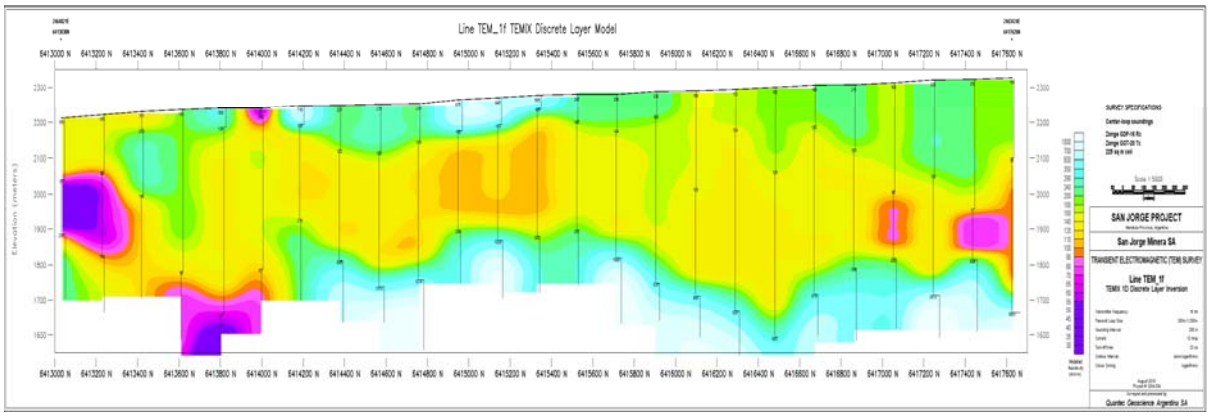


Figura 7. Perfil TEM1-D-F

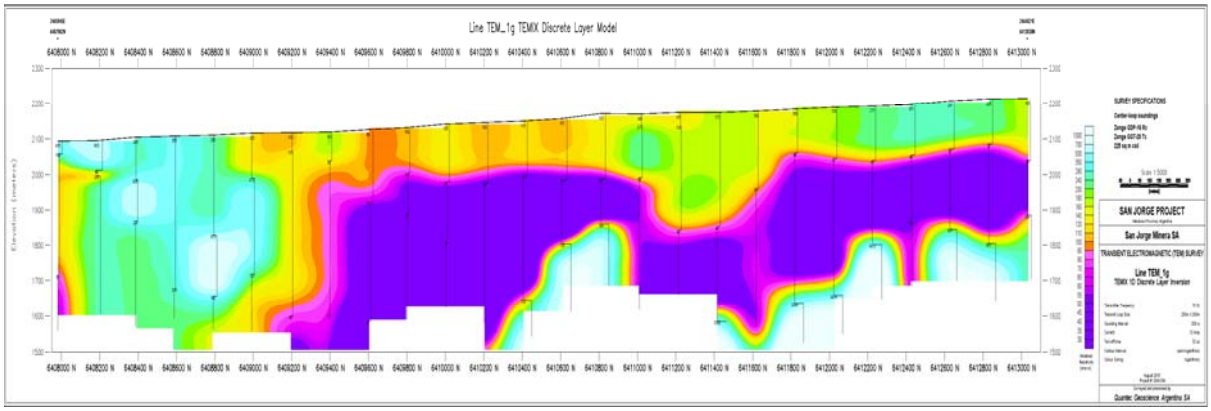


Figura 8. Perfil TEM1-D-G

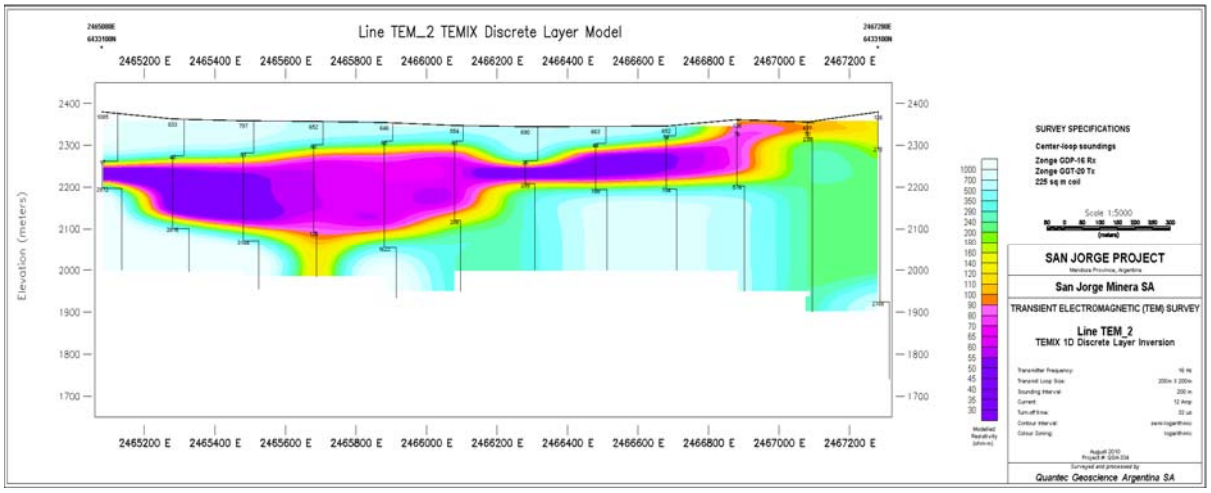


Figura 9. Perfil TEM2-D

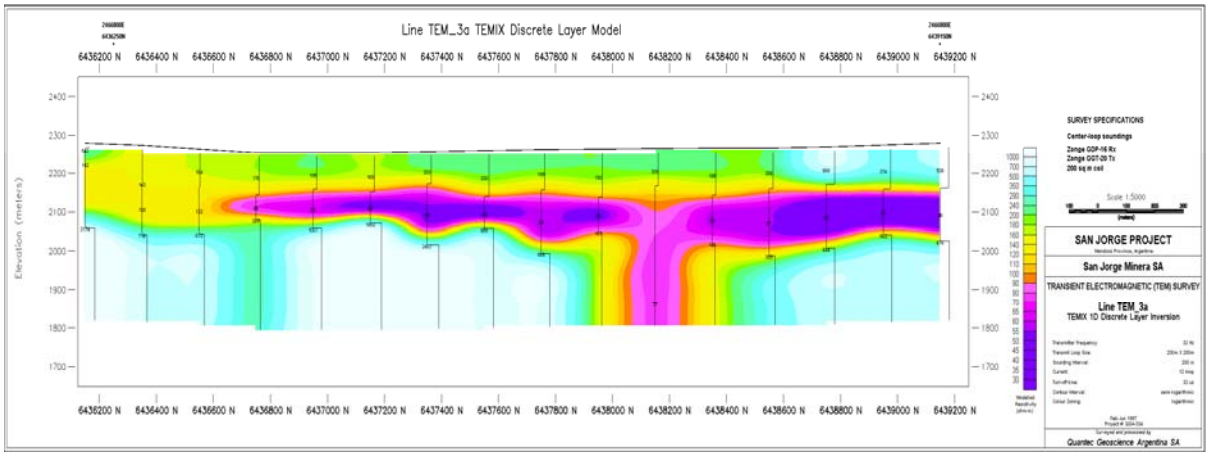


Figura 10. Perfil TEM3-D-A

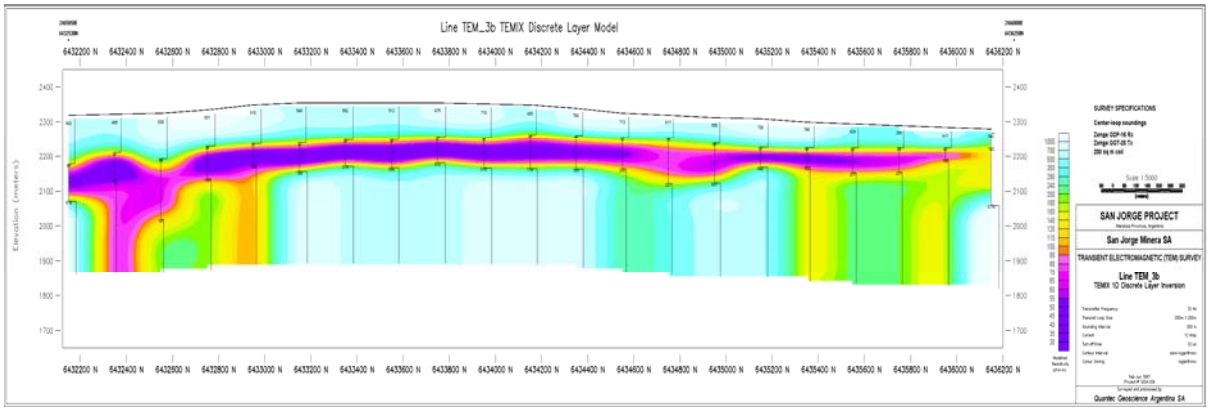


Figura 11. Perfil TEM3-D-B

5.1.2 MODELOS TEMIX DE ESTRATO SUAVIZADO (SMOOTH LAYER MODEL)

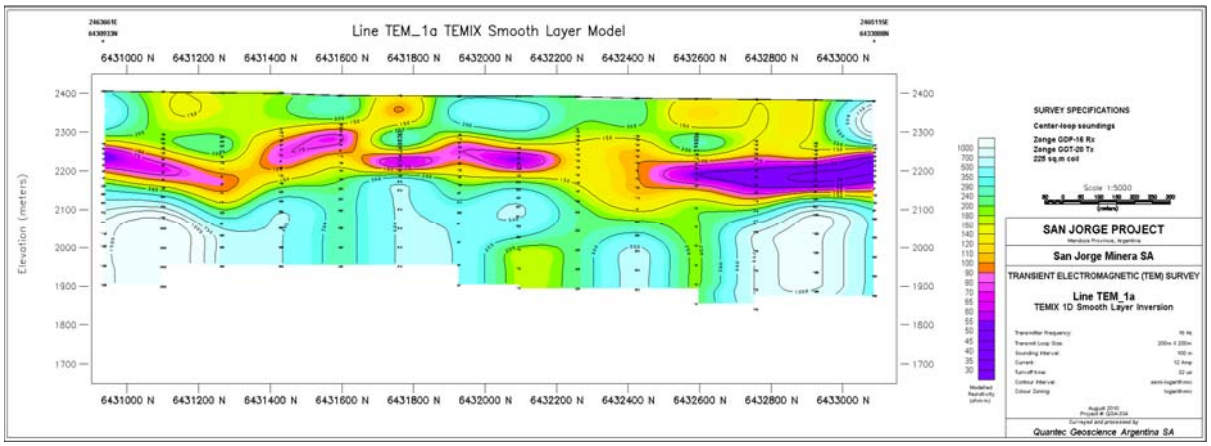


Figura 12. Perfil TEM1-S-A

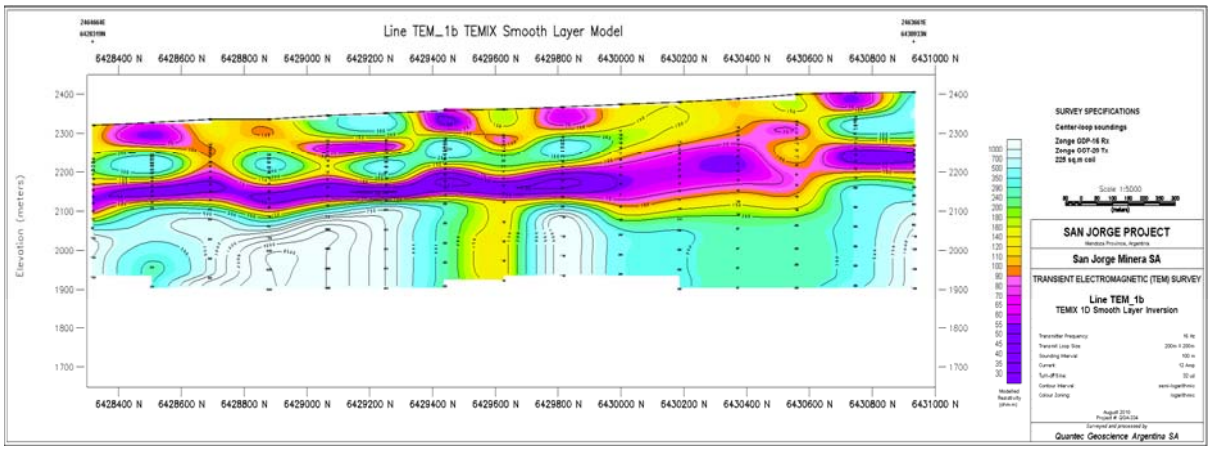


Figura 13. Perfil TEM1-S-B

