



MONITOREO INTERNO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL – PROYECTO LOMA LARGA

INFORME GENERAL

GIRÓN - AZUAY, 2021

CORPORACIÓN LABORATORIOS AMBIENTALES DEL ECUADOR CORPLABEC S.A. / ALS
INV MINERALS ECUADOR S.A. - INVMINEC



TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	2
1.1 Antecedentes	2
1.2 Objetivos	2
1.3 Metodología de Muestreo y Análisis	3
1.3.1 Métodos de Monitoreo y Análisis In Situ	3
1.3.2 Métodos de Análisis Laboratorio	7
2. CRITERIOS DE CALIDAD Y LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES	8
3. OBSERVACIONES Y ANÁLISIS	10
3.1 Localización de Puntos de Monitoreo.....	10
3.2 Resultados de Parámetros Analizados	13
3.3 Resultados Obtenidos y Límites Máximos Permisibles establecidos en la Normativa Ambiental Vigente.....	27
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	33
5. ANEXOS	36



1. INTRODUCCIÓN

Como parte de las actividades de monitoreo ambiental que CORPORACIÓN LABORATORIOS AMBIENTALES DEL ECUADOR CORPLABEC S.A. / ALS tiene con sus clientes, se estableció los días 27 y 28 de febrero del 2021 la toma y posterior análisis de muestras de agua superficial en los cuerpos hídricos que forman parte del Proyecto Loma Larga ubicado al suroeste de la ciudad de Cuenca, en la provincia del Azuay considerando la legislación nacional vigente y los acuerdos establecidos con la empresa INV MINERALS ECUADOR S.A. – INVMINEC.

1.1 Antecedentes

El proyecto Loma Larga es un modelo de minería productiva responsable. Está ubicado al sur de Ecuador en la Cordillera Occidental de los Andes, en la provincia del Azuay, consta de tres concesiones mineras (Cerro Casco, Río Falso y Cristal) que cubren un área de ~7.960 hectáreas. Loma Larga se encuentra ubicada a una altitud de 3.500 a 3.900 m sobre el nivel del mar.

INV MINERALS ECUADOR S.A. – INVMINEC es la empresa operadora del Proyecto Loma Larga y entre sus actividades desarrolla modelos que permiten optimizar el uso de los recursos en todas las etapas de la actividad minera. Cuenta con 22 puntos de monitoreo, con énfasis en la medición de las condiciones del agua lluvia para conocer el comportamiento hidrológico de la zona; a fin de aplicar modelos que permitan conservar las características del recurso hídrico en todas las fases de la actividad minera desarrolladas sin afectar al medio ambiente.

1.2 Objetivos

Objetivo General

Realizar el monitoreo de aguas superficiales que permita evaluar la calidad de las mismas en los cuerpos hídricos que atraviesan las Concesiones Mineras del Proyecto Loma Larga.

Objetivos Específicos

- Realizar un muestreo representativo, en condiciones apropiadas, que permitan determinar lo más ajustadamente posible las condiciones reales de las muestras de agua superficiales de los puntos: Quebrada S/N, Río Cristal, Río Alumbre, Afluentes de la Quebrada Bermejos, Quebrada Rumiguaycu, Quebrada Quinuahuaycu.

- Realizar los análisis de las muestras recolectadas de acuerdo a metodologías analíticas que permitan reportar datos fidedignos y contrastables con los valores guía seleccionados en base a la legislación con el fin de determinar la calidad de los cuerpos de agua monitoreados.

1.3 Metodología de Muestreo y Análisis

1.3.1 Métodos de Monitoreo y Análisis In Situ

Parámetros monitoreados

Tabla 1. Parámetros Analizados In Situ

PARÁMETRO	UNIDAD	METODOLOGÍA DE REFERENCIA	MÉTODO INTERNO ALS	EQUIPO UTILIZADO
COLOR LIBRE	mg/l	EPA 330.5, 1978 Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-CI G	POS - 24.00	Medidor de Cloro (ECO-010)
MATERIA FLOTANTE	Ausencia / Presencia	NMX-AA-006-SCFI-2010	POE - 02.00	Juego de Tamices
OXÍGENO DISUELTO ELECTROMETRÍA	mg/l	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-O G	POS - 27.00	Medidor de Oxígeno (ECO-210)
POTENCIAL HIDRÓGENO	U pH	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-H+ A y 4500- H+ B	POS - 25.00	Multiparámetro (ECO-225)
TEMPERATURA	°C	Standard Methods Ed. 23, 2017, 2550 B	PA - 47.00	Termómetro Digital (ECO-2-233)



Métodos de Preservación de las Muestras

La preservación de muestras se realiza de acuerdo a los parámetros a analizar y se encuentran descritos en el procedimiento interno POE – 04.00 Muestreo de Agua con referencia a la Tabla 1060:I. Summary of Special Sampling and Handling Requirements del Standard Methods for the Examination of Water & Waste Water, Edition 23, 2013. A continuación una breve descripción para los parámetros analizados en este monitoreo:

- Refrigeración (<10°C): consiste en la preservación de la muestra a una temperatura inferior a 10°C con el fin de pausar ciertas reacciones químicas que provoquen el aumento o disminución de algunos analitos, que por su naturaleza no pueden ser preservados con reactivos que de igual manera pueden incidir en su cantidad. Existen parámetros como Cloro Libre, Temperatura, Oxígeno Disuelto y Potencial Hidrógeno que deben medirse directamente en la toma de la muestra, y en el caso extremo de no poder realizarse esta medición en campo, deben medirse apenas la muestra llegue al laboratorio. Entre otros parámetros que se pueden realizar con este tipo de preservación tenemos: Materia Flotante, Nitritos, Nitratos, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Sólidos Suspendidos Totales.

- Ácido Sulfúrico, 75%: esta preservación consiste en la adición de aproximadamente 1ml de H₂SO₄ en la muestra, hasta alcanzar un pH <2. Esta preservación permite mayor estabilidad de analitos afines con el H₂SO₄ y aumentar el tiempo de análisis. Entre los parámetros que se puede realizar con este tipo de preservación tenemos: Amoníaco, Demanda Química de Oxígeno.

- Ácido Clorhídrico, 75%: para los parámetros Aceites y Grasas Gravimétrico IR e Hidrocarburos Totales de Petróleo. La alícuota destinada para estos ensayos es colocada en botella de vidrio ámbar de 1l y preservada con aproximadamente 1ml de HCl hasta alcanzar un pH <2. El objeto de esta preservación es mantener la estabilidad de estos compuestos que al ser de tipo orgánico pueden desnaturalizarse en el tiempo.

- Ácido Nítrico, 75%: consiste en la adición de aproximadamente 1ml de HNO₃ en la muestra, hasta alcanzar un pH <2. Esta preservación permite mayor estabilidad de analitos afines con el HNO₃ y aumentar el tiempo de análisis. Los parámetros en los que se utiliza



más este tipo de preservación son los metales, como por ejemplo: Plata, Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Calcio, Cadmio, Cobalto, Cromo Total, Cobre, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Molibdeno, Níquel, Plomo, Antimonio, Selenio, Estroncio, Talio, Vanadio, Zinc, Mercurio, Boro, Estaño.

Técnicos Responsables del Monitoreo

- Tecnólogo David Solano
- Técnico Xavier Cuyago

Transporte de las muestras

Las muestras son transportadas en hieleras plásticas grandes para el caso de muestras destinadas a ensayos físico-químicos y en hieleras plásticas pequeñas los frascos estériles que contienen muestra para ensayos microbiológicos. Cada envase va con su respectivo rótulo el mismo que coincide con lo detallado en la cadena de custodia que acompaña las muestras.

Las hieleras se completan con hielo para mantener las muestras a temperatura baja (<10°C) durante su transporte. Las muestras son transportadas y custodiadas por los técnicos responsables del monitoreo hasta llegar al laboratorio.

Procedimiento de Toma de Muestras de Agua

La toma de muestras se realiza en base al procedimiento interno POE – 04.00 Muestreo de Aguas que manejan los técnicos de operaciones para efectuar este tipo de actividades. El procedimiento en mención se encuentra elaborado bajo los lineamientos de las siguientes referencias:

NTE INEN 2176:2013 “AGUA. CALIDAD DEL AGUA. MUESTREO. TÉCNICAS DE MUESTREO”

NTE INEN 2169:2013 “AGUA. CALIDAD DEL AGUA. MUESTREO. MANEJO Y



CONSERVACIÓN DE MUESTRAS”.

NTE INEN 2226:2013 “AGUA. CALIDAD DEL AGUA. MUESTREO. DISEÑO DE LOS PROGRAMAS DE MUESTRAS.

STANDARD METHODS “FORTH EXAMINATION OF WATER & WASTEWATER”, EDITION 23, 2017.

NTE INEN ISO/IEC 17025:2006 “REQUISITOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA DE LOS LABORATORIOS DE ENSAYO Y DE CALIBRACIÓN.

Para la toma de muestras de aguas superficiales exponemos un extracto del procedimiento POE – 04.00 Muestreo de Aguas, con el fin de dar una idea clara de cómo proceden los técnicos de operaciones en este tipo de actividades:

- Tomar la Botella Niskin y en el caso de no tenerla a disposición un balde limpio; y arrojarla a la profundidad adecuada con la ayuda de una cuerda que esté debidamente graduada. Esperar que llegue a la profundidad deseada, dejar unos minutos hasta asegurar que la botella o balde contenga la muestra de agua que se busca. Inmediatamente se procede a retirar la botella o balde del agua. De ser necesario, verter el contenido de la botella a un recipiente limpio y repetir el proceso hasta obtener la suficiente cantidad de muestra.
- Homogenizar la muestra obtenida y llenar los envases necesarios de acuerdo a los parámetros de análisis requeridos.
- Para análisis microbiológico se deberá tomar la muestra directamente de la botella Niskin o balde en un frasco esterilizado.
- Rotular las muestras y completar las Cadenas de Custodia. Realizar mediciones in-situ y registrarlas.
- Conservar y transportar las muestras en contenedores con baño de hielo.

1.3.2 Métodos de Análisis Laboratorio

Tabla 2. Parámetros Analizados en el Laboratorio

PARÁMETRO	UNIDAD	METODOLOGÍA DE REFERENCIA	MÉTODO INTERNO ALS
AMONÍACO	mg/l	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-NH3 F	PA - 30.00
ACEITES Y GRASAS IR	mg/l	Standard Methods Ed. 23, 2017, 5520 C	PA - 51.00
HIDROCARBUROS TOTALES DE PETRÓLEO	mg/l	TNRCC, Method 1005, Rev. 03, Junio 2001	PA - 10.00
NITRITOS	mg/l	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-NO2- E	PA - 13.00
NITRATOS	mg/l	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-NO3- E	PA - 48.00
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	mg/l	Standard Methods Ed. 23, 2017, 5220 D	PA - 01.00
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO	mg/l	Standard Methods Ed. 23, 2017, 5210 B	PA - 45.00
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/l	Standard Methods Ed. 23, 2017, 2540 A y 2540 D	PA - 16.00
BORO	mg/l	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-B C	PA - 96.00
MERCURIO(*)	mg/l	EPA Method 6020B Rev. 2, July (2014) (Validado Modificado, 2018)	ALS PERÚ (PARÁMETRO ACREDITADO)
ESTAÑO	mg/l	EPA 3050 B, Rev. 02, 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3111 B	PA - 64.00
METALES ICP (Ag, Al, As, Ba, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Li, Mg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sr, Tl, V, Zn, Hg, B, Sn)	mg/l	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00

2. CRITERIOS DE CALIDAD Y LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES

Para la evaluación de los reportes de los monitoreos efectuados, se realizó una comparación de los valores obtenidos en las muestras de los cuerpos de agua con valores de calidad o límites máximos permisibles, reglamentados o sugeridos por la legislación nacional vigente.

Recurso Agua: Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua. Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios. Criterio de Calidad: Agua Dulce.

TABLA 2: CRITERIOS DE CALIDAD ADMISIBLES PARA LA PRESERVACIÓN DE LA VIDA ACUÁTICA Y SILVESTRE EN AGUAS DULCES, MARINAS Y DE ESTUARIOS

PARÁMETROS	Expresados como	Unidad	Criterio de calidad	
			Agua dulce	Agua marina y de estuario
Aluminio ⁽¹⁾	Al	mg/l	0,1	1,5
Amoniaco Total ⁽²⁾	NH ₃	mg/l	-	0,4
Arsénico	As	mg/l	0,05	0,05
Bario	Ba	mg/l	1,0	1,0
Berilio	Be	mg/l	0,1	1,5
Bifenilos Policlorados	Concentración de PCBs totales	µg/l	1,0	1,0
Boro	B	mg/l	0,75	5,0
Cadmio	Cd	mg/l	0,001	0,005
Cianuros	CN ⁻	mg/l	0,01	0,01
Cinc	Zn	mg/l	0,03	0,015
Cloro residual total	Cl ₂	mg/l	0,01	0,01
Clorofenoles ⁽³⁾		mg/l	0,05	0,05
Cobalto	Co	mg/l	0,2	0,2
Cobre	Cu	mg/l	0,005	0,005
Cromo total	Cr	mg/l	0,032	0,05
Estaño	Sn	mg/l		2,00
Fenoles monohidricos	Expresado como fenoles	mg/l	0,001	0,001
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0,3	0,3



Hidrocarburos Totales de Petróleo	TPH	mg/l	0,5	0,5
Hierro	Fe	mg/l	0,3	0,3
Manganeso	Mn	mg/l	0,1	0,1
Materia flotante de origen antrópico	visible		Ausencia	Ausencia
Mercurio	Hg	mg/l	0,0002	0,0001
Níquel	Ni	mg/l	0,025	0,1
Oxígeno Disuelto	OD	% de saturación	> 80	> 60
Piretroides	Concentración de piretroides totales	mg/l	0,05	0,05
Plaguicidas organoclorados totales	Organoclorados totales	µg/l	10,0	10,0
Plaguicidas organofosforados totales	Organofosforados totales	µg/l	10,0	10,0
Plata	Ag	mg/l	0,01	0,005
Plomo	Pb	mg/l	0,001	0,001
Potencial de Hidrógeno	pH	unidades de pH	6,5–9	6,5–9,5
Selenio	Se	mg/l	0,001	0,001
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/l	0,5	0,5
Nitritos	NO ₂ ⁻	mg/l	0,2	
Nitratos	NO ₃ ⁻	mg/l	13	200
DQO	DQO	mg/l	40	-
DBO ₅	DBO ₅	mg/l	20	-
Sólidos Suspendedos Totales	SST	mg/l	max incremento de 10% de la condición natural	-

⁽¹⁾ Aluminio: Si el pH es menor a 6,5 el criterio de calidad será 0,005 mg/l

⁽²⁾ Aplicar la Tabla 2a como criterio de calidad para agua dulce

⁽³⁾ Si sobrepasa el criterio de calidad se debe analizar el diclorofenol cuyo criterio de calidad es 0,2 µg/l



3. OBSERVACIONES Y ANÁLISIS

3.1 Localización de Puntos de Monitoreo

Tabla 3A1. Codificación, Referencia y Ubicación Georreferenciada de Puntos de Monitoreo

PROYECTO LOMA LARGA - MUESTRAS							
CÓDIGO MUESTREO	FECHA MUESTREO	PROTOCOLO	⁽¹⁾ CÓDIGO DE BARRAS	CADENA No.	REFERENCIA	COORDENADAS UTM WGS84	
						X	Y
MA1.3	27/02/2021	103448/2021-1.0	7687427	0011835	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Quinuahuaycu)	699105	9663070
QUIV	27/02/2021	103449/2021-1.0	7687429	0011835	Quebrada Quinuahuaycu	698970,49	9663266,15
MA1.1	27/02/2021	103450/2021-1.0	7687430	0011835	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Quinuahuaycu)	698869	9663314
MA1.2	27/02/2021	103456/2021-1.0	7687436	0011835	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Quinuahuaycu)	698854	9663427
MAQA	27/02/2021	103465/2021-1.0	7687438	0011835	Quebrada S/N	698854,49	9664158,15
MACHT	27/02/2021	103705/2021-1.0	7687439	0011835	Quebrada S/N	698399,49	9663551,15
B3	27/02/2021	103709/2021-1.0	7687442	0011835	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Bermejós)	697246	9663456
B2	27/02/2021	103710/2021-1.0	7687445	0011835	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Bermejós)	697179	9663301
B1	27/02/2021	103715/2021-1.0	7687449	0011835	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Bermejós)	697175	9663183
MAR	27/02/2021	103716/2021-1.0	7687451	0011835	Quebrada S/N	697756,48	9662205,15
MAK	27/02/2021	103728/2021-1.0	7687455	0011835	Quebrada S/N	698910,47	9661462,15
MACCP	28/02/2021	103309/2021-1.0	7687417	0011834	Quebrada Alumbre	697896,47	9660131,16
MA7	28/02/2021	103311/2021-1.0	7687421	0011834	Quebrada S/N	698072,46	9658723,15
JOR	28/02/2021	103310/2021-1.0	7687419	0011834	Quebrada Alumbre	698193,45	9658579,15
MAZHA	28/02/2021	103292/2021-1.0	7687412	0011834	Quebrada S/N	696257,46	9659545,17
MAZH	28/02/2021	103307/2021-1.0	7687414	0011834	Quebrada S/N	696425,46	9659307,17
TAS	28/02/2021	103308/2021-1.0	7687416	0011834	Río Cristal	696134,45	9658271,17
MAP	28/02/2021	103312/2021-1.0	7687423	0011834	Quebrada Alumbre	698399,44	9656848,15

⁽¹⁾ Código utilizado por los analistas del laboratorio para identificar las muestras durante su proceso.