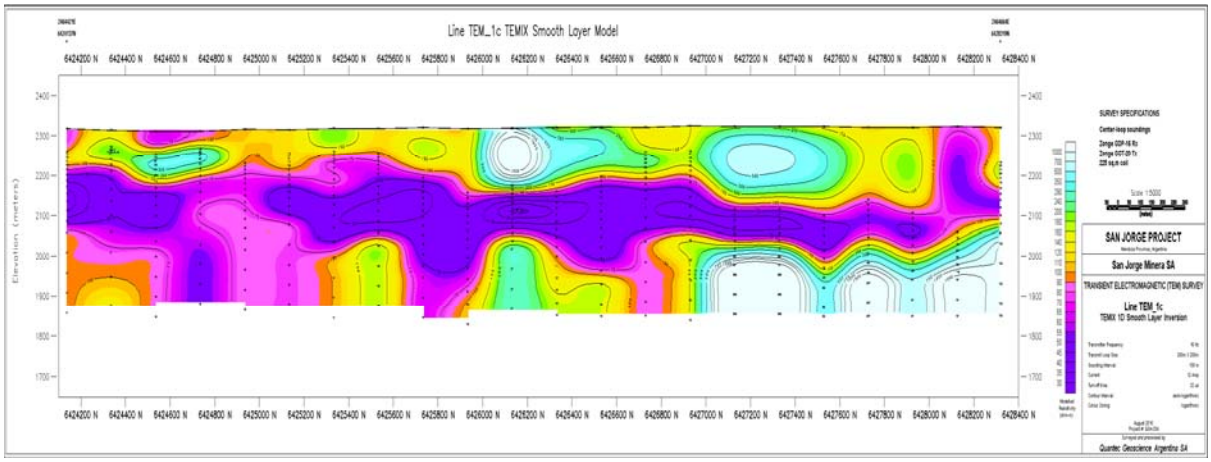


Figura 14. Perfil TEM1-S-C

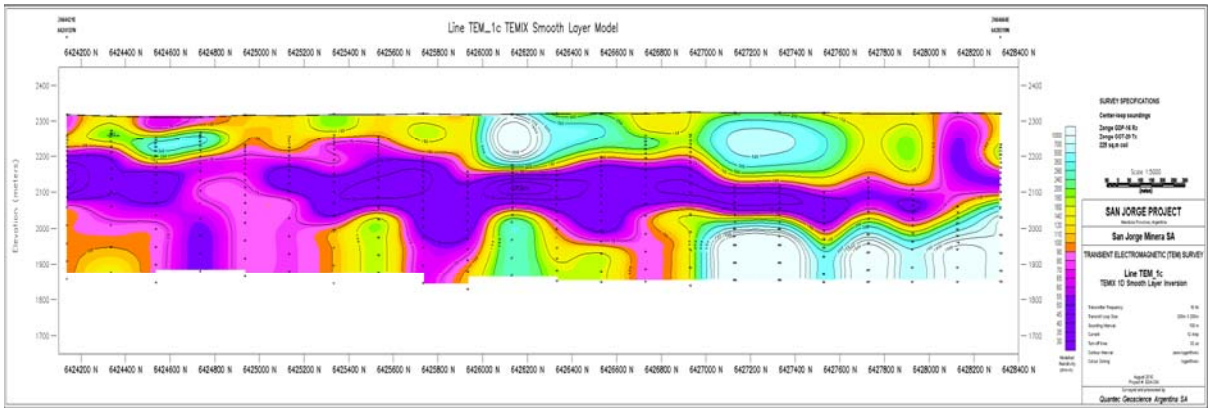


Figura 15. Perfil TEM1-S-D

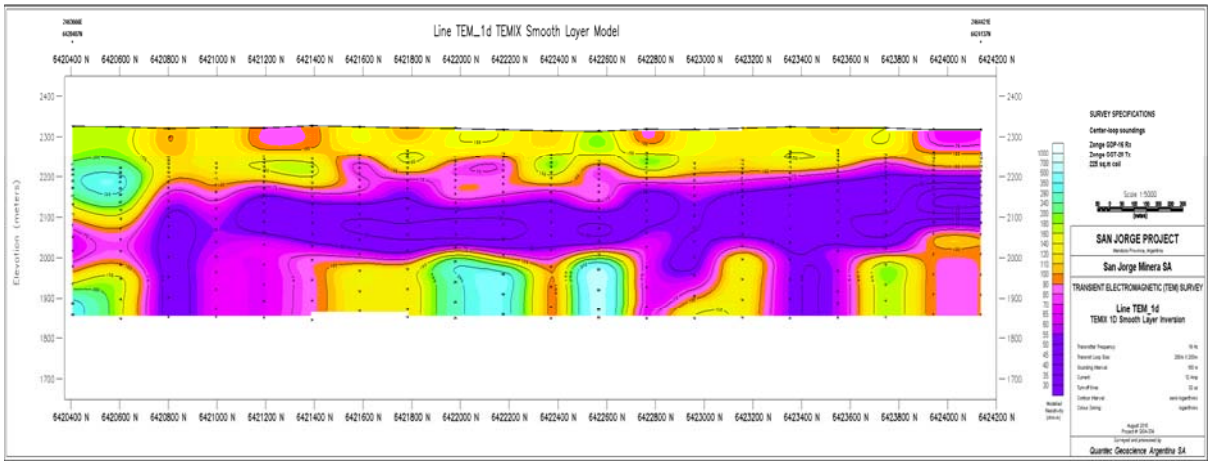


Figura 16. Perfil TEM1-S-E

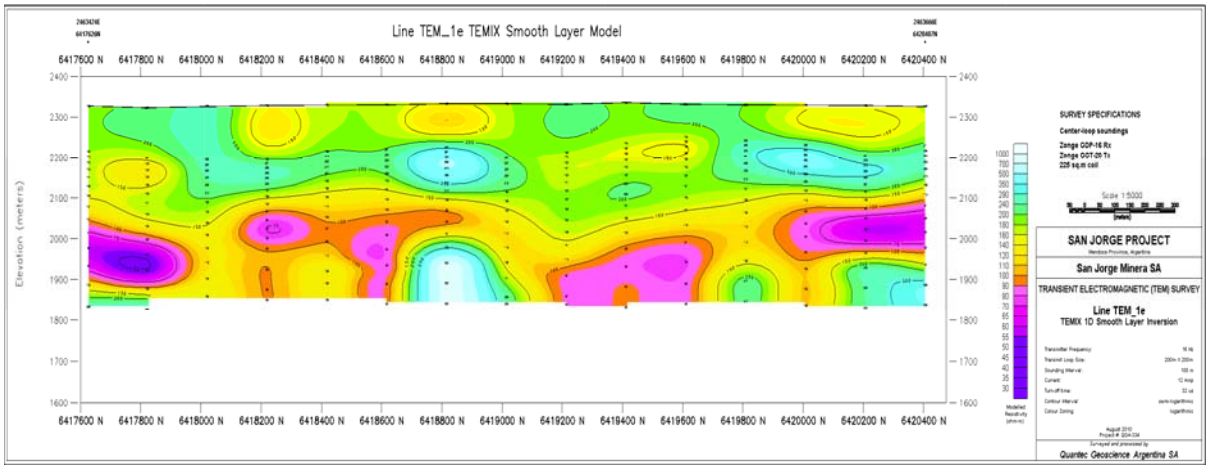


Figura 17. Perfil TEM1-S-F

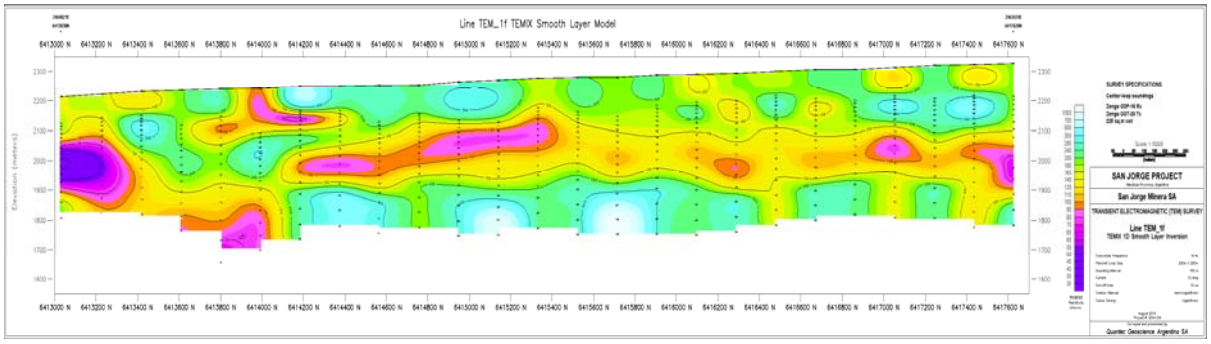


Figura 18. Perfil TEM1-S-G

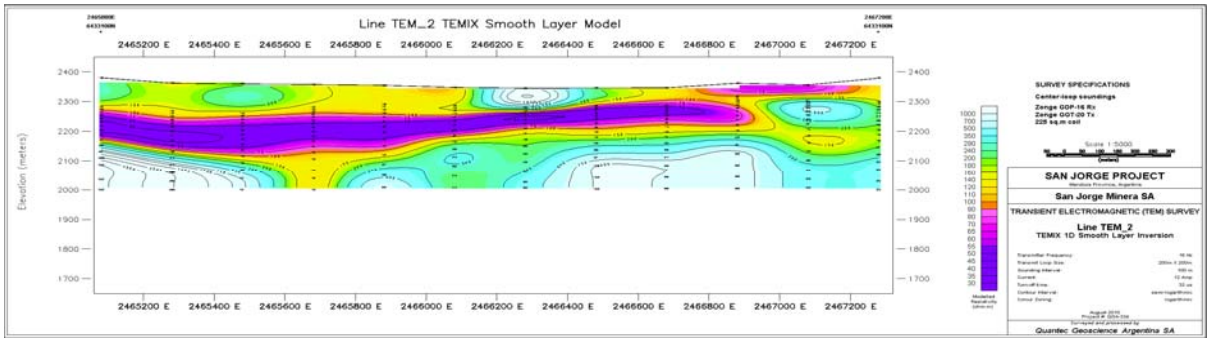


Figura 19. Perfil TEM2-S

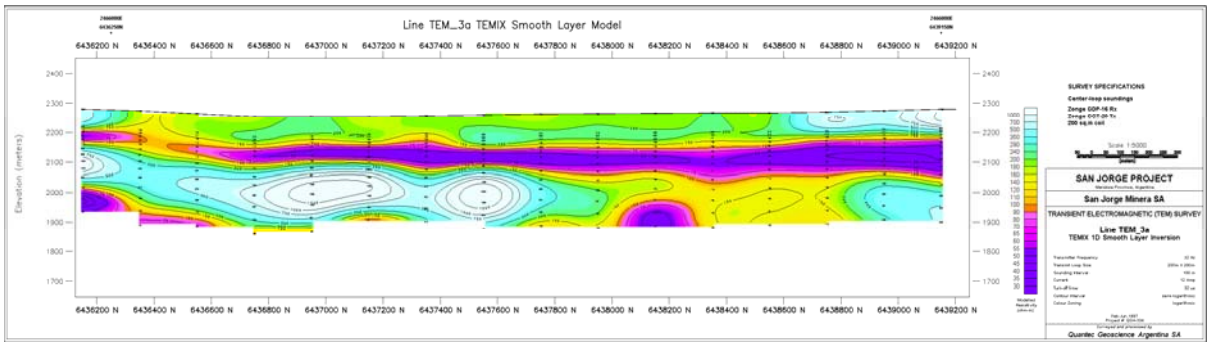


Figura 20. Perfil TEM3-S-A

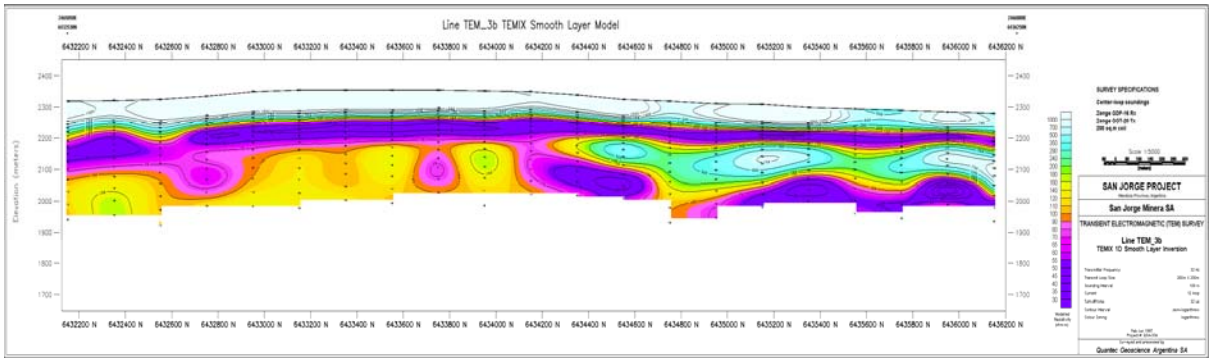
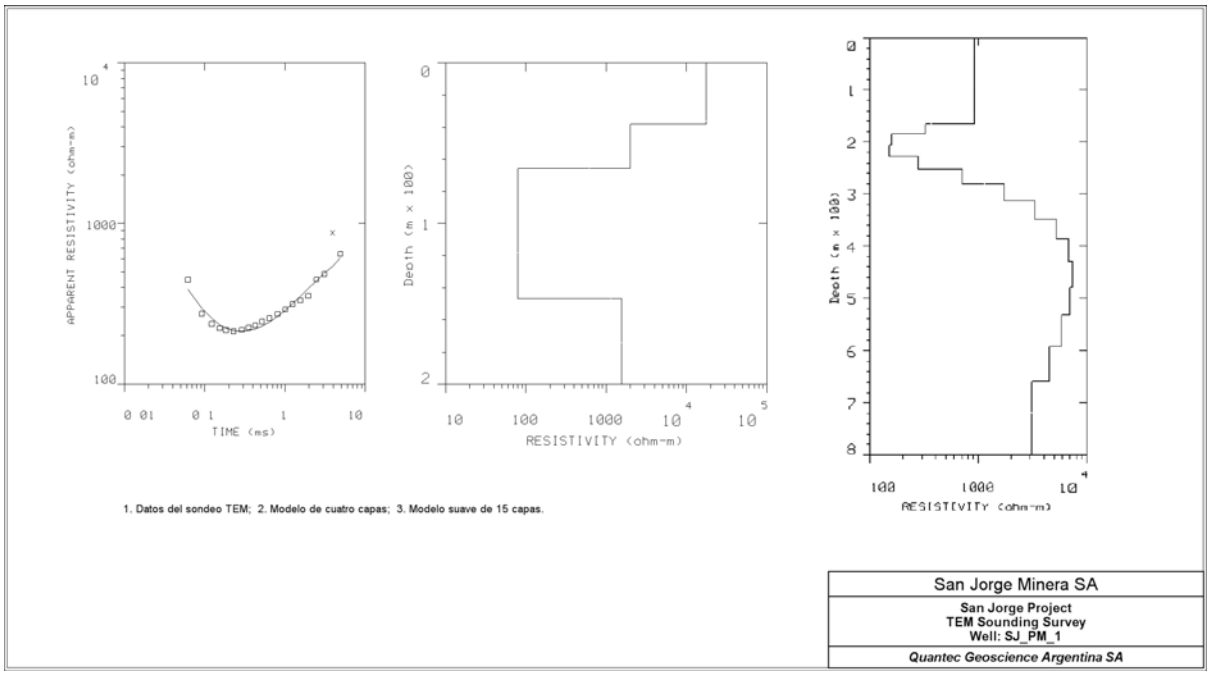