**Tabla 3A2.** Codificación, Referencia y Ubicación Georreferenciada de Puntos de Muestreo

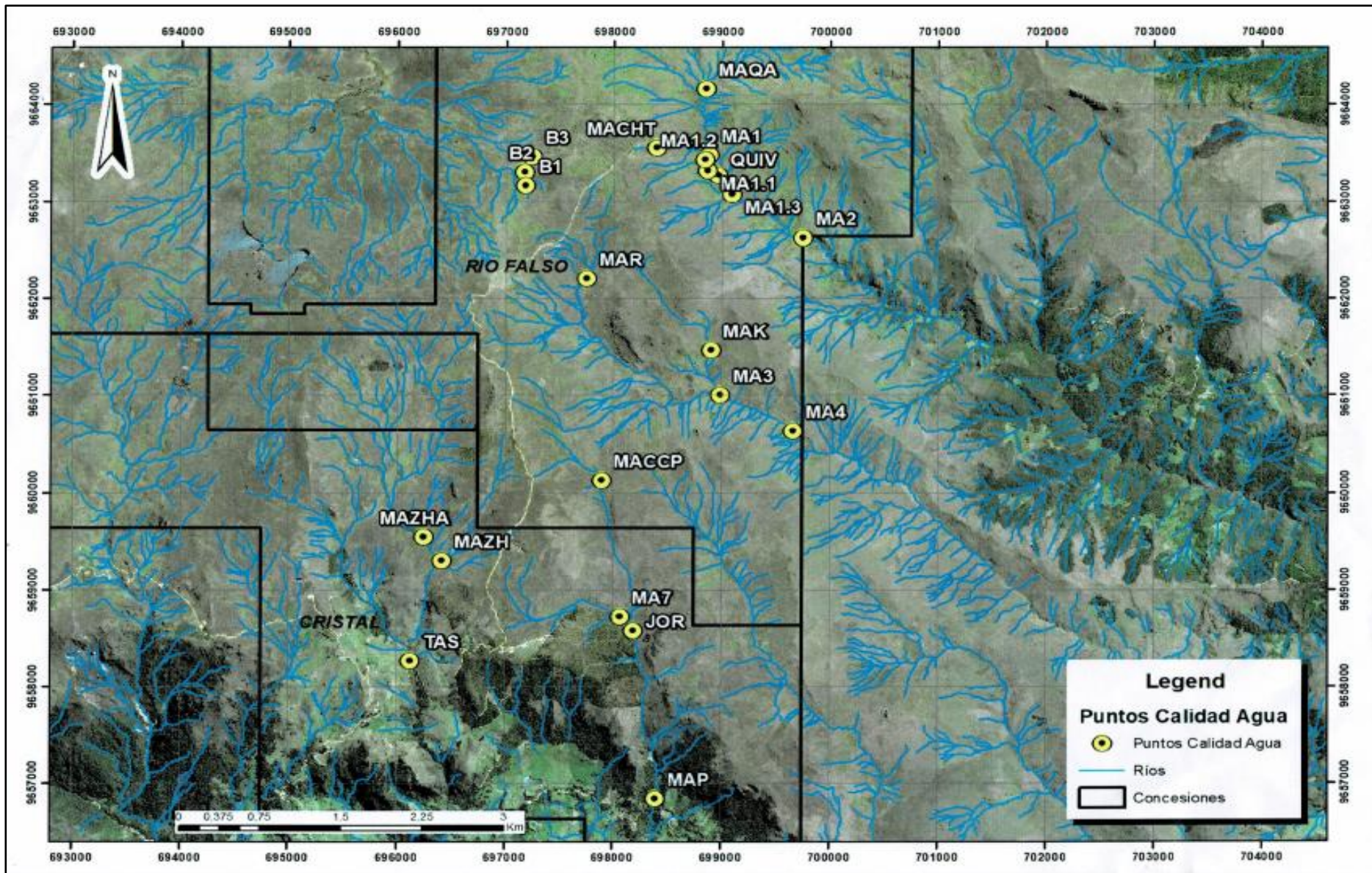
PROYECTO LOMA LARGA - MUESTRAS							
CÓDIGO MUESTREO	FECHA MUESTREO	PROTOCOLO	⁽¹⁾ CÓDIGO DE BARRAS	CADENA No.	REFERENCIA	COORDENADAS UTM WGS84	
						X	Y
MA1	27/02/2021	103451/2021-1.0	7687432	0011835	Quebrada Quinuahuaycu	698885,49	9663551,15
MA2	27/02/2021	103447/2021-1.0	7687425	0011835	Quebrada Quinuahuaycu	699756,48	9662620,14
MA3	27/02/2021	103452/2021-1.0	7687434	0011839	Quebrada Rumiguaycu	698997,47	9661003,15
MA4	27/02/2021	103722/2021-1.0	7687453	0011838	Quebrada Rumiguaycu	699664,47	9660625,14

⁽¹⁾ Código utilizado por los analistas del laboratorio para identificar las muestras durante su proceso.

Tabla 3B. Codificación, Referencia y Ubicación Georreferenciada de Puntos de Muestreo

PROYECTO LOMA LARGA - MUESTRAS CONTROL							
CÓDIGO MUESTREO	FECHA MUESTREO	PROTOCOLO	⁽¹⁾ CÓDIGO DE BARRAS	CADENA No.	REFERENCIA	COORDENADAS UTM WGS84	
						X	Y
D1	27/02/2021	103769/2021-1.0 A	7687528	0011838	Quebrada S/N (afuente de la quebrada Bermejós) (Duplicado 1)	697246	9663456
Dup	27/02/2021	103531/2021-1.0 A	7687529	0011835	Quebrada Quinuahuaycu (Duplicado)	698885,49	9663551,15
B1.1	27/02/2021	103765/2021-1.0 A	7687527	0011838	Blanco Campamento	-	-
B2.1	28/02/2021	103341/2021-1.0 A	7687526	0011834	Blanco Campamento	-	-
B1	28/02/2021	104188/2021-1.0 A	7719335	0013689	Blanco Laboratorio	-	-
B2	28/02/2021	104191/2021-1.0 A	7719336	0013689	Blanco de Transporte	-	-

⁽¹⁾ Código utilizado por los analistas del laboratorio para identificar las muestras durante su proceso.





3.2 Resultados de Parámetros Analizados

Tabla 4A. Datos de Caudales

PROYECTO LOMA LARGA							
CÓDIGO MUESTREO	FECHA MUESTREO	HORA MUESTREO	PROTOCOLO	REFERENCIA	CAUDAL	UNIDAD	MÉTODO DE MEDICIÓN
MA1.3	27/02/2021	11:00	103448/2021-1.0	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Quinuahuaycu)	118,455	l/s	Velocidad/Superficie (Molinete)
QUIV	27/02/2021	12:15	103449/2021-1.0	Quebrada Quinuahuaycu	715,476	l/s	Sensor de nivel de agua (vertedero)
MA1.1	27/02/2021	12:35	103450/2021-1.0	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Quinuahuaycu)	53,816	l/s	Velocidad/Superficie (Molinete)
MA1.2	27/02/2021	14:00	103456/2021-1.0	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Quinuahuaycu)	35,512	l/s	Volumétrico
MAQA	27/02/2021	14:40	103465/2021-1.0	Quebrada S/N	233,55	l/s	Velocidad/Superficie (Molinete)
MACHT	27/02/2021	15:25	103705/2021-1.0	Quebrada S/N	82,495	l/s	Sensor de nivel de agua (vertedero)
B3	27/02/2021	10:40	103709/2021-1.0	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Bermejós)	13,8	l/s	Velocidad/Superficie (Molinete)
B2	27/02/2021	10:53	103710/2021-1.0	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Bermejós)	21,6	l/s	Velocidad/Superficie (Molinete)
B1	27/02/2021	11:25	103715/2021-1.0	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Bermejós)	5,7	l/s	Velocidad/Superficie (Molinete)
MAR	27/02/2021	12:27	103716/2021-1.0	Quebrada S/N	102,60	l/s	Velocidad/Superficie (Molinete)



Tabla 4B. Datos de Caudales

PROYECTO LOMA LARGA							
CÓDIGO MUESTREO	FECHA MUESTREO	HORA MUESTREO	PROTOCOLO	REFERENCIA	CAUDAL	UNIDAD	MÉTODO DE MEDICIÓN
MAK	27/02/2021	15:07	103728/2021-1.0	Quebrada S/N	301,19	l/s	Velocidad/Superficie (Molinete)
MACCP	28/02/2021	8:50	103309/2021-1.0	Quebrada Alumbre	64,545	l/s	Volumétrico
MA7	28/02/2021	10:30	103311/2021-1.0	Quebrada S/N	49,995	l/s	Sensor de nivel de agua (vertedero)
JOR	28/02/2021	10:00	103310/2021-1.0	Quebrada Alumbre	121,949	l/s	Sensor de nivel de agua (vertedero)
MAZHA	28/02/2021	9:05	103292/2021-1.0	Quebrada S/N	215,694	l/s	Velocidad/Superficie (Molinete)
MAZH	28/02/2021	10:02	103307/2021-1.0	Quebrada S/N	9,08905	l/s	Velocidad/Superficie (Molinete)
TAS	28/02/2021	11:12	103308/2021-1.0	Río Cristal	652,698	l/s	Velocidad/Superficie (Molinete)
MAP	28/02/2021	12:00	103312/2021-1.0	Quebrada Alumbre	218,775	l/s	Velocidad/Superficie (Molinete)
MA1	27/02/2021	13:00	103451/2021-1.0	Quebrada Quinuahuaycu	695,892	l/s	Velocidad/Superficie (Molinete)
MA2	27/02/2021	10:00	103447/2021-1.0	Quebrada Quinuahuaycu	2477,574	l/s	Velocidad/Superficie (Molinete)
MA3	27/02/2021	15:41	103452/2021-1.0	Quebrada Rumiguaycu	499,296	l/s	Sensor de nivel de agua (vertedero)
MA4	27/02/2021	14:09	103722/2021-1.0	Quebrada Rumiguaycu	1039,600	l/s	Velocidad/Superficie (Molinete)

Tabla 5A. Datos de Campo

PROYECTO LOMA LARGA								
PARÁMETROS				COLOR LIBRE	MATERIA FLOTANTE	OXÍGENO DISUELTO	POTENCIAL HIDRÓGENO	TEMPERATURA
CÓDIGO MUESTREO	FECHA MUESTREO	PROTOCOLO	REFERENCIA	mg/l	Ausencia / Presencia	mg/l	U pH	°C
MA1.3	27/02/2021	103474/2021-1.0	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Quinuahuaycu)	<0,50	AUSENCIA	6,5	6,60	11,8
QUIV	27/02/2021	103475/2021-1.0	Quebrada Quinuahuaycu	<0,50	AUSENCIA	6,63	7,50	10,7
MA1.1	27/02/2021	103476/2021-1.0	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Quinuahuaycu)	<0,50	AUSENCIA	6,79	6,54	12,2
MA1.2	27/02/2021	103480/2021-1.0	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Quinuahuaycu)	<0,50	AUSENCIA	6,42	6,38	12,8
MAQA	27/02/2021	103490/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,50	AUSENCIA	6,46	6,75	11,3
MACHT	27/02/2021	103731/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,50	AUSENCIA	6,91	6,63	12,4
B3	27/02/2021	103732/2021-1.0	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Bermejós)	<0,50	AUSENCIA	6,21	5,95	9,2
D1	27/02/2021	103769/2021-1.0 B	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Bermejós) (Duplicado 1)	<0,50	AUSENCIA	6,24	6,34	9,0
B2	27/02/2021	103735/2021-1.0	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Bermejós)	<0,50	AUSENCIA	6,54	6,90	10,1
B1	27/02/2021	103739/2021-1.0	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Bermejós)	<0,50	AUSENCIA	6,80	6,96	11,4

Tabla 5B. Datos de Campo

PROYECTO LOMA LARGA								
PARÁMETROS				CLORO LIBRE	MATERIA FLOTANTE	OXÍGENO DISUELTO	POTENCIAL HIDRÓGENO	TEMPERATURA
CÓDIGO MUESTREO	FECHA MUESTREO	PROTOCOLO	REFERENCIA	mg/l	Ausencia / Presencia	mg/l	U pH	°C
MAR	27/02/2021	103740/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,50	AUSENCIA	6,82	7,01	10,9
MAK	27/02/2021	103746/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,50	AUSENCIA	5,98	7,03	12,2
MACCP	28/02/2021	103323/2021-1.0	Quebrada Alumbre	<0,50	AUSENCIA	6,35	6,38	12,7
MA7	28/02/2021	103331/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,50	AUSENCIA	5,64	5,15	14,4
JOR	28/02/2021	103327/2021-1.0	Quebrada Alumbre	<0,50	AUSENCIA	6,25	6,84	11,4
MAZHA	28/02/2021	103314/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,50	AUSENCIA	6,64	6,84	10,1
MAZH	28/02/2021	103316/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,50	AUSENCIA	6,96	7,08	10,7
TAS	28/02/2021	103318/2021-1.0	Río Cristal	<0,50	AUSENCIA	7,24	7,33	12,8
MAP	28/02/2021	103333/2021-1.0	Quebrada Alumbre	<0,50	AUSENCIA	4,70	6,79	12,6
MA1	27/02/2021	103479/2021-1.0	Quebrada Quinuahuaycu	<0,50	AUSENCIA	6,42	5,86	14,9

Tabla 5C. Datos de Campo

PROYECTO LOMA LARGA								
PARÁMETROS				CLORO LIBRE	MATERIA FLOTANTE	OXÍGENO DISUELTO	POTENCIAL HIDRÓGENO	TEMPERATURA
CÓDIGO MUESTREO	FECHA MUESTREO	PROTOCOLO	REFERENCIA	mg/l	Ausencia / Presencia	mg/l	U pH	°C
Dup	27/02/2021	103531/2021-1.0 B	Quebrada Quinuahuaycu (Duplicado)	<0,50	AUSENCIA	6,53	5,98	15,0
MA2	27/02/2021	103469/2021-1.0	Quebrada Quinuahuaycu	<0,50	AUSENCIA	6,46	6,51	10,9
MA3	27/02/2021	103748/2021-1.0	Quebrada Rumiguaycu	<0,50	AUSENCIA	6,55	7,19	11,7
MA4	27/02/2021	103745/2021-1.0	Quebrada Rumiguaycu	<0,50	AUSENCIA	6,72	7,40	11,5
B1.1	27/02/2021	103765/2021-1.0 B	Blanco Campamento	<0,50	AUSENCIA	7,61	7,50	10,5
B.2.1	28/02/2021	103341/2021-1.0 B	Blanco Campamento	<0,50	AUSENCIA	7,53	7,54	12,4
B1	28/02/2021	104188/2021-1.0 B	Blanco Laboratorio	<0,50	AUSENCIA	7,62	6,89	12,1
B2	28/02/2021	104191/2021-1.0 B	Blanco de Transporte	<0,50	AUSENCIA	7,39	6,59	12,1



Tabla 6A1. Datos de Metales

PROYECTO LOMA LARGA												
PARÁMETROS				Plata	Aluminio	Arsénico	Bario	Berilio	Calcio	Cadmio	Cobalto	Cromo Total
CÓDIGO MUESTREO	FECHA MUESTREO	PROTOCOLO	REFERENCIA	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
MA1.3	27/02/2021	103512/2021-1.0	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Quinuahuaycu)	<0,010	0,402	<0,008	0,015	<0,004	1,57	<0,001	<0,004	<0,020
QUIV	27/02/2021	103520/2021-1.0	Quebrada Quinuahuaycu	<0,010	0,338	<0,008	0,015	<0,004	2,14	<0,001	<0,004	<0,020
MA1.1	27/02/2021	103524/2021-1.0	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Quinuahuaycu)	<0,010	0,154	<0,008	<0,008	<0,004	1,68	<0,001	<0,004	<0,020
MA1.2	27/02/2021	103526/2021-1.0	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Quinuahuaycu)	<0,010	0,285	<0,008	<0,008	<0,004	1,64	<0,001	<0,004	<0,020
MAQA	27/02/2021	103530/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,010	0,234	<0,008	0,013	<0,004	2,44	<0,001	<0,004	<0,020
MACHT	27/02/2021	103750/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,010	0,129	<0,008	0,018	<0,004	1,50	<0,001	<0,004	<0,020
B3	27/02/2021	103756/2021-1.0	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Bermejós)	<0,010	0,123	<0,008	0,023	<0,004	<1,00	<0,001	<0,004	<0,020
D1	27/02/2021	103769/2021-1.0 C	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Bermejós) (Duplicado 1)	<0,010	0,119	<0,008	0,021	<0,004	<1,00	<0,001	<0,004	<0,020
B2	27/02/2021	103757/2021-1.0	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Bermejós)	<0,010	0,071	<0,008	0,018	<0,004	1,88	<0,001	<0,004	<0,020
B1	27/02/2021	103758/2021-1.0	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Bermejós)	<0,010	0,082	<0,008	0,030	<0,004	2,30	<0,001	<0,004	<0,020
MAR	27/02/2021	103761/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,010	0,105	<0,008	0,030	<0,004	1,62	<0,001	<0,004	<0,020



Tabla 6A2. Datos de Metales

PROYECTO LOMA LARGA												
PARÁMETROS				Cobre	Hierro	Litio	Magnesio	Manganeso	Molibdeno	Níquel	Plomo	Antimonio
CÓDIGO MUESTREO	FECHA MUESTREO	PROTOCOLO	REFERENCIA	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
MA1.3	27/02/2021	103512/2021-1.0	Quebrada S/N (afuente de la quebrada Quinuahuaycu)	<0,001	0,52	<0,010	<1,00	0,014	<0,008	<0,010	<0,001	<0,008
QUIV	27/02/2021	103520/2021-1.0	Quebrada Quinuahuaycu	<0,001	0,63	<0,010	<1,00	0,025	<0,008	<0,010	<0,001	<0,008
MA1.1	27/02/2021	103524/2021-1.0	Quebrada S/N (afuente de la quebrada Quinuahuaycu)	<0,001	0,45	<0,010	<1,00	0,027	<0,008	<0,010	<0,001	<0,008
MA1.2	27/02/2021	103526/2021-1.0	Quebrada S/N (afuente de la quebrada Quinuahuaycu)	<0,001	0,77	<0,010	<1,00	0,021	<0,008	<0,010	<0,001	<0,008
MAQA	27/02/2021	103530/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,001	0,50	<0,010	<1,00	0,018	<0,008	<0,010	<0,001	<0,008
MACHT	27/02/2021	103750/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,001	0,43	<0,010	<1,00	0,027	<0,008	<0,010	<0,001	<0,008
B3	27/02/2021	103756/2021-1.0	Quebrada S/N (afuente de la quebrada Bermejós)	<0,001	0,68	<0,010	<1,00	0,013	<0,008	<0,010	<0,001	<0,008
D1	27/02/2021	103769/2021-1.0 C	Quebrada S/N (afuente de la quebrada Bermejós) (Duplicado 1)	<0,001	0,70	<0,010	<1,00	0,018	<0,008	<0,010	<0,001	<0,008
B2	27/02/2021	103757/2021-1.0	Quebrada S/N (afuente de la quebrada Bermejós)	<0,001	0,31	<0,010	<1,00	<0,010	<0,008	<0,010	<0,001	<0,008
B1	27/02/2021	103758/2021-1.0	Quebrada S/N (afuente de la quebrada Bermejós)	<0,001	0,33	<0,010	<1,00	0,013	<0,008	<0,010	<0,001	<0,008
MAR	27/02/2021	103761/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,001	0,39	<0,010	<1,00	0,017	<0,008	<0,010	<0,001	<0,008