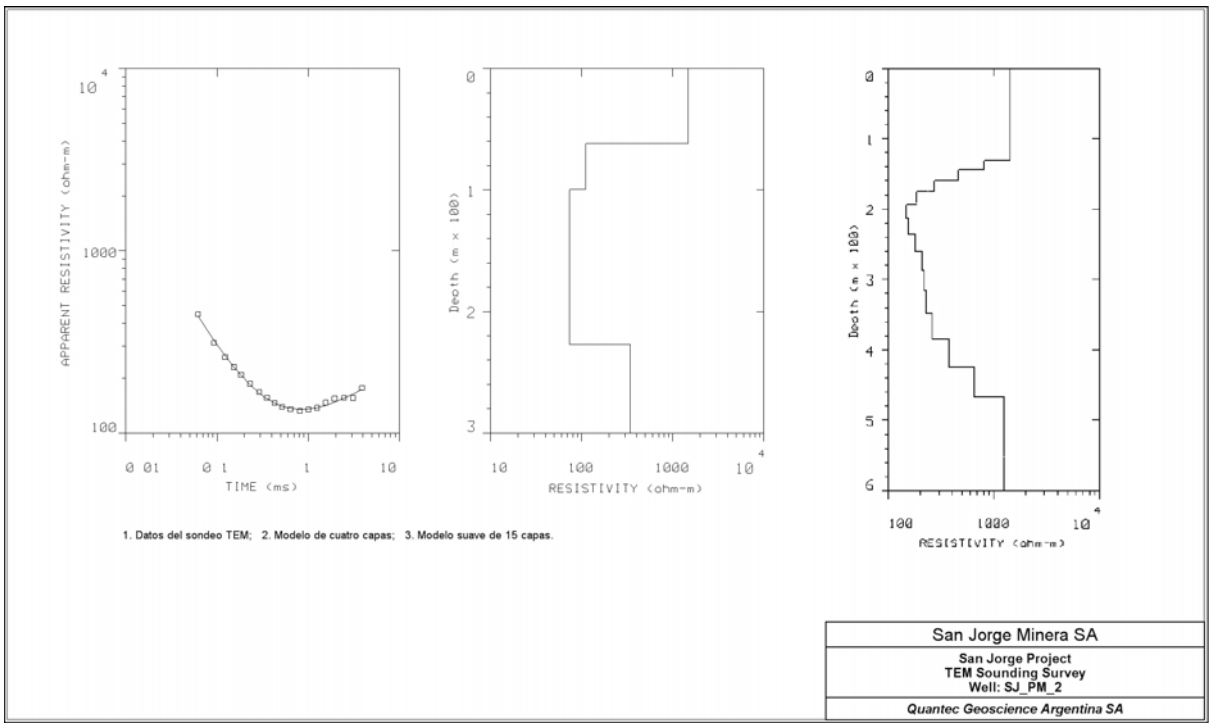
Figura 21. Perfil TEM3-S-B

5.2 SONDEOS TEM EN POZOS

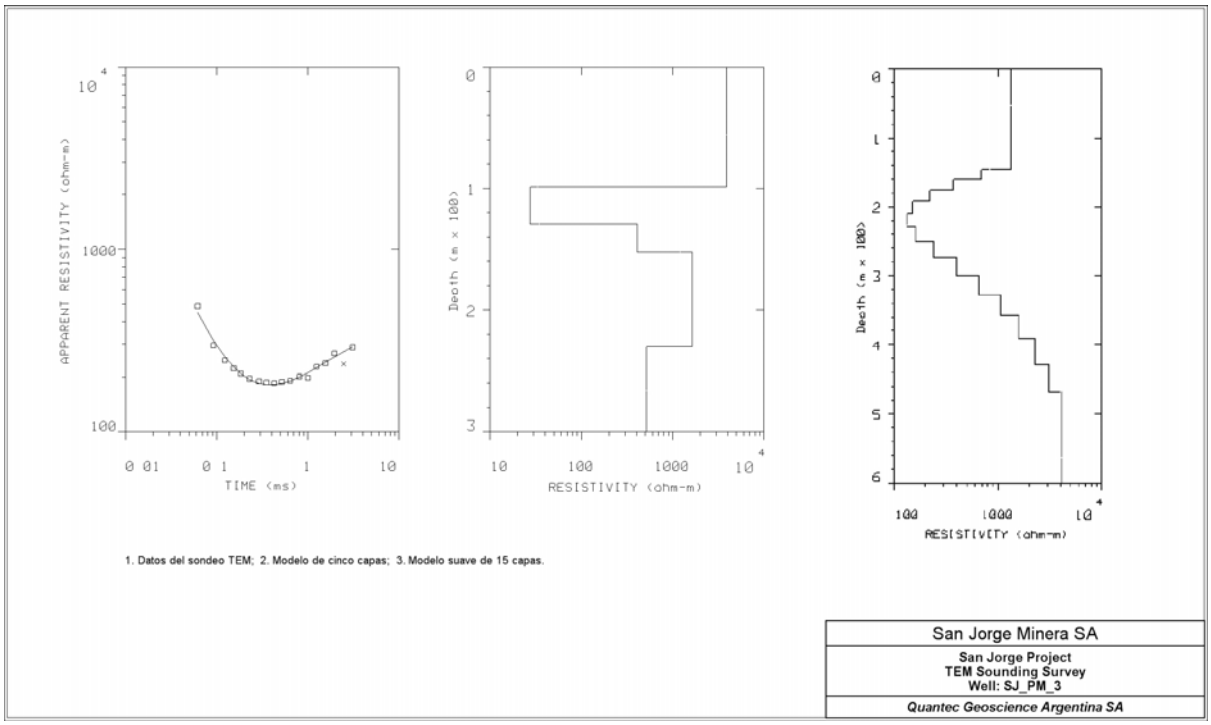
5.2.1 Resultados SJ_PM_1 (2457357E, 6436267N)



5.2.2 Resultados SJ_PM_2 (2463611E, 6430962N)

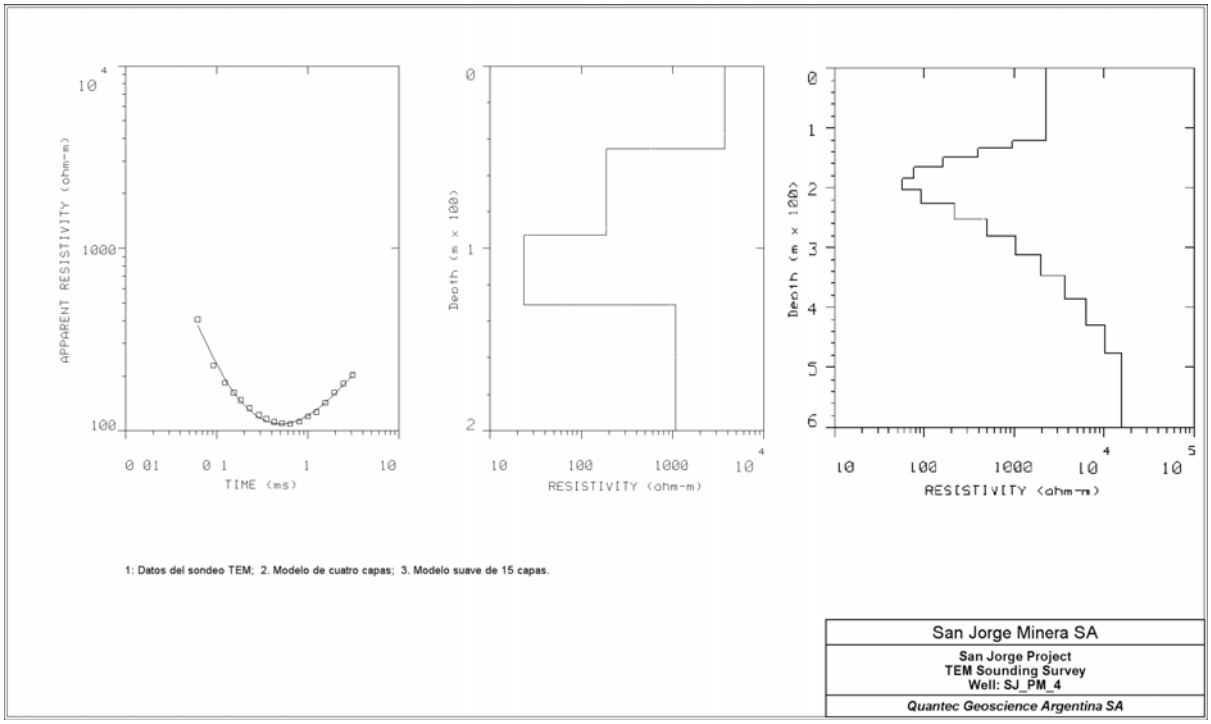


5.2.3 Resultados SJ_PM_3 (2464853E, 6437457N)



1. Datos del sondeo TEM; 2. Modelo de cinco capas; 3. Modelo suave de 15 capas.

5.2.4 Resultados SJ_PM_4 (2460266E, 6429756N)



1: Datos del sondeo TEM; 2. Modelo de cuatro capas; 3. Modelo suave de 15 capas.

Atentamente,
Quantec Geoscience Argentina Ltda.

03-09-2010, Mendoza, Argentina





Miles Rideout B.Sc.
Geofísico

Karen Langer
Licenciada en Geofísica
Mat. A 8270

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

- 001925 -

Página 488 de 524

APENDICE A: TEORIA TEM

La técnica de sondeo TEM es un método electromagnético de prospección geofísica que funciona en el dominio del tiempo. Se aplica una corriente eléctrica variable a un lazo dispuesto en la superficie del terreno. Esta corriente tiene la forma de una onda cuadrada sobre el terreno. Una vez aplicada la corriente se genera un campo magnético primario que induce corrientes de conducción en el subsuelo. Luego se interrumpe la corriente y se mide el campo magnético secundario inducido por las corrientes de conducción, el cual posee una respuesta transiente, es decir, depende del tiempo. Este transiente magnético se mide mediante una caída de voltaje (mV/V) que se induce en un loop receptor o sonda.

La corriente inducida en el terreno produce un campo magnético secundario. La difusión y debilitamiento de la corriente en la tierra se puede calcular considerando los voltajes inducidos en una antena (bobina receptora) por medio de los cambios en el campo magnético secundario. Estos voltajes son integrados en el receptor Zonge durante un máximo de 31 ventanas de tiempo geométricamente espaciadas para cada base de lecturas de frecuencia.

Los métodos TEM delinean los contrastes resistivos (ó cambios en la conductividad). La variable más importante de todas las propiedades físicas de las rocas y minerales es su habilidad para conducir la electricidad. La conductividad eléctrica que ocurre naturalmente en rocas y minerales va a través de un rango de valores, que se aproximan a 10^{20}. Sin embargo, dado que la mayoría de los minerales en las formaciones rocosas son fundamentalmente aisladores eléctricos, la conductividad eléctrica de las rocas (inversa a la resistividad), depende normalmente más de su permeabilidad y porosidad, así como también de la conductividad de los fluidos contenidos dentro de ellas, que de su composición intrínseca. Las excepciones las constituyen los cuerpos masivos de grafito ó vetas.

Como una reconocida herramienta de exploración, los métodos TEM son relativamente rápidos y eficientes de usar. Una ventaja importante de los Sondeos TEM sobre los Sondeos Eléctricos Verticales (SEV) es que una sola lectura en un sitio fijo puede registrar los datos de resistividad desde cerca de la superficie hasta 500m de profundidad o más sin que se requiera hacer expansiones geométricas. No solo existe un tiempo de demora adicional al realizar un SEV, sino que también al aumentar la separación de los electrodos promedian los datos de un subsuelo de características variables. Si durante un sondeo SEV los electrodos cruzan una falla u otra estructura geológica, los datos no validos son agregados al resultado final.

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

APENDICE B: PROCESAMIENTO DE DATOS DE TEM

A continuación se describen los procedimientos empleados para un sondeo TEM en el centro de un lazo.

Cuando se interrumpe (corte de transmisión finito) la corriente, la descarga del GDP-16 es una curva de duración finita y la fuerza electromotriz (f.e.m) tiene un pulso rectangular de duración To.
El valor medido por el receptor es una caída de voltaje que es proporcional a la tasa de cambio del campo magnético (dB/dt) en la bobina receptora ó sonda.

Los archivo crudos .RAW se leen en el software DATEM de Geonics. Este programa permite editar los datos originales (no procesados) extrayendo líneas, segmentos de líneas, ó lecturas individuales. Además, se convierten los datos de B(t) a dB/dt, lo cual, compensa la duración finita del corte de transmisión, de modo que los datos , medidos en mV/V, son convertidos a unidades de resistencia por área, es decir, en nV/Am2.

La conversión de las unidades se lleva a cabo según la siguiente ecuación,

$$dB/dt = \frac{Vr \times 10^6}{K \times (Rxa)\, 2^G \times a \times I}$$

Donde,

Vr, es el voltaje medido desde el archivo .RAW, con la corrección aplicada para el corte instantáneo de corriente (en mV multiplicado por una constante instrumental y ganancia),
K, es una constante instrumental,
Rxa, es el área efectiva de la antena receptora (225 metros cuadrados),
G, es la ganancia,
I, es la corriente en el lazo transmisor en amperes,
dB/dt, es la f.e.m medida nV/Am2.