Tabla 6A3. Datos de Metales

PROYECTO LOMA LARGA											
PARÁMETROS				Selenio	Estroncio	Talio	Vanadio	Zinc	Mercurio	Boro	Estaño
CÓDIGO MUESTREO	FECHA MUESTREO	PROTOCOLO	REFERENCIA	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
MA1.3	27/02/2021	103512/2021-1.0	Quebrada S/N (afuente de la quebrada Quinuahuaycu)	<0,001	0,022	<0,050	<0,010	0,038	<0,00005	<0,30	<1,00
QUIV	27/02/2021	103520/2021-1.0	Quebrada Quinuahuaycu	<0,001	0,025	<0,050	<0,010	0,028	<0,00005	<0,30	<1,00
MA1.1	27/02/2021	103524/2021-1.0	Quebrada S/N (afuente de la quebrada Quinuahuaycu)	<0,001	0,019	<0,050	<0,010	0,031	<0,00005	<0,30	<1,00
MA1.2	27/02/2021	103526/2021-1.0	Quebrada S/N (afuente de la quebrada Quinuahuaycu)	<0,001	0,020	<0,050	<0,010	0,036	<0,00005	<0,30	<1,00
MAQA	27/02/2021	103530/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,001	0,029	<0,050	<0,010	0,036	<0,00005	<0,30	<1,00
MACHT	27/02/2021	103750/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,001	0,022	<0,050	<0,010	0,029	<0,00005	<0,30	<1,00
B3	27/02/2021	103756/2021-1.0	Quebrada S/N (afuente de la quebrada Bermejós)	<0,001	0,011	<0,050	<0,010	0,026	<0,00005	<0,30	<1,00
D1	27/02/2021	103769/2021-1.0 C	Quebrada S/N (afuente de la quebrada Bermejós) (Duplicado 1)	<0,001	0,010	<0,050	<0,010	0,025	<0,00005	<0,30	<1,00
B2	27/02/2021	103757/2021-1.0	Quebrada S/N (afuente de la quebrada Bermejós)	<0,001	0,026	<0,050	<0,010	0,068	<0,00005	<0,30	<1,00
B1	27/02/2021	103758/2021-1.0	Quebrada S/N (afuente de la quebrada Bermejós)	<0,001	0,056	<0,050	<0,010	0,032	<0,00005	<0,30	<1,00
MAR	27/02/2021	103761/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,001	0,025	<0,050	<0,010	0,053	<0,00005	<0,30	<1,00



Tabla 6B1. Datos de Metales

PROYECTO LOMA LARGA												
PARÁMETROS				Plata	Aluminio	Arsénico	Bario	Berilio	Calcio	Cadmio	Cobalto	Cromo Total
CÓDIGO MUESTREO	FECHA MUESTREO	PROTOCOLO	REFERENCIA	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
MAK	27/02/2021	103759/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,010	0,127	<0,008	0,013	<0,004	<1,00	<0,001	<0,004	<0,020
MACCP	28/02/2021	103337/2021-1.0	Quebrada Alumbre	<0,010	0,049	<0,008	0,019	<0,004	2,07	<0,001	<0,004	<0,020
MA7	28/02/2021	103339/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,010	0,143	<0,008	0,014	<0,004	<1,00	<0,001	<0,004	<0,020
JOR	28/02/2021	103338/2021-1.0	Quebrada Alumbre	<0,010	0,150	<0,008	0,017	<0,004	1,52	<0,001	<0,004	<0,020
MAZHA	28/02/2021	103334/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,010	0,086	<0,008	0,023	<0,004	2,59	<0,001	<0,004	<0,020
MAZH	28/02/2021	103335/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,010	0,071	<0,008	0,018	<0,004	2,51	<0,001	<0,004	<0,020
TAS	28/02/2021	103336/2021-1.0	Río Cristal	<0,010	0,068	<0,008	0,020	<0,004	2,09	<0,001	<0,004	<0,020
MAP	28/02/2021	103340/2021-1.0	Quebrada Alumbre	<0,010	0,590	<0,008	0,021	<0,004	2,20	<0,001	<0,004	<0,020
MA1	27/02/2021	103525/2021-1.0	Quebrada Quinuahuaycu	<0,010	0,260	<0,008	0,015	<0,004	2,19	<0,001	<0,004	<0,020
Dup	27/02/2021	103531/2021-1.0 C	Quebrada Quinuahuaycu (Duplicado)	<0,010	0,277	<0,008	0,016	<0,004	2,23	<0,001	<0,004	<0,020
MA2	27/02/2021	103508/2021-1.0	Quebrada Quinuahuaycu	<0,010	0,228	<0,008	0,016	<0,004	2,46	<0,001	<0,004	<0,020



Tabla 6B2. Datos de Metales

PROYECTO LOMA LARGA												
PARÁMETROS				Cobre	Hierro	Litio	Magnesio	Manganeso	Molibdeno	Níquel	Plomo	Antimonio
CÓDIGO MUESTREO	FECHA MUESTREO	PROTOCOLO	REFERENCIA	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
MAK	27/02/2021	103759/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,001	0,35	<0,010	<1,00	0,019	<0,008	<0,010	<0,001	<0,008
MACCP	28/02/2021	103337/2021-1.0	Quebrada Alumbre	<0,001	0,12	<0,010	<1,00	0,012	<0,008	<0,010	<0,001	<0,008
MA7	28/02/2021	103339/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,001	0,45	<0,010	<1,00	0,011	<0,008	<0,010	<0,001	<0,008
JOR	28/02/2021	103338/2021-1.0	Quebrada Alumbre	<0,001	0,33	<0,010	<1,00	0,014	<0,008	<0,010	<0,001	<0,008
MAZHA	28/02/2021	103334/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,001	0,21	<0,010	<1,00	0,018	<0,008	<0,010	<0,001	<0,008
MAZH	28/02/2021	103335/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,001	0,20	<0,010	<1,00	0,013	<0,008	<0,010	<0,001	<0,008
TAS	28/02/2021	103336/2021-1.0	Río Cristal	<0,001	0,23	<0,010	<1,00	0,012	<0,008	<0,010	<0,001	<0,008
MAP	28/02/2021	103340/2021-1.0	Quebrada Alumbre	<0,001	1,50	<0,010	<1,00	0,142	<0,008	<0,010	<0,001	<0,008
MA1	27/02/2021	103525/2021-1.0	Quebrada Quinuahuaycu	<0,001	0,58	<0,010	<1,00	0,025	<0,008	<0,010	<0,001	<0,008
Dup	27/02/2021	103531/2021-1.0 C	Quebrada Quinuahuaycu (Duplicado)	<0,001	0,60	<0,010	<1,00	0,024	<0,008	<0,010	<0,001	<0,008
MA2	27/02/2021	103508/2021-1.0	Quebrada Quinuahuaycu	<0,001	0,51	<0,010	<1,00	0,020	<0,008	<0,010	<0,001	<0,008

Tabla 6B3. Datos de Metales

PROYECTO LOMA LARGA											
PARÁMETROS				Selenio	Estroncio	Talio	Vanadio	Zinc	Mercurio	Boro	Estaño
CÓDIGO MUESTREO	FECHA MUESTREO	PROTOCOLO	REFERENCIA	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
MAK	27/02/2021	103759/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,001	0,009	<0,050	<0,010	0,037	<0,00005	<0,30	<1,00
MACCP	28/02/2021	103337/2021-1.0	Quebrada Alumbre	<0,001	0,034	<0,050	<0,010	0,051	<0,00005	<0,30	<1,00
MA7	28/02/2021	103339/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,001	0,015	<0,050	<0,010	0,056	<0,00005	<0,30	<1,00
JOR	28/02/2021	103338/2021-1.0	Quebrada Alumbre	<0,001	0,019	<0,050	<0,010	0,107	<0,00005	<0,30	<1,00
MAZHA	28/02/2021	103334/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,001	0,045	<0,050	<0,010	0,049	<0,00005	<0,30	<1,00
MAZH	28/02/2021	103335/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,001	0,039	<0,050	<0,010	0,049	<0,00005	<0,30	<1,00
TAS	28/02/2021	103336/2021-1.0	Río Cristal	<0,001	0,041	<0,050	<0,010	<0,010	<0,00005	<0,30	<1,00
MAP	28/02/2021	103340/2021-1.0	Quebrada Alumbre	<0,001	0,037	<0,050	<0,010	0,309	<0,00005	<0,30	<1,00
MA1	27/02/2021	103525/2021-1.0	Quebrada Quinuahuaycu	<0,001	0,026	<0,050	<0,010	0,059	<0,00005	<0,30	<1,00
Dup	27/02/2021	103531/2021-1.0 C	Quebrada Quinuahuaycu (Duplicado)	<0,001	0,027	<0,050	<0,010	0,049	<0,00005	<0,30	<1,00
MA2	27/02/2021	103508/2021-1.0	Quebrada Quinuahuaycu	<0,001	0,032	<0,050	<0,010	0,019	<0,00005	<0,30	<1,00