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

APENDICE C: RESUMEN DE PRODUCCION DIARIA

Proyecto: San Jorge
Cliente: SAN JORGE MINERA S.A.
Representante: Angelo Peri; Osamu Suzuki

Contrato: QGA 334
Líder de Proyecto: MATIAS GALDEANO
Ayudantes de campo/chóferes: MARIO VIDELA, ARIEL VIANI, ADOLFO RAMOS, MAURICIO MALDONADO, LEANDRO GOMEZ

Fecha	Actividad	Línea	Empieza	Fin	Total (m)	Acum. (m)
5-Aug	Movilizacion					
6-Aug	Prueba en pozos 1,2,3,4					
7-Aug	Prueba	TEM 1	6433088	6431265	2200	2200
8-Aug	Terreno lectura de 1,2,3,4					
9-Aug	Terreno	TEM 1	6431265	6431265	0	2200
10-Aug	Terreno	TEM 1	6430186	6431265	1200	3400
11-Aug	Terreno	TEM 2	2465080	2466880	1800	5200
12-Aug	Terreno	TEM 2	2466880	2467280	400	5600
		TEM 1	6428319	6430186	2000	7600
13-Aug	Terreno	TEM 1	6425732	6428319	2600	10200
14-Aug	Terreno	TEM 1	6423352	6425732	2400	12600
15-Aug	Terreno	TEM 1	6420800	6423352	2600	15200
16-Aug	Terreno	TEM 1	6418219	6420800	2600	17800
17-Aug	Terreno	TEM 1	6415522	6418219	2800	20600
18-Aug	Terreno	TEM 1	6412425	6415522	3200	23800
19-Aug	Terreno	TEM 1	6409597	6412425	2800	26600
20-Aug	Terreno	TEM 1	6407982	6409597	1600	28200
21-Aug	Desmovilizacion					
					Totales:	**28200**

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

- 001928 -

Página 491 de 524

INFORME LOGÍSTICO DEL ESTUDIO DE

TRANSIENT ELECTROMAGNETIC (TEM)

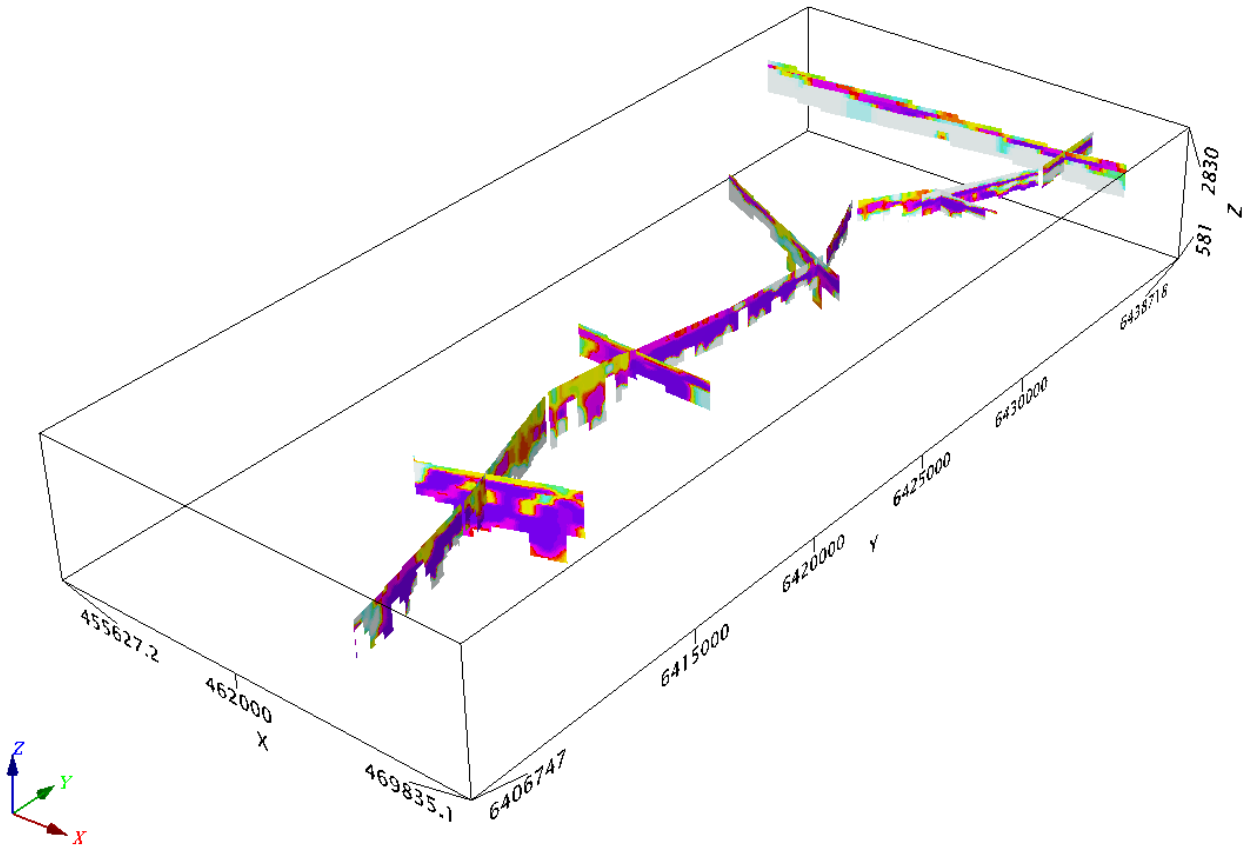
EN EL

PROYECTO SAN JORGE

(MENDOZA, ARGENTINA)

EN BENEFICIO DE

GT INGENIERÍA S.A.



Septiembre 18, 2018

QGA474

Quantec Geoscience Argentina S.A.
Viamonte 3892, Chacras de Coria, Luján (M5528DWF), Mendoza, Argentina
+54-261-496-1414

QUANTEC

IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

RESUMEN

Este informe presenta la logística y resultados del estudio de TRANSIENT ELECTROMAGNETIC (TEM) realizado entre el 11/08/2018 al 21/08/2018 en el Proyecto San Jorge por Quantec Geoscience Argentina S.A. en beneficio de GT Ingeniería S.A.

El informe describe los equipos geofísicos, la adquisición de datos y su procesamiento, formato de los datos finales, y contenidos digitales entregados. Se midieron un total de 4 perfiles, completando 59 sondeos.

Los datos fueron revisados y procesados diariamente durante la duración del estudio por el Geofísico a cargo del proyecto.

Este informe incluye los siguientes productos finales:

- TEM Data:
    - Archivos con datos crudos en formatos PROTEM .gx7, .US1 y .USF
    - Curvas de resistividad vs. profundidad para cada sondeo mostrando el modelo suavizado automático y el modelo de capas discretas
    - Secciones de resistividad vs. elevación de modelos “1D stitched” en formatos Geosoft (.MAP), Portable Network Graphics (.PNG), y PDF (.PDF), incluyendo los 4 perfiles nuevos, como así también los perfiles adquiridos en 2010 (Proyecto QGA334)
    - Cubo 3D mostrando todas las secciones (QGA334 & QGA474), junto con el relieve y el mapa geológico proporcionado por el cliente montado sobre el relieve. La vista 3D puede abrirse y modificarse utilizando Geosoft Oasis Viewer (free), cuyo instalador se incluye en el paquete final de productos.

CONTENIDO

Resumen 3
1. Introducción 7
1.1. Informacion del Cliente 7
1.2. Información General del Proyecto 7
2. Logística del estudio 9
2.1. Accesos 9
2.2. Líneas de lectura 9
2.3. Resúmen de produccion 9
2.4. Resumen de la cobertura del estudio 9
2.1. Personal de Quantec 10
3. Especificaciones del Estudio 11
3.1. Instrumentation 11
3.2. Parámetros del estudio 11
3.2.1. Geometría 11
3.2.2. Acquisition Parameters 11
3.3. Adquisición de Datos 11
3.4. Procesamiento de Datos 12
4. Productos entregados 14
4.1. Datos Digitales 14
4.2. Sondeos 14
4.3. Mapas 14
4.4. Vista 3D 14
5. Resultados Obtenidos 15
5.1. Introducción 15
5.2. Secciones de Resistividad 16
6. Conclusiones y Recomendaciones 20
6.1. Conclusiones 20
6.2. Recomendaciones 20
APENDICE A. Resumen de Producción 21
APENDICE B. Cobertura del Estudio 22

A.1. Sondeos 22
APENDICE C Instrumentos. Especificaciones. 24
APENDICE D Perfiles QGA474 29
APENDICE D Perfiles QGA334 30
Resumen de Informacion 33

1. INTRODUCCIÓN

Este informe presenta un resumen logístico del estudio TRANSIENT ELECTROMAGNETIC (TEM) realizado entre el 11/08/2018 al 21/08/2018 en el Proyecto San Jorge por Quantec Geoscience Argentina S.A. en beneficio de GT Ingeniería S.A.

1.1. INFORMACION DEL CLIENTE

Nombre:	GT Ingeniería S.A.
Dirección:	Olascoaga 156
	Mendoza, Argentina
Representante:	Bernardo Parizek
	Email: bernardo.parizek@gtingenieriasa.com

1.2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Nombre del proyecto:	Proyecto San Jorge
Número de Proyecto de Quantec:	QGA474
Tipo de estudio:	TRANSIENT ELECTROMAGNETIC (TEM)
Ubicación general:	Departamento Las Heras, Mendoza, Argentina (Figura 1-1).
	Lat /Long: 32°17'03" S, 69°22'49" O
	UTM: 464200 E, 6428000 N
	Datum: WGS84, UTM Zona 19S
Periodo del estudio:	11/08/2018 al 21/08/2018
Informe preparado por:	Juan Pablo Ensinck – Leduar Ramayo – Nigel Unger



Figura 1-1: Ubicación general del proyecto

2. LOGÍSTICA DEL ESTUDIO

2.1. ACCESOS

Base de operaciones:	Uspallata
Modo de acceso:	4x4 y a pie

2.2. LÍNEAS DE LECTURA

Establecida por:	El cliente previo a la ejecución del estudio
Proyección y Datum:	WGS84, UTM Zona 19S
Azimut de las líneas:	Línea 1: N80°E
	Línea 2: N113.5°E
	Línea 3: N90°E
	Línea 4: N69°E

2.3. RESÚMEN DE PRODUCCION

Detalles de la producción:	Ver 5
Periodo del estudio (Total):	11/08/2018 al 21/08/2018
	11 días
Días de medición:	9 días
Movilización:	2 días

2.4. RESUMEN DE LA COBERTURA DEL ESTUDIO

Detalles de la Cobertura:	Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Líneas relevadas: 4 líneas completando 59 sondeos

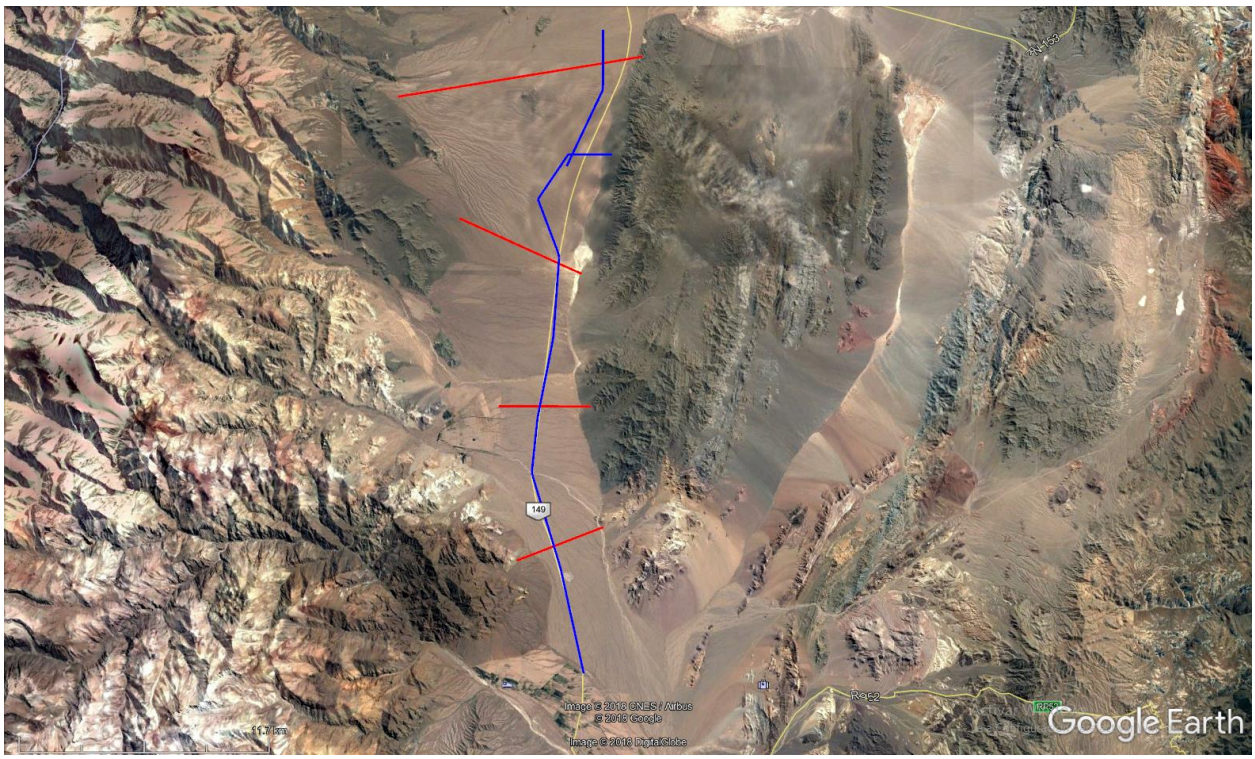


Figura 2-1: Mapa mostrando la cobertura del estudio. En rojo las líneas nuevas (QGA474); en azul las líneas del proyecto QGA334

2.1. PERSONAL DE QUANTEC

Manager:	Nigel Unger
Jefe de Grupo de Campo:	Ariel Viani
Geofísico a cargo:	Juan Pablo Ensinck
Técnicos de Campo:	Viani, Ariel
	Fernandez, Eduardo
	Traiber, Leonel
	Bordignon, Emilio
	Barrera, Lautaro.

3. ESPECIFICACIONES DEL ESTUDIO

3.1. INSTRUMENTATION

Receptor:	Geonics Digital PROTEM – 20 channels
Transmisor:	Geonics EM-37 (2.8 kilo-Watt)
Antena:	Geonics 3D-3 (200 m^2 effective coil area)

3.2. PARÁMETROS DEL ESTUDIO

3.2.1.Geometría

Configuración:	TEM (sondeos)
Distancia entre sondeos:	500 m

3.2.2.Acquisition Parameters

Tipo de sondeo:	Center-loop
Tamaño del loop:	200 m x 200 m
Frecuencias transmitidas:	25 Hz & 2.5 Hz
Corriente normalizada:	1 A
Turn-off time:	100 – 120 us

3.3. ADQUISICIÓN DE DATOS

El procedimiento en campo para el estudio de TEM fue diseñado para adquirir datos en sondeos de forma expedita. Los datos se tomaron con el método “moving-loop”, con el receptor colocado en el centro de un loop cuadrado. Las dimensiones del loop son 200 m x 200 m.

Una frecuencia de 25 Hz fue empleada a lo largo de toda la adquisición, generando decaimientos del campo magnético secundario, que fue medido en 20 ventanas de tiempo. El transmisor y el receptor fueron sincronizados con cable. El transmisor otorga un voltaje de salida de 110 V, generando una corriente promedio de 20 A. Un tiempo de “turn-off” entre 100 y 110 us fue empleado en todo el proyecto.

Además de la frecuencia de 25 Hz, se leyó una frecuencia más baja de 2.5 Hz. Esta frecuencia adicional normalmente permite un modelado más preciso de las inversiones de capa discreta dentro del paquete de modelado Interpex IX1Dv3. Sin embargo, el ambiente resultó con una alta resistividad, lo que originó que los datos de la frecuencia de 2.5 Hz fueran demasiado ruidosas en la mayor parte del proyecto. Por este motivo, sólo los datos de la frecuencia más alta (25 Hz) fueron utilizados para la modelación.

El receptor se configuró para registrar automáticamente tres lecturas, cada una con un período de integración de 30 segundos (o más en áreas ruidosas). La ganancia del receptor se estableció de modo que la respuesta medida ocurriera en la porción lineal insaturada del rango del amplificador, pero con una señal relativamente grande presente en los canales tardíos. Para evaluar la coherencia de los datos, se realizó una comparación de la disminución gráfica mostrada de la resistividad de la componente Z en función del tiempo para las tres mediciones registradas. Si se observó ruido, se registró y comparó un conjunto repetido de tres mediciones.

3.4. PROCESAMIENTO DE DATOS

Los datos se descargaron del receptor usando el paquete PROTEM W. Luego, se realizó el Control de Calidad de los datos; la componente Z se promedió y los resultados se exportaron al formato US1 utilizando Protix (PROTEM). Finalmente, el archivo US1 se transformó al formato de archivo USF utilizando USFXLT (PROTEM). Los archivos USF son la entrada para el programa de inversión IX1D.

Interpex IX1Dv3.53 se usó para invertir la componente vertical (Z) de los datos TEM. IX1D es un software para el modelado de datos electromagnéticos, de resistividad de corriente directa (DC) 1-D, polarización inducida (IP), Magnetotelúrica (MT). Los archivos USF se importan y se asignan coordenadas reales x, y, z a cada sondeo. Luego, cada uno se invierte, en un primer intento, utilizando modelos suaves automáticos. Estos se generan con una cantidad de capas igual a la cantidad de puntos en los datos. Los espesores se generan automáticamente a partir de los datos de espaciado o frecuencia y el modelo inicial es un subsuelo de resistividad homogénea (todas las capas se ajustan a la resistividad promedio que se encuentra en los datos). Después de este primer paso, basado en el resultado preliminar del modelo suave, el intérprete crea un modelo de capas discretas. La función de modelado inverso le permite al operador obtener un modelo de resistividad versus profundidad de capa discreta 1-D para cada sondeo que mejor se ajuste a los datos en un sentido de mínimos cuadrados. Esto se hace usando “ridge regression” (véase, por ejemplo, Inman, J.R., 1975, Resistivity inversion with ridge regression: Geophysics, 40, 798-817). Un ejemplo se muestra en la Figura 3-1. Sobre la derecha, la curva amarilla corresponde al modelo suave automático, y el rojo es el modelo de capa discreta. Sobre la izquierda, se muestran las curvas calculadas y los 20 puntos de datos crudos (cuadrados).

Los modelos de capa discreta resultantes se revisaron según los siguientes criterios: ajuste del modelo a los datos (en porcentaje), resolución de los parámetros de resistividad y profundidad y un análisis de la equivalencia de los datos (es decir, cómo los modelos dispares pueden ajustarse a los datos con errores similares). Se debe tener en cuenta que la capa más profunda modelada con la inversión de capa discreta IX1D no tiene un espesor asociado, es decir, es una capa que se extiende hasta el infinito.

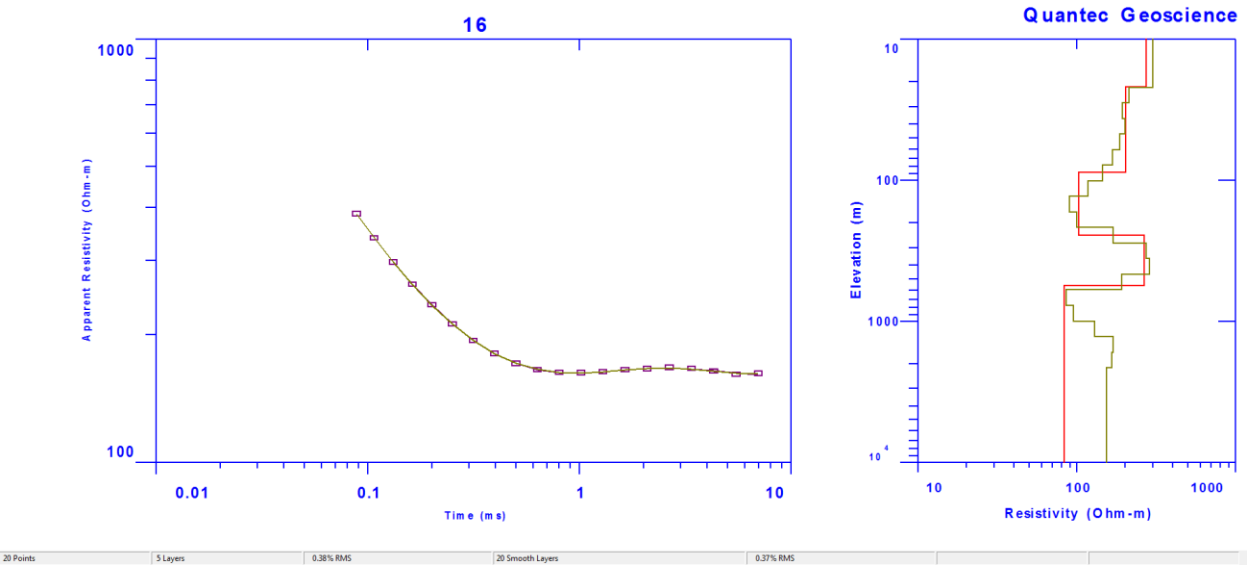


Figura 3-1: Sondeo 16 de la línea 3, mostrando sobre la derecha los modelos suaves (amarillo) y en capas discretas (rojo)

4. PRODUCTOS ENTREGADOS

4.1. DATOS DIGITALES

Los datos TEM sin procesar se almacenan en archivos con formato .gx7 de PROTEM, así como formatos .US1 y .USF. Las coordenadas de los sondeos se entregan en bases de datos Geosoft .gdb y en formato ASCII .XYZ. Los modelos para cada perfil se incluyen como archivos ASCII .XYZ, exportados desde IX1Dv3, como así también en bases de datos Geosoft.

4.2. SONDEOS

Los sondeos se entregan individualmente en formato .PNG como curvas de resistividad vs. profundidad mostrando el modelo suavizado automático y el modelo de capas.

4.3. MAPAS

Los sondeos TEM pertenecientes a una misma línea también se presentan como perfiles a escala 1:10000, de resistividad vs. elevación de los modelos “1D stitched”, en formatos Geosoft (.MAP), Portable Network Graphics (.PNG), y PDF (.PDF). Los modelos del proyecto QGA334 también son presentados en perfiles construidos de la misma forma.

4.4. VISTA 3D

Se incluye un cubo 3D mostrando todas las secciones (QGA334 & QGA474) en su posición real, junto con el relieve y el mapa geológico proporcionado por el cliente montado sobre el relieve. La vista 3D puede abrirse y modificarse utilizando Geosoft Oasis Viewer (free), cuyo instalador se incluye en el paquete final de productos entregado con este informe.

5. RESULTADOS OBTENIDOS

5.1. INTRODUCCIÓN

Desde el 11/08/2018 al 21/08/2018, Quantec Geoscience Argentina S.A. relevó 4 líneas con un total de 59 sondeos TEM en el área del Proyecto San Jorge.

Como herramienta de exploración de reconocimiento, los métodos TEM son relativamente rápidos y eficientes de usar. La principal ventaja de TEM sobre otros métodos geofísicos eléctricos y electromagnéticos es que no se requiere contacto con el suelo. Como TEM es puramente inductivo, se evitan las altas impedancias de contacto que a menudo hacen que los estudios de DCIP sean poco prácticos. Los sondeos de loop central están diseñados principalmente para determinar la profundidad de un conductor en un medio con capas horizontales. Se puede estimar la profundidad, posición y características de los conductores subsuperficiales y sus conductividades relativas.

El levantamiento TEM mapeó exitosamente la resistividad hasta diferentes profundidades en el área del Proyecto San Jorge, dependiendo de la conductividad de la zona considerada. En áreas más resistivas, como el perfil 1, la señal penetra a más profundidad y los datos permiten obtener modelos a grandes profundidades (más de 500m), aunque los mismos se consideran confiables en los primeros cientos de metros. En la zona sur del proyecto, en los perfiles 2, 3 y 4, los modelos pueden definirse hasta no más de 300 o 400m de profundidad dado el carácter menos resistivo de esta área.

Los datos del proyecto QGA334 fueron adquiridos con equipamiento diferente y con frecuencias de lectura levemente más bajas. Sin embargo, considerando esto, la diferencia en tiempo (8 años) y los efectos anisotrópicos debido a la ortogonalidad de los perfiles en ambos proyectos, los cruces que pueden observarse en la vista 3D tienen un alto grado de correlación, lo que permite tener un alto grado de confianza en el método y los modelos obtenidos.

5.2. SECCIONES DE RESISTIVIDAD

Perfil 1

El perfil 1 se ubica en el sector Norte del estudio **(debajo se ha dividido en dos sectores para que se aprecie mejor)**, en el área del límite topográfico de la cuenca. La sección de TEM muestra una zonación de los valores de resistividad, con valores de resistividad moderados en superficie, los cuales pueden relacionarse a sedimentos secos. Por debajo de este horizonte aparecen valores conductivos hasta no más de 200 m de profundidad, compatibles con sedimentos finos tipo arcillas y/o sedimentos porosos con alto contenido de agua/humedad. Estas unidades yacen sobre otras de carácter mucho más resistivos que se interpretan como unidades de basamento o sedimentos secos y/o muy compactos. Este sector más resistivo se presenta homogéneo, sin evidenciar discontinuidades que insinúen grandes cambios estructurales ni sectores donde los acuíferos puedan penetrar.

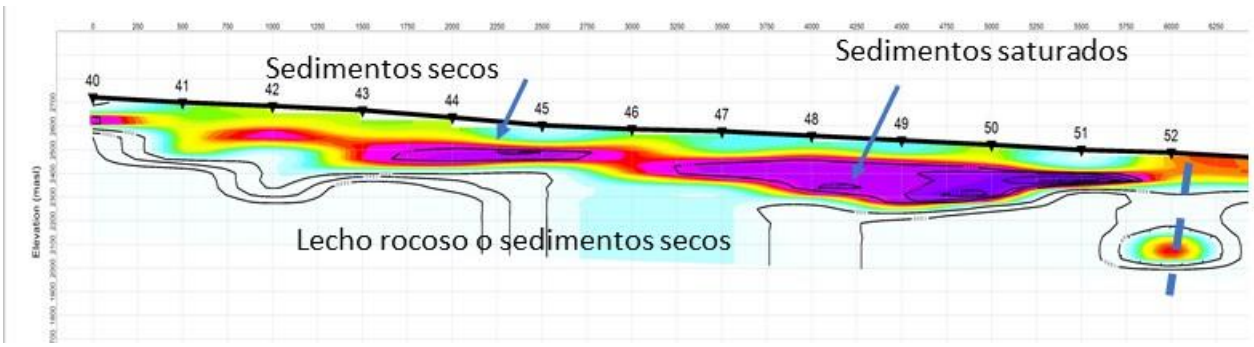


Figura 5-1: Perfil 1, sector oeste



Figura 5-2: Perfil 1, sector este

Perfil 2

El perfil 2 se muestra mucho más conductivo que el anterior. En el sector oeste presenta características similares al perfil 1, con unidades muy conductivas sobre otras resistivas de carácter homogéneo. Luego de la discontinuidad ubicada en el punto 32, este contacto se vuelve más difuso; y luego en el punto 37 las unidades más conductivas se muestran de mayor espesor, tal vez cortando la unidad resistiva, indicando probablemente una zona de falla y por consiguiente mayor captación y volumen de fluidos. La distribución de los valores de resistividad en este perfil es similar a los perfiles que se encuentran al Sur (perfil 3 y 4) y bastante diferentes a los del perfil (1), por lo que se puede plantear la hipótesis de que el límite de cuencas podría estar ubicado entre los perfiles 1 y 2.

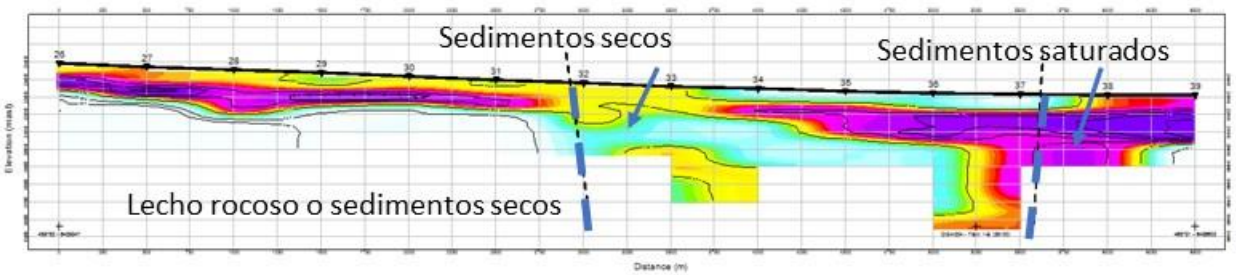


Figura 5-3: Perfil 2

Perfil 3

El perfil 3 muestra unidades conductivas de mayor espesor, compatibles con sedimentos saturados, observándose posibles discontinuidades (zonas de fallas) entre los puntos 17 y 18, y entre 23 y 24.

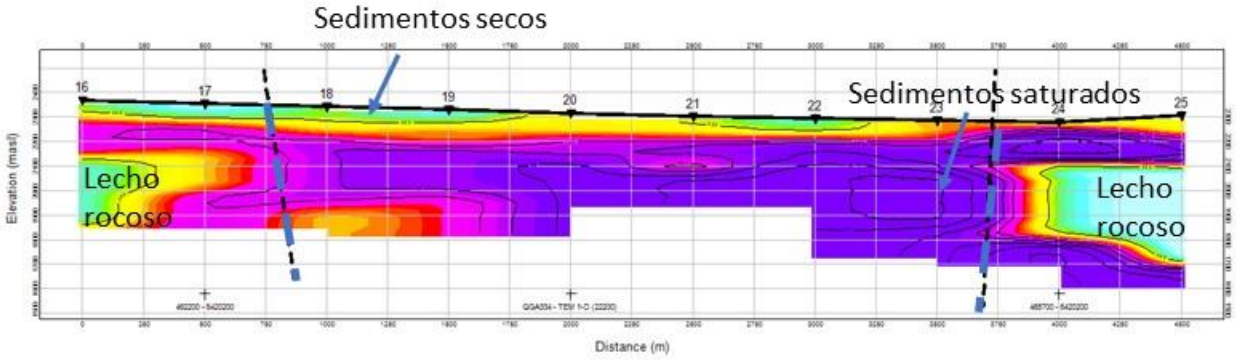


Figura 5-4: Perfil 3

Perfil 4

El perfil 4 muestra unidades conductivas aún de mayor espesor. La señal de TEM se atenúa rápidamente en estas unidades conductivas haciéndose imposible la modelación de las unidades por debajo de este sector conductivo. En este perfil, los sedimentos saturados tienen el mayor espesor del área estudiada, con algunas evidencias de posibles discontinuidades (zonas de fallas) como las indicadas en la figura 6-5.