Tabla 6C1. Datos de Metales

PROYECTO LOMA LARGA												
PARÁMETROS				Plata	Aluminio	Arsénico	Bario	Berilio	Calcio	Cadmio	Cobalto	Cromo Total
CÓDIGO MUESTREO	FECHA MUESTREO	PROTOCOLO	REFERENCIA	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
MA3	27/02/2021	103764/2021-1.0	Quebrada Rumiguaycu	<0,010	0,179	<0,008	0,023	<0,004	1,60	<0,001	<0,004	<0,020
MA4	27/02/2021	103762/2021-1.0	Quebrada Rumiguaycu	<0,010	0,227	<0,008	0,024	<0,004	1,58	<0,001	<0,004	<0,020
B1.1	27/02/2021	103765/2021-1.0 C	Blanco Campamento	<0,010	<0,020	<0,008	<0,008	<0,004	<1,00	<0,001	<0,004	<0,020
B.2.1	28/02/2021	103341/2021-1.0 C	Blanco Campamento	<0,010	<0,020	<0,008	<0,008	<0,004	<1,00	<0,001	<0,004	<0,020
B1	28/02/2021	104188/2021-1.0 C	Blanco Laboratorio	<0,010	<0,020	<0,008	<0,008	<0,004	<1,00	<0,001	<0,004	<0,020
B2	28/02/2021	104191/2021-1.0 C	Blanco de Transporte	<0,010	<0,020	<0,008	<0,008	<0,004	<1,00	<0,001	<0,004	<0,020

Tabla 6C2. Datos de Metales

PROYECTO LOMA LARGA												
PARÁMETROS				Cobre	Hierro	Litio	Magnesio	Manganeso	Molibdeno	Níquel	Plomo	Antimonio
CÓDIGO MUESTREO	FECHA MUESTREO	PROTOCOLO	REFERENCIA	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
MA3	27/02/2021	103764/2021-1.0	Quebrada Rumiguaycu	<0,001	0,28	<0,010	<1,00	0,011	<0,008	<0,010	<0,001	<0,008
MA4	27/02/2021	103762/2021-1.0	Quebrada Rumiguaycu	<0,001	0,31	<0,010	<1,00	0,013	<0,008	<0,010	<0,001	<0,008
B1.1	27/02/2021	103765/2021-1.0 C	Blanco Campamento	<0,001	<0,10	<0,010	<1,00	<0,010	<0,008	<0,010	<0,001	<0,008
B.2.1	28/02/2021	103341/2021-1.0 C	Blanco Campamento	<0,001	<0,10	<0,010	<1,00	<0,010	<0,008	<0,010	<0,001	<0,008
B1	28/02/2021	104188/2021-1.0 C	Blanco Laboratorio	<0,001	<0,10	<0,010	<1,00	<0,010	<0,008	<0,010	<0,001	<0,008
B2	28/02/2021	104191/2021-1.0 C	Blanco de Transporte	<0,001	<0,10	<0,010	<1,00	<0,010	<0,008	<0,010	<0,001	<0,008

Tabla 6C3. Datos de Metales

PROYECTO LOMA LARGA											
PARÁMETROS				Selenio	Estroncio	Talio	Vanadio	Zinc	Mercurio	Boro	Estaño
CÓDIGO MUESTREO	FECHA MUESTREO	PROTOCOLO	REFERENCIA	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
MA3	27/02/2021	103764/2021-1.0	Quebrada Rumiguaycu	<0,001	0,024	<0,050	<0,010	0,065	<0,00005	<0,30	<1,00
MA4	27/02/2021	103762/2021-1.0	Quebrada Rumiguaycu	<0,001	0,023	<0,050	<0,010	0,038	<0,00005	<0,30	<1,00
B1.1	27/02/2021	103765/2021-1.0 C	Blanco Campamento	<0,001	<0,008	<0,050	<0,010	<0,010	<0,00005	<0,30	<1,00
B.2.1	28/02/2021	103341/2021-1.0 C	Blanco Campamento	<0,001	<0,008	<0,050	<0,010	0,015	<0,00005	<0,30	<1,00
B1	28/02/2021	104188/2021-1.0 C	Blanco Laboratorio	<0,001	<0,008	<0,050	<0,010	<0,010	<0,00005	<0,30	<1,00
B2	28/02/2021	104191/2021-1.0 C	Blanco de Transporte	<0,001	<0,008	<0,050	<0,010	<0,010	<0,00005	<0,30	<1,00

3.3 Resultados Obtenidos y Límites Máximos Permisibles establecidos en la Normativa Ambiental Vigente

Tabla 7A1. Cuadro Comparativo Resultados Obtenidos

PROYECTO LOMA LARGA																		
PARÁMETROS				AMONIACO	CLORO LIBRE	ACEITES Y GRASAS IR	TPH	MATERIA FLOTANTE	OXÍGENO DISUELTO	POTENCIAL HIDRÓGENO	NITRITOS	NITRATOS	DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO	SÓLIDOS SUSPENDIDOS	BORO	MERCURIO	ESTAÑO
CÓDIGO MUESTREO	FECHA MUESTREO	PROTOCOLO	REFERENCIA	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	Ausencia / Presencia	%	U pH	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
MA1.3	27/02/2021	103448/2021-1.0	Quebrada S/N (afuente de la quebrada Quinuahuaycu)	<0,30	<0,50	<0,20	<0,15	AUSENCIA	94,28	6,50	<0,010	1,23	23,7	8,01	<10,0	<0,30	<0,00005	<1,00
QUIV	27/02/2021	103449/2021-1.0	Quebrada Quinuahuaycu	<0,30	<0,50	<0,20	<0,15	AUSENCIA	105,39	6,63	<0,010	1,34	25,0	9,82	<10,0	<0,30	<0,00005	<1,00
MA1.1	27/02/2021	103450/2021-1.0	Quebrada S/N (afuente de la quebrada Quinuahuaycu)	<0,30	<0,50	<0,20	<0,15	AUSENCIA	95,04	6,79	<0,010	<1,00	19,0	7,18	<10,0	<0,30	<0,00005	<1,00
MA1.2	27/02/2021	103456/2021-1.0	Quebrada S/N (afuente de la quebrada Quinuahuaycu)	<0,30	<0,50	<0,20	<0,15	AUSENCIA	93,87	6,42	<0,010	<1,00	12,2	4,99	<10,0	<0,30	<0,00005	<1,00
MAQA	27/02/2021	103465/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,30	<0,50	<0,20	<0,15	AUSENCIA	96,41	6,46	<0,010	1,30	20,3	7,19	<10,0	<0,30	<0,00005	<1,00
MACHT	27/02/2021	103705/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,30	<0,50	<0,20	<0,15	AUSENCIA	97,82	6,91	<0,010	1,27	25,0	9,43	10	<0,30	<0,00005	<1,00
B3	27/02/2021	103709/2021-1.0	Quebrada S/N (afuente de la quebrada Bermejós)	<0,30	<0,50	<0,20	<0,15	AUSENCIA	82,57	6,21	<0,010	<1,0	29,8	12,76	10,0	<0,30	<0,00005	<1,00
D1	27/02/2021	103769/2021-1.0 A	Quebrada S/N (afuente de la quebrada Bermejós) (Duplicado 1)	<0,30	<0,50	<0,20	<0,15	AUSENCIA	82,38	6,24	<0,010	<1,00	27,7	11,43	<10,0	<0,30	<0,00005	<1,00
B2	27/02/2021	103710/2021-1.0	Quebrada S/N (afuente de la quebrada Bermejós)	<0,30	<0,50	<0,20	<0,15	AUSENCIA	97,44	6,54	<0,010	<1,0	19,0	8,16	10,0	<0,30	<0,00005	<1,00
B1	27/02/2021	103715/2021-1.0	Quebrada S/N (afuente de la quebrada Bermejós)	<0,30	<0,50	<0,20	<0,15	AUSENCIA	101,17	6,80	<0,010	<1,00	14,3	5,38	<10,0	<0,30	<0,00005	<1,00
MAR	27/02/2021	103716/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,30	<0,50	<0,20	<0,15	AUSENCIA	100,53	6,82	<0,010	<1,00	17,0	6,72	<10,0	<0,30	<0,00005	<1,00
⁽¹⁾ LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE				-	0,01	0,3	0,5	AUSENCIA	>80	6,5 - 9	0,2	13,0	40	20	10%	0,75	0,0002	-

⁽¹⁾ Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua. Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios. Criterio de Calidad: Agua Dulce.

Los valores marcados de color rojo son un indicativo de que el parámetro se encuentra fuera del límite máximo permisible para esa muestra.