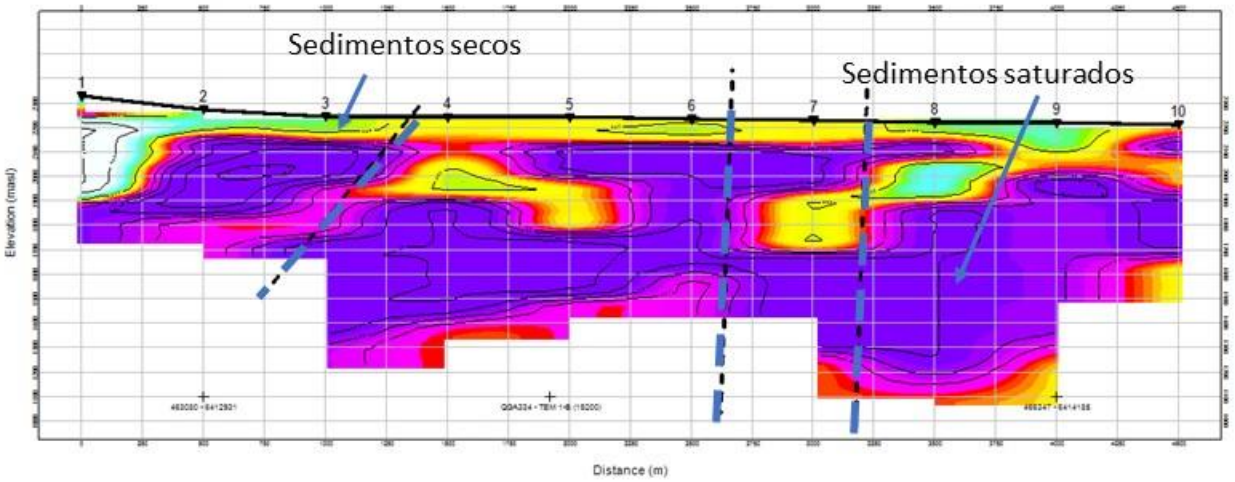


Figura 5-5: Perfil 4

Integración de todos los perfiles

A continuación, se hace una interpretación de los resultados de los dos estudios QGA334 & QGA474, dándole un sentido geológico/hidrogeológico a los resultados con la información disponible. En la Figura 5-6 se pueden ver todos los perfiles en un Bloque Pseudo 3D

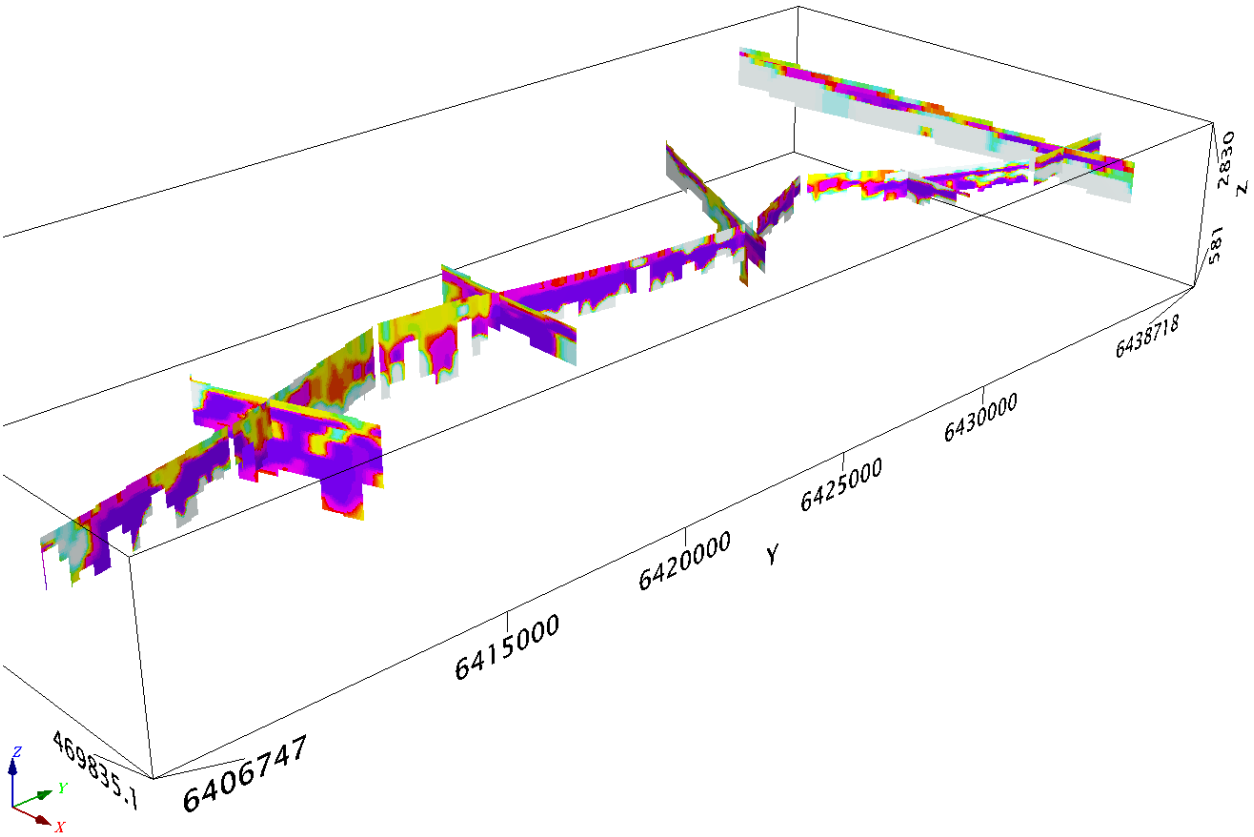


Figura 5-6. Bloque Pseudo 3D, mostrando perfiles de Resistividad

En la figura 5-6 se observa la buena correlación entre los datos obtenidos en los estudios QGA334 & QGA474. De forma general se observa como el perfil 1 se ubica en un área donde las rocas son más resistivas, se presentan homogéneas, sin evidenciar discontinuidades que insinúen grandes cambios estructurales. La distribución de los valores de resistividad a lo largo de toda el área de estudio es similar en los perfiles 2, 3 y 4 y bastante diferentes a los del perfil 1, por lo que se puede plantear la hipótesis de que el límite de cuencas podría estar ubicado entre los perfiles 1 y 2. Desde el punto de vista estructural, en la zona norte no se observan grandes fallas o zonas de fracturación que permitan la comunicación de los fluidos entre el Norte y el Sur del área, lo cual sugiere cuencas o zonas con un diferente régimen hidrogeológico.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

- Existe una buena correlación entre los datos obtenidos en los estudios QGA334 & QGA47
- La distribución de los valores de resistividad es similar en los perfiles 2, 3 y 4 y bastante diferentes a los del perfil 1, donde las rocas son más resistivas
- La distribución de los valores de resistividad a lo largo del área de estudio podría indicar que el límite de cuencas podría estar ubicado entre los perfiles 1 y 2
- Los datos de resistividad sugieren la existencia de cuencas o zonas con un diferente régimen hidrogeológico y no comunicados entre si

6.2. RECOMENDACIONES

Primera Etapa:

- Utilizar los datos del estudio para mejorar el mapeo y el modelo geológico e hidrogeológico del proyecto.
- Realizar una visita al terreno, para muestrear y comprobar los rasgos geológicos señalados en este estudio.

Segunda Etapa:

- Realizar estudio de TEM con una distribución menos espaciada entre perfiles de las mediciones para poder obtener un modelo en 3D más consistente.

Atentamente,

Quantec Geoscience Argentina S.A.

APENDICE A. RESUMEN DE PRODUCCIÓN

Fecha	Actividades	Línea	Sondeos	Total (puntos)
11/08/2018	Movilización	----------	----------	----------
12/08/2018	Estudio TEM	4	4	1
13/08/2018	Estudio TEM	4	5 6 7 8 9	5
14/08/2018	Estudio TEM	4 3	10 25 24 23 22 21 20	7
15/08/2018	Estudio TEM	2 3	36 37 16 17 18 19	6
16/08/2018	Estudio TEM	2	38 39 32 33 34 35	6
17/08/2018	Estudio TEM	2	26 27 28 29 30 31	6
18/08/2018	Estudio TEM	1	40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51	12
19/08/2018	Estudio TEM	1	52 53 54 55 56 57 58 59 60	9
20/08/2018	Estudio TEM	1 4	61 62 63 64 1 2 3	7
21/08/2018	Desmovilización	----------	----------	----------
TOTAL				**59**

APENDICE B. COBERTURA DEL ESTUDIO

A.1. SONDEOS

Línea	Sondeo	Coordenadas (WGS84, UTM Zona 19S)		Línea	Sondeo	Coordenadas (WGS84, UTM Zona 19S)	
		Este	Norte			Este	Norte
1	40	456826	6435035	**2**	31	462067	6428230
1	41	457318	6435122	**2**	32	462524	6428027
1	42	457811	6435209	**2**	33	462980	6427823
1	43	458303	6435295	**2**	34	463437	6427620
1	44	458796	6435382	**2**	35	463894	6427417
1	45	459288	6435469	**2**	36	464351	6427213
1	46	459780	6435556	**2**	37	464808	6427010
1	47	460273	6435643	**2**	38	465264	6426807
1	48	460765	6435730	**2**	39	465721	6426603
1	49	461258	6435816	**3**	16	461700	6420200
1	50	461750	6435903	**3**	17	462200	6420200
1	51	462242	6435990	**3**	18	462700	6420200
1	52	462735	6436077	**3**	19	463200	6420200
1	53	463227	6436164	**3**	20	463700	6420200
1	54	463720	6436251	**3**	21	464200	6420200
1	55	464212	6436337	**3**	22	464700	6420200
1	56	464704	6436424	**3**	23	465200	6420200
1	57	465197	6436511	**3**	24	465700	6420200
1	58	465689	6436598	**3**	25	466200	6420200
1	59	466182	6436685	**4**	1	462613	6412752
1	60	466674	6436771	**4**	2	463080	6412931
1	61	467166	6436858	**4**	3	463547	6413110
1	62	467659	6436945	**4**	4	464013	6413290

1	63	468151	6437032	**4**	5	464480	6413469
1	64	468644	6437119	**4**	6	464947	6413648
2	26	459783	6429247	**4**	7	465414	6413827
2	27	460240	6429044	**4**	8	465881	6414006
2	28	460697	6428840	**4**	9	466347	6414185
2	29	461153	6428637	**4**	10	466814	6414365
2	30	461610	6428434				

APENDICE C INSTRUMENTOS. ESPECIFICACIONES.



Geonics Limited
TEM58 Digital Protem Receiver
Technical Specifications

Measured Quantity: Time rate of decay of magnetic flux along 3 axes

Sensors:
1. (L.F.): Air-cored coil of bandwidth 60 kHz; 100 cm diameter
2. (H.F.): Air-cored coil of bandwidth 850 kHz; 100 cm diameter
3. (3D-3): Three orthogonal component sensor; simultaneous operation
4. (3D-1): Three orthogonal component sensor; sequential operation

Time channels: 20 geometrically spaced time gates for each base frequency gives range from 6 μsec to 800 msec.

Repetition Rate: 0.3 Hz, 0.75, 3, 7.4, 30, 75 or 285 Hz for 60 Hz power-line networks (Base Frequency)

Synchronization: (Switch selectable)
1) reference cable.
2) high stability, oven controlled quartz crystals.

Integration time: 2, 4, 8, 15, 30, 60, 120, 240 sec.

Calibration: Internal self calibration
External Q coil calibration (optional)

Keyboards: Two 3 x 4 matrix sealed key pads with positive tactile feedback

Gain: Automatic or manual control

Dynamic Range: 23 bits (132 dB)

Display Quantity:
(1) Table of time rate of decay of magnetic flux (dB/dt)
(2) Curve of rate of decay of magnetic flux (dB/dt)
(3) Table of apparent resistivity (ρ_a)
(4) Curve of apparent resistivity (ρ_a)
(5) Profile of dB/dt
(6) Real time noise monitor
(7) Calibration curve
(8) Data acquisition statistics (real time)

Storage: Solid state memory with capacity for over 3000 data sets

Display: 8 lines by 40 character (240 x 64 dot) graphic LCD

Data Transfer: Standard RS-232 communications port.

Processor: CMOS 68HC000 8 MHz CPU

Receiver Battery: 12 volts rechargeable battery for 8 hours continuous operation. 6 hours in XTAL mode

Receiver Size: 34 x 38 x 27 cm

Receiver Weight: 15 kg

Operating Temp.: -40^{O}C to +50^{O}C

Transmitters: (1) Geonics TEM47
(2) Geonics TEM57
(3) Geonics TEM37

	30/25Hz			7.5/6.25Hz			3/2.5Hz		
30 gate mode	**start**	**center**	**width**	**start**	**center**	**width**	**start**	**center**	**width**
1	5.800	6.800	2.000	32.00	36.00	8.000	80.00	90.00	20.00
2	7.800	9.110	2.625	40.00	45.25	10.50	100.0	113.1	26.25
3	10.40	12.00	3.250	50.50	57.00	13.00	126.3	142.5	32.50
4	13.70	15.90	4.375	63.50	72.25	17.50	158.8	180.6	43.75
5	18.00	20.80	5.500	81.00	92.00	22.00	202.5	230.0	55.00
6	23.50	27.00	7.000	103.0	117.0	28.00	257.5	292.5	70.00
7	30.50	34.80	8.500	131.0	148.0	34.00	327.5	370.0	85.00
8	39.00	44.40	10.75	165.0	186.5	43.00	412.5	466.3	107.5
9	49.80	56.30	13.00	208.0	234.0	52.00	520.0	585.0	130.0
10	62.80	70.30	15.00	260.0	290.0	60.00	650.0	725.0	150.0
11	77.80	85.90	16.25	320.0	352.5	65.00	800.0	881.3	162.5
12	94.10	104.7	21.25	385.0	427.5	85.00	963.0	1069	212.5
13	115.3	129.1	27.50	470.0	525.0	110.0	1175	1313	275.0
14	142.8	159.7	33.75	580.0	647.5	135.0	1450	1619	337.5
15	176.6	198.4	43.75	715.0	802.5	175.0	1788	2006	437.5
16	220.3	248.6	56.25	890.0	1002.5	225.0	2225	2506	562.5
17	276.6	312.3	71.25	1115	1257.5	285.0	2790	3144	712.5
18	347.8	393.5	91.25	1400	1582.5	365.0	3500	3957	912.5
19	439.0	497.1	116.2	1765	1997.5	465.0	4413	4994	1162
20	555.3	629.0	147.5	2230	2525.0	590.0	5575	6313	1475
21	702.8	797.3	188.7	2820	3197.5	755.0	7050	7994	1887
22	891.5	1012	240.0	3575	4055.0	960.0	8940	10138	2400
23	1131	1285	306.2	4535	5147.5	1225	11338	12870	3062
24	1438	1634	391.2	5760	6542.5	1565	14400	16350	3913
25	1829	2079	498.7	7325	8322.5	1995	18310	20806	4987
26	2328	2645	636.2	9320	10592	2545	23300	26475	6363
27	2964	3370	812.5	11865	13490	3250	29663	33725	8125
28	3776	4295	1036	15115	17187	4145	37800	42975	10362
29	4813	5473	1321	19260	21902	5285	48150	54750	13212
30	6134	6978	1685	24545	27915	6740	61360	69800	16850
	7819			31285			78200		

Note: All times in microseconds

In 20 gate mode, gates 1 through 20 are located as for gates 11 through 30

Table C1: Digital Protem Gate Locations in 30 Gate Mode



GEONICS TEM-37 Transmitter

Technical Specifications

Current Wave form: Bipolar square wave.

Repetition Rate: 3Hz, 7.5Hz or 30Hz in countries using 60Hz power line frequency; 2.5Hz, 6.25Hz or 25Hz in countries using 50Hz power line frequency; all six base frequencies are switch selectable.

Turn-off Time(t): Fast linear turn-off maximum of 450 μsec. at 30 amps into a 300x600 meter loop. Decreases proportionally with current and the root of the loop area to a maximum of 20 μsec. Actual value of t read on front panel meter.

Transmitter Loop: Any dimensions from 40x40 meters to 300x600 meters maximum at 30 amps. Larger dimensions at reduced current. Transmitter output voltage switch adjustable for smaller loops. Value of loop resistance read from front panel meter; resistance must be greater than 1 ohm on lowest setting to prevent overload.

Protection: Circuit breaker protection against input over voltage; instantaneous solid state protection against output short circuit; automatically resets on removal of short circuit. Input voltage output voltage and current indicated on front panel meter.

Output voltage: 24 to 160 volts (zero to peak) maximum

Output power: 2800 watt maximum

Motor generator: 5 HP Honda gasoline engine coupled to a 120 volt, three phase, 400 Hz alternator. Approximately 8 hours continuous operation from built-in fuel tank.

Component Dimensions and Weights

Transmitter Console: 20 by 42 by 32 cm, 20 kg

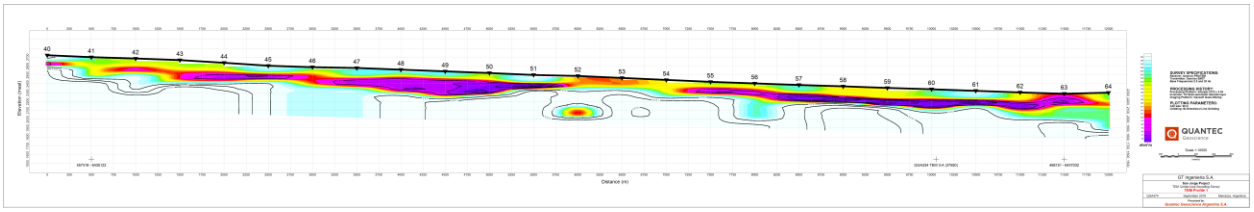
GPU: 44 by 32 by 21 cm, 65 kg

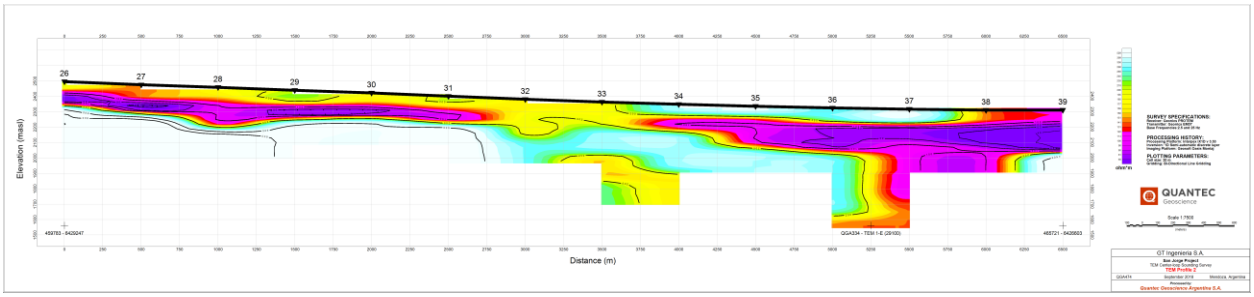


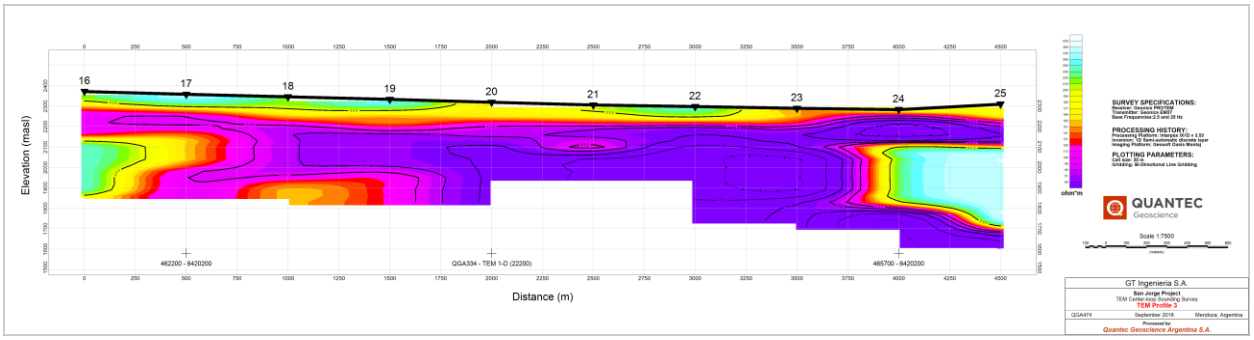
Geonics Ltd
3D-3 Surface Coil
Technical Specifications

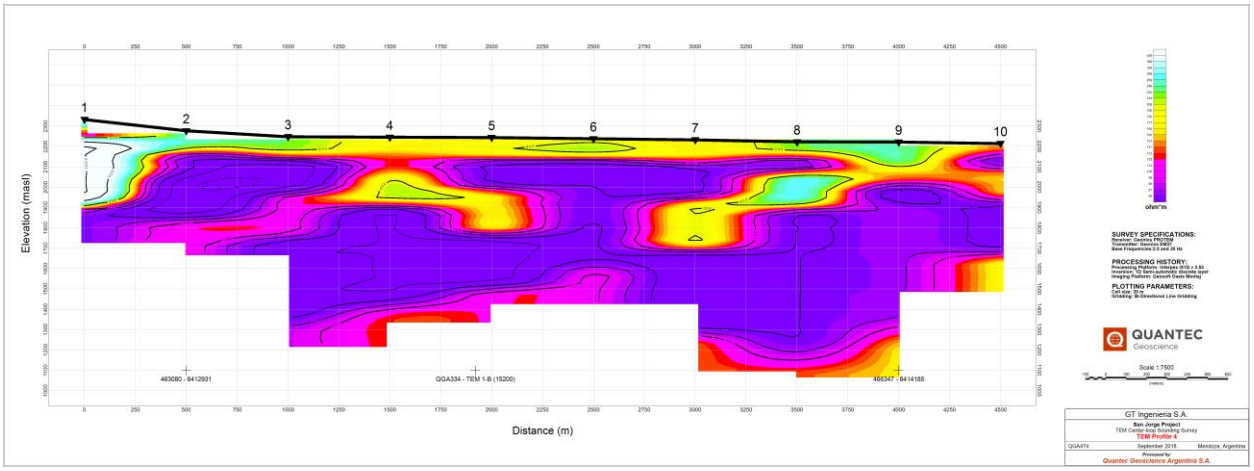
Measured Quantity:	Time derivative, (dB_s/dt) of axial and radial magnetic field,
Sensors:	Three orthogonal coils (one axial, two radial)
Sensor Area:	200 m^2
Bandwidth:	30 kHz
Dimensions:	61 x 61 x 20 cm
Weight:	15.5 kg
Operating Temperature:	-40 degrees C to +50 degrees C