Tabla 7A2. Cuadro Comparativo Resultados Obtenidos

PROYECTO LOMA LARGA																		
PARÁMETROS				BERILIO	ALUMINIO	ARSÉNICO	BARIO	CADMIO	COBALTO	COBRE	CROMO TOTAL	HIERRO	MANGANESO	NIQUEL	PLATA	PLOMO	SELENIO	ZINC
CÓDIGO MUESTREO	FECHA MUESTREO	PROTOCOLO	REFERENCIA	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
MA1.3	27/02/2021	103448/2021-1.0	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Quinuahuaycu)	<0,004	0,402	<0,008	0,015	<0,001	<0,004	<0,001	<0,020	0,52	0,014	<0,010	<0,010	<0,001	<0,001	0,038
QUIV	27/02/2021	103449/2021-1.0	Quebrada Quinuahuaycu	<0,004	0,338	<0,008	0,015	<0,001	<0,004	<0,001	<0,020	0,63	0,025	<0,010	<0,010	<0,001	<0,001	0,028
MA1.1	27/02/2021	103450/2021-1.0	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Quinuahuaycu)	<0,004	0,154	<0,008	<0,008	<0,001	<0,004	<0,001	<0,020	0,45	0,027	<0,010	<0,010	<0,001	<0,001	0,031
MA1.2	27/02/2021	103456/2021-1.0	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Quinuahuaycu)	<0,004	0,285	<0,008	<0,008	<0,001	<0,004	<0,001	<0,020	0,77	0,021	<0,010	<0,010	<0,001	<0,001	0,036
MAQA	27/02/2021	103465/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,004	0,234	<0,008	0,013	<0,001	<0,004	<0,001	<0,020	0,50	0,018	<0,010	<0,010	<0,001	<0,001	0,036
MACHT	27/02/2021	103705/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,004	0,129	<0,008	0,018	<0,001	<0,004	<0,001	<0,020	0,43	0,027	<0,010	<0,010	<0,001	<0,001	0,029
B3	27/02/2021	103709/2021-1.0	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Bermejoes)	<0,004	0,123	<0,008	0,023	<0,001	<0,004	<0,001	<0,020	0,68	0,013	<0,010	<0,010	<0,001	<0,001	0,026
D1	27/02/2021	103769/2021-1.0 A	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Bermejoes) (Duplicado 1)	<0,004	0,119	<0,008	0,021	<0,001	<0,004	<0,001	<0,020	0,70	0,018	<0,010	<0,010	<0,001	<0,001	0,025
B2	27/02/2021	103710/2021-1.0	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Bermejoes)	<0,004	0,071	<0,008	0,018	<0,001	<0,004	<0,001	<0,020	0,31	<0,010	<0,010	<0,010	<0,001	<0,001	0,068
B1	27/02/2021	103715/2021-1.0	Quebrada S/N (afluente de la quebrada Bermejoes)	<0,004	0,082	<0,008	0,030	<0,001	<0,004	<0,001	<0,020	0,33	0,013	<0,010	<0,010	<0,001	<0,001	0,032
MAR	27/02/2021	103716/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,004	0,105	<0,008	0,030	<0,001	<0,004	<0,001	<0,020	0,39	0,017	<0,010	<0,010	<0,001	<0,001	0,053
⁽¹⁾ LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE				0,1	0,1	0,05	1	0,001	0,2	0,005	0,032	0,3	0,1	0,025	0,01	0,001	0,001	0,03

⁽¹⁾ Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua. Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios. Criterio de Calidad: Agua Dulce.

Los valores marcados de color rojo son un indicativo de que el parámetro se encuentra fuera del límite máximo permisible para esa muestra.

Tabla 7B1. Cuadro Comparativo Resultados Obtenidos

PROYECTO LOMA LARGA																		
PARÁMETROS				AMONIACO	COLOR LIBRE	ACEITES Y GRASAS IR	TPH	MATERIA FLOTANTE	OXIGENO DISUELTTO	POTENCIAL HIDROGENO	NITRITOS	NITRATOS	DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO	DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGENO	SÓLIDOS SUSPENDIDOS	BORO	MERCURIO	ESTAÑO
CÓDIGO MUESTREO	FECHA MUESTREO	PROTOCOLO	REFERENCIA	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	Ausencia / Presencia	%	U pH	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
MAK	27/02/2021	103728/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,30	<0,50	<0,20	<0,15	AUSENCIA	102,70	5,98	<0,010	<1,00	11,6	4,79	<10,0	<0,30	<0,00005	<1,00
MACCP	28/02/2021	103309/2021-1.0	Quebrada Alumbre	<0,30	<0,50	<0,20	<0,15	AUSENCIA	94,59	6,35	<0,010	<1,00	30,4	11,45	<10,0	<0,30	<0,00005	<1,00
MA7	28/02/2021	103311/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,30	<0,50	<0,20	<0,15	AUSENCIA	78,23	5,64	<0,010	<1,00	<10,0	<4,75	<10,0	<0,30	<0,00005	<1,00
JOR	28/02/2021	103310/2021-1.0	Quebrada Alumbre	<0,30	<0,50	<0,20	<0,15	AUSENCIA	97,14	6,25	<0,010	<1,00	<10,0	<4,75	<10,0	<0,30	<0,00005	<1,00
MAZHA	28/02/2021	103292/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,30	<0,50	<0,20	<0,15	AUSENCIA	95,47	6,64	<0,010	<1,00	24,4	8,44	<10,0	<0,30	<0,00005	<1,00
MAZH	28/02/2021	103307/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,30	<0,50	<0,20	<0,15	AUSENCIA	99,94	6,96	<0,010	<1,00	<10,0	<4,75	<10,0	<0,30	<0,00005	<1,00
TAS	28/02/2021	103308/2021-1.0	Río Cristal	<0,30	<0,50	<0,20	<0,15	AUSENCIA	106,26	7,24	<0,010	<1,00	<10,0	<4,75	<10,0	<0,30	<0,00005	<1,00
MAP	28/02/2021	103312/2021-1.0	Quebrada Alumbre	<0,30	<0,50	<0,20	<0,15	AUSENCIA	95,91	4,70	<0,010	<1,00	<10,0	<4,75	<10,0	<0,30	<0,00005	<1,00
MA1	27/02/2021	103451/2021-1.0	Quebrada Quinuahuaycu	<0,30	<0,50	<0,20	<0,15	AUSENCIA	90,21	6,42	<0,010	1,05	23,4	8,93	<10,0	<0,30	<0,00005	<1,00
Dup	27/02/2021	103531/2021-1.0 A	Quebrada Quinuahuaycu (Duplicado)	<0,30	<0,50	<0,20	<0,15	AUSENCIA	92,30	6,53	<0,010	1,08	25,1	9,69	<10,0	<0,30	<0,00005	<1,00
MA2	27/02/2021	103447/2021-1.0	Quebrada Quinuahuaycu	<0,30	<0,50	<0,20	<0,15	AUSENCIA	90,96	6,46	<0,010	1,09	23,0	8,07	<10,0	<0,30	<0,00005	<1,00
⁽¹⁾ LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE				-	0,01	0,3	0,5	AUSENCIA	>80	6,5 - 9	0,2	13,0	40	20	10%	0,75	0,0002	-

⁽¹⁾ Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua. Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios. Criterio de Calidad: Agua Dulce.

Los valores marcados de color rojo son un indicativo de que el parámetro se encuentra fuera del límite máximo permisible para esa muestra.

Tabla 7B2. Cuadro Comparativo Resultados Obtenidos

PROYECTO LOMA LARGA																		
PARÁMETROS				BERILIO	ALUMINIO	ARSÉNICO	BARIO	CADMIO	COBALTO	COBRE	CROMO TOTAL	HIERRO	MANGANESO	NÍQUEL	PLATA	PLOMO	SELENIO	ZINC
CÓDIGO MUESTREO	FECHA MUESTREO	PROTOCOLO	REFERENCIA	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
MAK	27/02/2021	103728/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,004	0,127	<0,008	0,013	<0,001	<0,004	<0,001	<0,020	0,35	0,019	<0,010	<0,010	<0,001	<0,001	0,037
MACCP	28/02/2021	103309/2021-1.0	Quebrada Alumbre	<0,004	0,049	<0,008	0,019	<0,001	<0,004	<0,001	<0,020	0,12	0,012	<0,010	<0,010	<0,001	<0,001	0,051
MA7	28/02/2021	103311/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,004	0,143	<0,008	0,014	<0,001	<0,004	<0,001	<0,020	0,45	0,011	<0,010	<0,010	<0,001	<0,001	0,056
JOR	28/02/2021	103310/2021-1.0	Quebrada Alumbre	<0,004	0,150	<0,008	0,017	<0,001	<0,004	<0,001	<0,020	0,33	0,014	<0,010	<0,010	<0,001	<0,001	0,107
MAZHA	28/02/2021	103292/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,004	0,086	<0,008	0,023	<0,001	<0,004	<0,001	<0,020	0,21	0,018	<0,010	<0,010	<0,001	<0,001	0,049
MAZH	28/02/2021	103307/2021-1.0	Quebrada S/N	<0,004	0,071	<0,008	0,018	<0,001	<0,004	<0,001	<0,020	0,20	0,013	<0,010	<0,010	<0,001	<0,001	0,049
TAS	28/02/2021	103308/2021-1.0	Río Cristal	<0,004	0,068	<0,008	0,020	<0,001	<0,004	<0,001	<0,020	0,23	0,012	<0,010	<0,010	<0,001	<0,001	<0,010
MAP	28/02/2021	103312/2021-1.0	Quebrada Alumbre	<0,004	0,590	<0,008	0,021	<0,001	<0,004	<0,001	<0,020	1,50	0,142	<0,010	<0,010	<0,001	<0,001	0,309
MA1	27/02/2021	103451/2021-1.0	Quebrada Quinuahuaycu	<0,004	0,260	<0,008	0,015	<0,001	<0,004	<0,001	<0,020	0,58	0,025	<0,010	<0,010	<0,001	<0,001	0,059
Dup	27/02/2021	103531/2021-1.0 A	Quebrada Quinuahuaycu (Duplicado)	<0,004	0,277	<0,008	0,016	<0,001	<0,004	<0,001	<0,020	0,60	0,024	<0,010	<0,010	<0,001	<0,001	0,049
MA2	27/02/2021	103447/2021-1.0	Quebrada Quinuahuaycu	<0,004	0,228	<0,008	0,016	<0,001	<0,004	<0,001	<0,020	0,51	0,020	<0,010	<0,010	<0,001	<0,001	0,019
⁽¹⁾ LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE				0,1	0,1	0,05	1	0,001	0,2	0,005	0,032	0,3	0,1	0,025	0,01	0,001	0,001	0,03

⁽¹⁾ Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua. Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios. Criterio de Calidad: Agua Dulce.