APENDICE D PERFILES QGA474

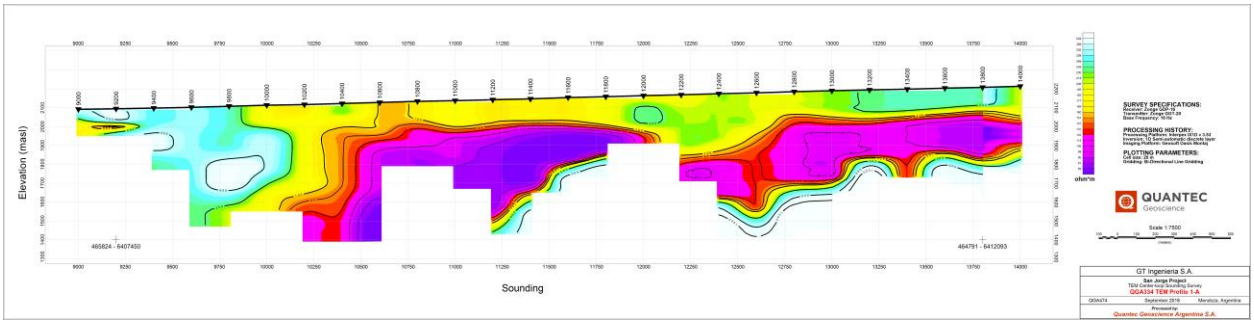


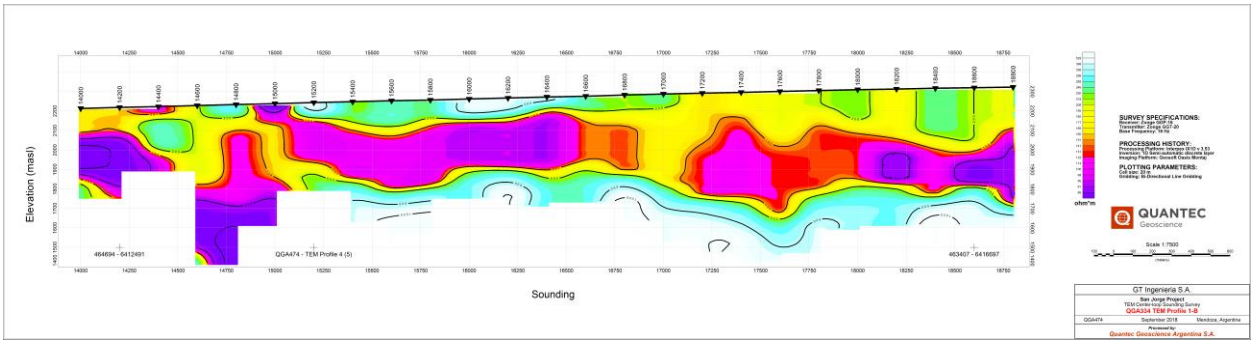


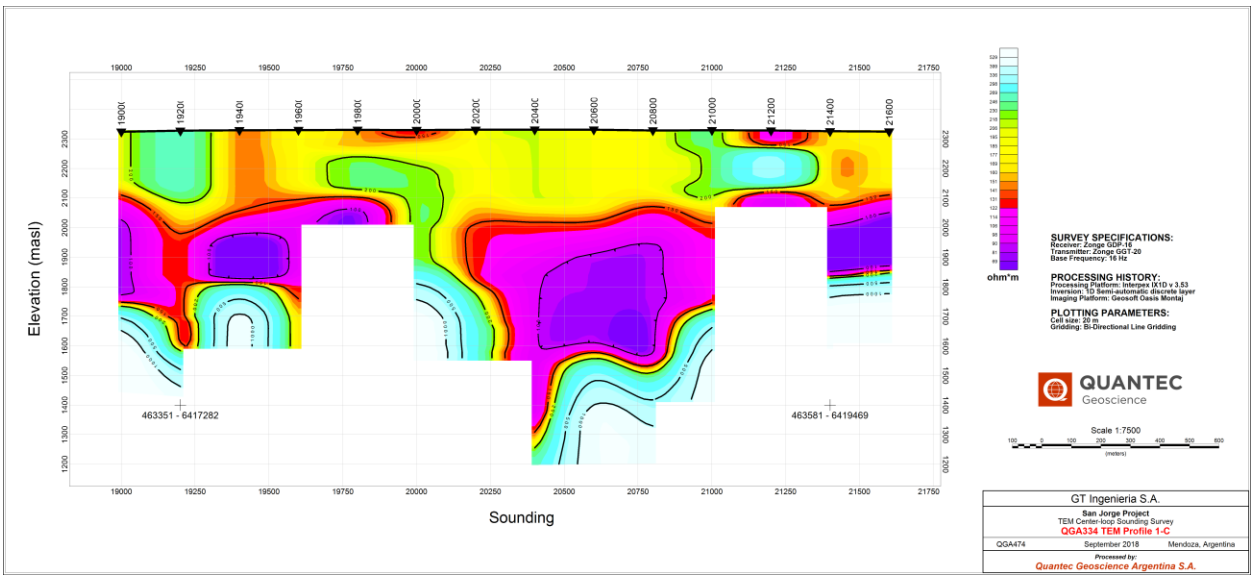


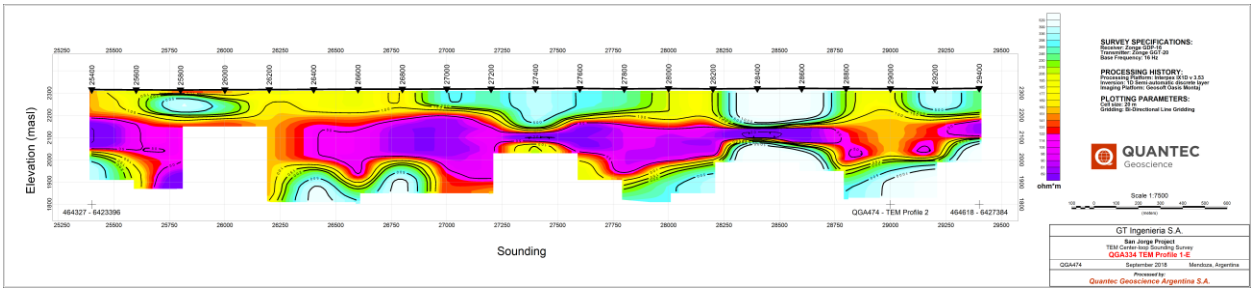


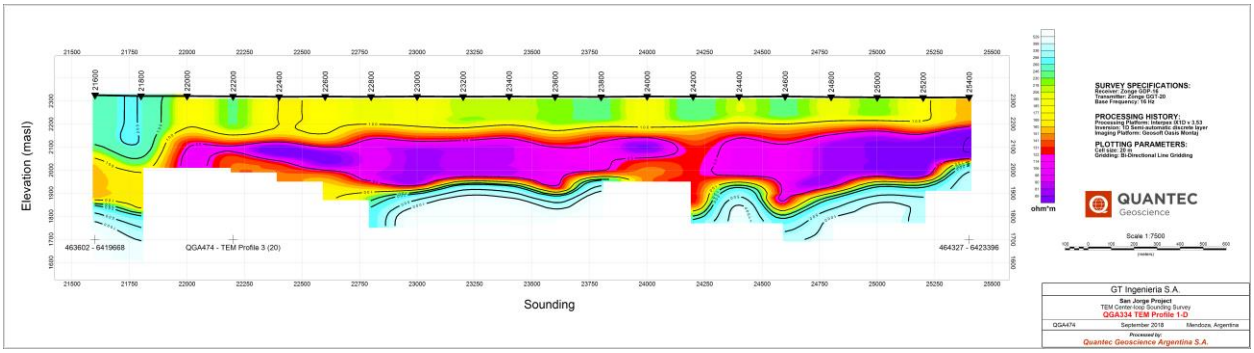
APENDICE D PERFILES QGA334

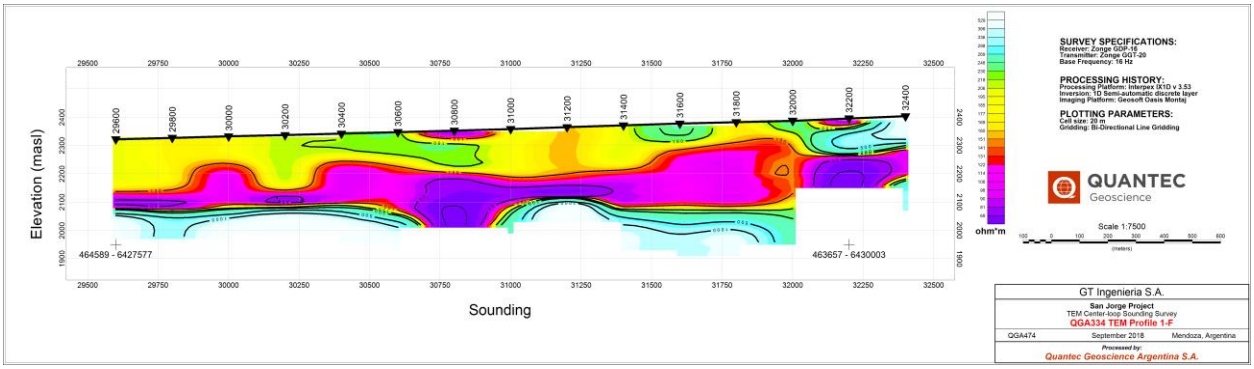


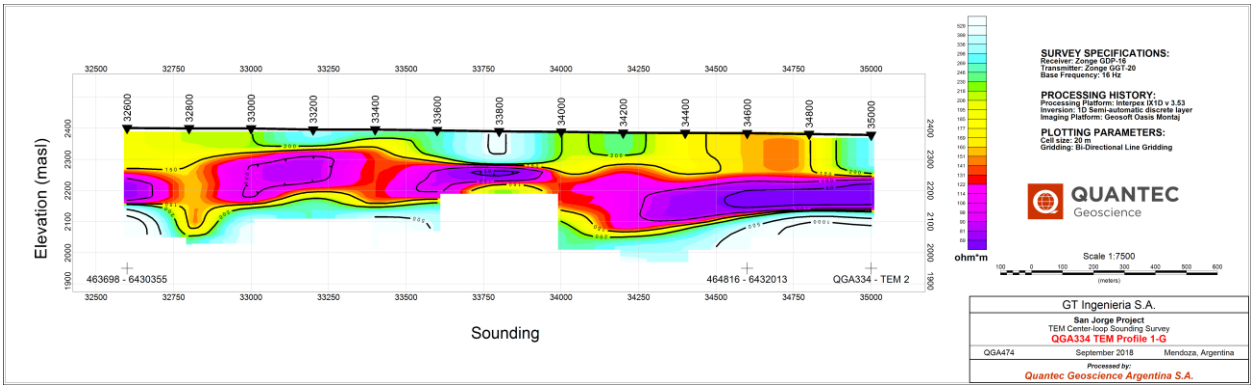


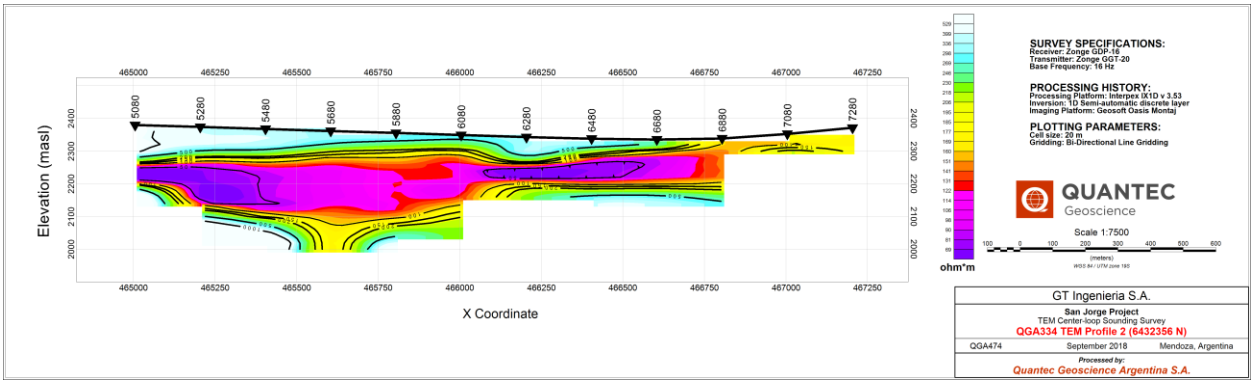


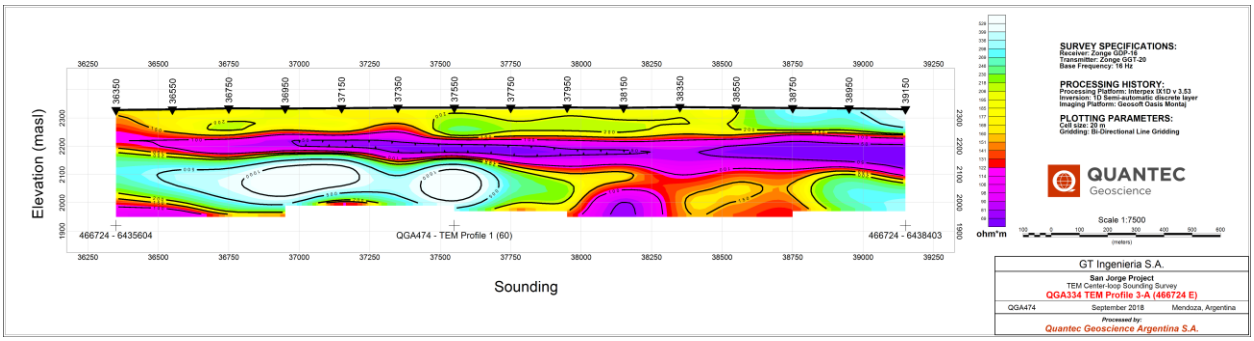

Elevation (masl)
Sounding
464327 - 6423396
QGA474 - TEM Profile 2
464618 - 6427384
SURVEY SPECIFICATIONS:
PROCESSING HISTORY:
PLOTTING PARAMETERS:
QUANTEC Geoscience
Scale 1:7500
GT Ingenieria S.A.
San Jorge Project
TEM Center-loop Sounding Survey
QGA334 TEM Profile 1-E
QGA474
September 2018
Mendoza, Argentina
Processed by:
Quantec Geoscience Argentina S.A.

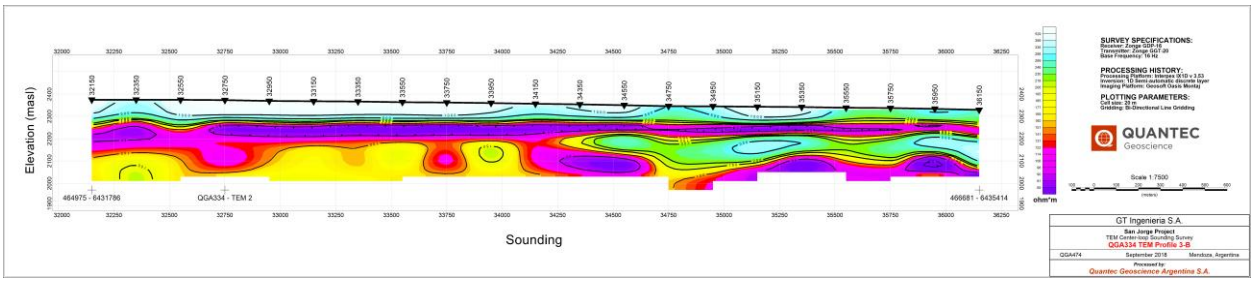

Elevation (masl)
Sounding
463602 - 6419668
QGA474 - TEM Profile 3 (20)
464327 - 6423396
SURVEY SPECIFICATIONS:
PROCESSING HISTORY:
PLOTTING PARAMETERS:
QUANTEC Geoscience
Scale 1:7500
GT Ingenieria S.A.
San Jorge Project
TEM Center-loop Sounding Survey
QGA334 TEM Profile 1-D
QGA474
September 2018
Mendoza, Argentina
Processed by:
Quantec Geoscience Argentina S.A.


Elevation (masl)
Sounding
464589 - 6427577
463657 - 6430003
SURVEY SPECIFICATIONS:
PROCESSING HISTORY:
PLOTTING PARAMETERS:
QUANTEC Geoscience
Scale 1:7500
GT Ingenieria S.A.
San Jorge Project
TEM Center-loop Sounding Survey
QGA334 TEM Profile 1-F
QGA474
September 2018
Mendoza, Argentina
Processed by:
Quantec Geoscience Argentina S.A.


Elevation (masl)
Sounding
463698 - 6430355
464816 - 6432013
QGA334 - TEM 2
SURVEY SPECIFICATIONS:
PROCESSING HISTORY:
PLOTTING PARAMETERS:
QUANTEC Geoscience
Scale 1:7500
GT Ingenieria S.A.
San Jorge Project
TEM Center-loop Sounding Survey
QGA334 TEM Profile 1-G
QGA474
September 2018
Mendoza, Argentina
Processed by:
Quantec Geoscience Argentina S.A.


Elevation (masl)
X Coordinate
ohm*m
SURVEY SPECIFICATIONS:
PROCESSING HISTORY:
PLOTTING PARAMETERS:
QUANTEC Geoscience
Scale 1:7500
GT Ingenieria S.A.
San Jorge Project
TEM Center-loop Sounding Survey
QGA334 TEM Profile 2 (6432356 N)
QGA474
September 2018
Mendoza, Argentina
Processed by:
Quantec Geoscience Argentina S.A.


Elevation (masl)
466724 - 6435604
QGA474 - TEM Profile 1 (60)
466724 - 6438403
Sounding
ohm*m
SURVEY SPECIFICATIONS:
PROCESSING HISTORY:
PLOTTING PARAMETERS:
QUANTEC Geoscience
Scale 1:7500
GT Ingenieria S.A.
San Jorge Project
TEM Center-loop Sounding Survey
QGA334 TEM Profile 3-A (466724 E)
QGA474
September 2018
Mendoza, Argentina
Processed by:
Quantec Geoscience Argentina S.A.


Elevation (masl)
464975 - 6431786
QGA334 - TEM 2
466681 - 6435414
Sounding
ohm*m
SURVEY SPECIFICATIONS:
PROCESSING HISTORY:
PLOTTING PARAMETERS:
QUANTEC Geoscience
Scale 1:7500
GT Ingenieria S.A.
San Jorge Project
TEM Center-loop Sounding Survey
QGA334 TEM Profile 3-B
QGA474
September 2018
Mendoza, Argentina
Processed by:
Quantec Geoscience Argentina S.A.

RESUMEN DE INFORMACION

INFORMACION DE LA OFICINA DE QUANTEC	
Oficina	Quantec Geoscience Argentina S.A.
Dirección	Viamonte 3892, Chacras de Coria, Luján (M5528DWF), Mendoza, Argentina
Teléfono	+54-261-496-1414
Web	www.quantecgeoscience.com
INFORMACION DEL PROYECTO	
Nombre del cliente	GT Ingeniería S.A.
Nombre del Proyecto	Proyecto San Jorge
Ubicación del Proyecto	Mendoza, argentina
Tipo de studio	TRANSIENT ELECTROMAGNETIC (TEM)
Número de Proyecto	QGA474
Manager del Proyecto	Nigel Unger
Periodo de studio	11/08/2018 al 21/08/2018
Autores del informe	Juan Pablo Ensinck – Leduar Ramayo – Nigel Unger
Fecha del informe	Septiembre 18, 2018

Gobierno de la Provincia de Mendoza
República Argentina

Hoja Adicional de Firmas
Anexo

Número: IF-2025-00283367-GDEMZA-MINERIA

Mendoza, Viernes 10 de Enero de 2025

Referencia: presentación parte 11 EX-2025-00278264- -GDEMZA-MINERIA

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 524 pagina/s.

Digitally signed by GDE GDEMZA - Gestion Documental Electronica MENDOZA
DN: cn=GDE GDEMZA - Gestion Documental Electronica MENDOZA, c=AR, o=Ministerio de Gobierno Trabajo y Justicia, ou=Direccion General de Informatica y Comunicaciones, serialNumber=CUIT 30999130638
Date: 2025.01.10 13:26:42 -03'00'

Ruth Elizabeth Cisnero
Administrativo
Dirección de Minería
Ministerio de Energía y Ambiente

Digitally signed by GDE GDEMZA - Gestion Documental Electronica MENDOZA
DN: cn=GDE GDEMZA - Gestion Documental Electronica MENDOZA, c=AR, o=Ministerio de Gobierno Trabajo y Justicia, ou=Direccion General de Informatica y Comunicaciones, serialNumber=CUIT 30999130638
Date: 2025.01.10 13:26:47 -03'00'