Los valores marcados de color rojo son un indicativo de que el parámetro se encuentra fuera del límite máximo permisible para esa muestra.

Tabla 7C1. Cuadro Comparativo Resultados Obtenidos

PROYECTO LOMA LARGA																		
PARÁMETROS				AMONIACO	COLOR LIBRE	ACEITES Y GRASAS IR	TPH	MATERIA FLOTANTE	OXIGENO DISUELTO	POTENCIAL HIDROGENO	NITRITOS	NITRATOS	DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	SÓLIDOS SUSOENDIDOS	BORO	MERCURIO	ESTAÑO
CÓDIGO MUESTREO	FECHA MUESTREO	PROTOCOLO	REFERENCIA	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	Ausencia / Presencia	%	U pH	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
MA3	27/02/2021	103452/2021-1.0	Quebrada Rumiguaycu	<0,30	<0,50	<0,20	<0,15	AUSENCIA	103,04	6,55	<0,010	1,23	19,7	7,27	<10,0	<0,30	<0,00005	<1,00
MA4	27/02/2021	103722/2021-1.0	Quebrada Rumiguaycu	<0,30	<0,50	<0,20	<0,15	AUSENCIA	104,95	6,72	<0,010	1,01	24,4	9,85	10,0	<0,30	<0,00005	<1,00
B1.1	27/02/2021	103765/2021-1.0 A	Blanco Campamento	<0,30	<0,50	<0,20	<0,15	AUSENCIA	106,84	7,61	<0,010	<1,00	<10,0	<4,75	<10,0	<0,30	<0,00005	<1,00
B.2.1	28/02/2021	103341/2021-1.0 A	Blanco Campamento	<0,30	<0,50	<0,20	<0,15	AUSENCIA	111,75	7,53	<0,010	<1,00	<10,0	<4,75	<10,0	<0,30	<0,00005	<1,00
B1	28/02/2021	104188/2021-1.0 A	Blanco Laboratorio	<0,30	<0,50	<0,20	<0,15	AUSENCIA	101,47	7,62	<0,010	<1,00	<10,0	<4,75	<10,0	<0,30	<0,00005	<1,00
B2	28/02/2021	104191/2021-1.0 A	Blanco de Transporte	<0,30	<0,50	<0,20	<0,15	AUSENCIA	97,05	7,39	<0,010	<1,00	<10,0	<4,75	<10,0	<0,30	<0,00005	<1,00
⁽¹⁾ LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE				-	0,01	0,3	0,5	AUSENCIA	>80	6,5 - 9	0,2	13,0	40	20	10%	0,75	0,0002	-

⁽¹⁾ Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua. Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios. Criterio de Calidad: Agua Dulce.

Tabla 7C2. Cuadro Comparativo Resultados Obtenidos

PROYECTO LOMA LARGA																		
PARÁMETROS				BERILIO	ALUMINIO	ARSÉNICO	BARIO	CADMIO	COBALTO	COBRE	CROMO TOTAL	HIERRO	MANGANESO	NÍQUEL	PLATA	PLOMO	SELENIO	ZINC
CÓDIGO MUESTREO	FECHA MUESTREO	PROTOCOLO	REFERENCIA	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
MA3	27/02/2021	103452/2021-1.0	Quebrada Rumiguaycu	<0,004	0,179	<0,008	0,023	<0,001	<0,004	<0,001	<0,020	0,28	0,011	<0,010	<0,010	<0,001	<0,001	0,065
MA4	27/02/2021	103722/2021-1.0	Quebrada Rumiguaycu	<0,004	0,227	<0,008	0,024	<0,001	<0,004	<0,001	<0,020	0,31	0,013	<0,010	<0,010	<0,001	<0,001	0,038
B1.1	27/02/2021	103765/2021-1.0 A	Blanco Campamento	<0,004	<0,020	<0,008	<0,008	<0,001	<0,004	<0,001	<0,020	<0,10	<0,010	<0,010	<0,010	<0,001	<0,001	<0,010
B.2.1	28/02/2021	103341/2021-1.0 A	Blanco Campamento	<0,004	<0,020	<0,008	<0,008	<0,001	<0,004	<0,001	<0,020	<0,10	<0,010	<0,010	<0,010	<0,001	<0,001	0,015
B1	28/02/2021	104188/2021-1.0 A	Blanco Laboratorio	<0,004	<0,020	<0,008	<0,008	<0,001	<0,004	<0,001	<0,020	<0,10	<0,010	<0,010	<0,010	<0,001	<0,001	<0,010
B2	28/02/2021	104191/2021-1.0 A	Blanco de Transporte	<0,004	<0,020	<0,008	<0,008	<0,001	<0,004	<0,001	<0,020	<0,10	<0,010	<0,010	<0,010	<0,001	<0,001	<0,010
⁽¹⁾ LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE				0,1	0,1	0,05	1	0,001	0,2	0,005	0,032	0,3	0,1	0,025	0,01	0,001	0,001	0,03

⁽¹⁾ Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua. Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios. Criterio de Calidad: Agua Dulce.

Los valores marcados de color rojo son un indicativo de que el parámetro se encuentra fuera del límite máximo permisible para esa muestra.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

- En la muestra MA7 se evidencia el incumplimiento del límite mínimo permisible para el porcentaje de Oxígeno de Saturación establecido en el Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua. Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuario. Criterio de Calidad: Agua Dulce., lo que indica que la oxigenación del agua en este punto se está viendo influenciada ya sea por condiciones climáticas y/o por la presencia de metales. No se puede atribuir esta disminución al metabolismo de microorganismos puesto que la materia orgánica presente en los cuerpos de agua es mínima y se la corrobora con parámetros relacionados como son la Demanda Bioquímica de Oxígeno y los Sólidos Suspendidos Totales que dieron valores bajos.

- En las muestras MA1.3, QUIV, MA1.1, MA1.2, MAQA, MACHT, B3, B3 (duplicado 1), B2, B1, MAR, MAK, MA7, JOR, MAP, MA1, MA1 (duplicado), MA2, MA4; se presenta incumplimiento del límite máximo permisible para Hierro establecido en el Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua. Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuario. Criterio de Calidad: Agua Dulce., la presencia de hierro en estos puntos se debe a condiciones naturales y propias de los lugares en que fueron tomados debido a que no existen actividades humanas en los alrededores. El hierro generalmente proviene de las rocas y del sustrato circundante de los cuerpos de agua, aumenta su cantidad en forma ferrosa Fe^{2+} (más soluble) cuando el cuerpo de agua le proporciona condiciones anóxicas, es decir, cuando existe un déficit de oxígeno.

- En las muestras MA1.3, QUIV, MA1.1, MA1.2, MAQA, MACHT, B3, B3 (duplicado 1), MAR, MAK, MA7, JOR, MAP, MA1, MA1 (duplicado), MA2, MA3, MA4; se presenta incumplimiento del límite máximo permisible para Aluminio establecido en el Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Norma de calidad ambiental y de descar-

ga de efluentes al recurso agua. Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuario. Criterio de Calidad: Agua Dulce.; la presencia de aluminio en este tipo de aguas al igual que el hierro se debe a condiciones naturales y propias de los lugares en que fueron tomados debido a que no existen actividades humanas en los alrededores.

- En las muestras MA1.3, MA1.1, MA1.2, MAQA, B2, B1, MAR, MAK, MACCP, MA7, JOR, MAZHA, MAZH, MAP, MA1, MA1 (duplicado), MA3, MA4; se presenta incumplimiento del límite máximo permisible para Zinc establecido en el Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua. Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuario. Criterio de Calidad: Agua Dulce.; la presencia de zinc en este tipo de aguas al igual que el hierro y aluminio se debe a condiciones naturales y propias de los lugares en que fueron tomados debido a que no existen actividades humanas en los alrededores.

- En las muestras MA1.2, MAQA, B3, B3 (duplicado 1), MAK, MACCP, MA7, JOR, MAP, MA1, MA2; se presenta incumplimiento del rango permisible para Potencial Hidrógeno (pH) establecido en el Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua. Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuario. Criterio de Calidad: Agua Dulce.; esta tendencia depende de la presencia de metales y sales disueltas que bajan el pH del agua. Al no haber actividades humanas en la zona, se puede considerar que el pH va a ser variable dependiendo de las condiciones climáticas (lluvias) que en algunas ocasiones alteran las características naturales de los cuerpos de agua.

Recomendaciones:

- Se recomienda seguir manteniendo el control de los puntos monitoreados a fin de controlar las características naturales de los cuerpos de agua, si bien no se tiene cumplimiento de los límites permisibles para Oxígeno de Saturación, Hierro, Aluminio, Zinc y Potencial Hidró-



genos establecidos en el Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua. Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuario. Criterio de Calidad: Agua Dulce., los resultados obtenidos son una guía para la evaluación periódica de los mismos.



5. ANEXOS

- ✓ Alcance y Certificado de Acreditación
- ✓ Calibraciones de los equipos utilizados en los análisis
- ✓ Cadenas de custodia y hojas de campo
- ✓ Protocolos
- ✓ Controles de calidad