

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: INV MINERALES ECUADOR S.A. INVMINEC
El Tiempo N3767 y El Comercio
Telf: 2468-673

Atn: Ing. Vicente Jaramillo

Proyecto: Análisis de Aguas

Muestra Recibida: 29-mar-18

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 13-abr-18

Número reporte Gruentec: 1803444-AG008

SECCIÓN I			
Rotulación Muestra:	MAZHA - Línea Base Mina	Límite Máximo Permisible Tabla 2. Agua dulce Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA ²⁽¹⁾	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	28-mar-18		
No. Reporte Gruentec:	1803444-AG008		
Parámetros de campo:			
pH ^(1,2,3)	7.4	6.5 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu\text{S/cm}$ ^(1,2,3)	26	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Sólidos disueltos mg/l ^(1,2)	15	N/A	SM 2510 A
Físico Químico:			
Acidez mg CaCO ₃ /L *	10	N/A	SM 2310
Color Real APHA PtCo ^(1,2)	14	N/A	SM 2120 C / HACH 8025 / MM-AG-36
Dureza Cálctica mg/l *	9.1	N/A	SM 2340 B / EPA 8020B / MM-AG-21
Sólidos Suspendidos Totales mg/l ^(1,2)	<5	max incremento de 10% de la condición natural	SM 2540 D / MM-AG-05
Turbidez FAU/NTU ^(1,2)	<4	N/A	HACH 8237 / MM-AG-04
Aniones y No Metales:			
Alcalinidad de Bicarbonatos como CaCO ₃ mg/l *	19	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Alcalinidad de Carbonatos como CaCO ₃ mg/l *	<5	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Alcalinidad de Hidróxidos como CaCO ₃ mg/l *	<5	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Alcalinidad total como CaCO ₃ mg/l ^(1,2)	19	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Bicarbonato mg/l ^(1,2)	23	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Carbonato mg/l *	<5	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Amonio mg/l ^(1,2)	<0.02	N/A	SM 4500 Norg / MM-AG-15
Amonio expresado como Nitrógeno mg/l ^(1,2)	<0.02	N/A	SM 4500 Norg / MM-AG-15
Cloruro mg/l ^(1,2)	0.06	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Fluoruro mg/l ^(1,2)	<0.05	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Fosfato mg/l ^(1,2)	<0.5	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrato mg/l ^(1,2)	<0.05	13	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrato como Nitrógeno mg/l ^(1,2)	<0.05	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrato+Nitrito expresado como Nitrógeno mg/l ^(1,2)	<0.05	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrito mg/l ^(1,2)	<0.05	0.2	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrito como Nitrógeno mg/l ^(1,2)	<0.05	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfato mg/l ^(1,2)	0.48	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Cianuro Total mg/l ^(1,2)	<0.001	0.01	SM 4500 CN / MM-AG-28
Cianuro WAD mg/l ^(1,2)	<0.001	N/A	SM 4500 CN / MM-AG-28
Parámetros Orgánicos:			
Carbono Orgánico Total mg/L ^(1,2)	5.1	N/A	EPA 415.1 / MM-AG-14
Nitrógeno Total Kjeldahl mg/l ^(1,2)	<0.5	N/A	SM 4500 Norg / MM-AG-35



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda., se adjunta el registro de muestreo.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: INV MINERALES ECUADOR S.A. INVMINEC
El Tiempo N3767 y El Comercio
Telf: 2468-673

Atn: Ing. Vicente Jaramillo

Proyecto: Análisis de Aguas

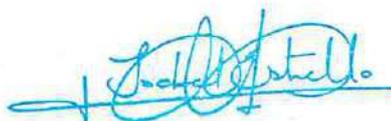
Muestra Recibida: 29-mar-18

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 13-abr-18

Número reporte Gruentec: 1803444-AG008

Rotulación Muestra:	MAZHA - Línea Base Mina	Límite Máximo Permisible Tabla 2. Agua dulce Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA ⁴¹⁾	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	28-mar-18		
No. Reporte Gruentec:	1803444-AG008		
Metales totales:			
Aluminio mg/l ^(1,2)	0.04	0.1	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Antimonio mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico mg/l ^(1,2)	<0.0005	0.05	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bario mg/l ^(1,2)	0.03	1.0	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Berilio mg/l ^(1,2)	<0.0002	0.1	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Boro mg/l ^(1,2)	<0.02	0.75	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio mg/l ^(1,2)	<0.0001	0.001	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Calcio mg/l ^(1,2)	3.7	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobalto mg/l ^(1,2)	<0.0001	0.2	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre mg/l ^(1,2)	0.019	0.005	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo mg/l ^(1,2)	<0.0002	0.032	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Estaño mg/l ^(1,2)	<0.0005	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Estroncio mg/l ^(1,2)	0.063	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Fósforo mg/l ^(1,2)	<0.05	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hierro mg/l ^(1,2)	0.12	0.3	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Holmio mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Lantano mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Litio mg/l ^(1,2)	<0.0005	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Magnesio mg/l ^(1,2)	0.47	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso mg/l ^(1,2)	0.022	0.1	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Mercurio mg/l ^(1,2)	<0.0001	0.0002	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Molibdeno mg/l ^(1,2)	<0.0002	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Níquel mg/l ^(1,2)	<0.001	0.025	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plata mg/l ^(1,2)	<0.0001	0.01	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo mg/l ^(1,2)	0.0005	0.001	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Potasio mg/l ^(1,2)	0.78	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Selenio mg/l ^(1,2)	<0.001	0.001	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Silicio mg/l ^(1,2)	13	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Sodio mg/l ^(1,2)	2.9	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Talio mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Titanio mg/l ^(1,2)	<0.0005	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Uranio mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Vanadio mg/l ^(1,2)	<0.0002	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Zinc mg/l ^(1,2)	0.023	0.03	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bismuto mg/l *	<0.005	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39



Ing. Isabel Estrella
Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cia. Ltda., se adjunta el registro de muestreo.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS

Ciente: INV MINERALES ECUADOR S.A. INVMINEC
El Tiempo N3767 y El Comercio
Telf: 2468-673

Atn: Ing. Vicente Jaramillo

Proyecto: Análisis de Aguas

Muestra Recibida: 29-mar-18

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 13-abr-18

Número reporte Gruentec: 1803444-AG008

Rotulación Muestra:	MAZHA - Línea Base Mina	Limite Máximo Permisible Tabla 2. Agua dulce Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA ^{a)}	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	28-mar-18		
No. Reporte Gruentec:	1803444-AG008		
Metales disueltos:			
Aluminio mg/l ^(1,2)	0.04	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Antimonio mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico mg/l ^(1,2)	<0.0005	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Azufre mg/l ^(1,2)	<1	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bario mg/l ^(1,2)	0.029	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Berilio mg/l ^(1,2)	<0.0002	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Boro mg/l ^(1,2)	<0.02	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Calcio mg/l ^(1,2)	3.7	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cerio mg/l *	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cesio mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobalto mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre mg/l ^(1,2)	0.017	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo mg/l ^(1,2)	<0.0002	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Disproseo mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Erbio mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Estaño mg/l ^(1,2)	<0.0005	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Estroncio mg/l ^(1,2)	0.063	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Europio mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Fósforo mg/l ^(1,2)	<0.05	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Gadolinio mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Galio mg/l ^(1,2)	<0.0002	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Germanio mg/l ^(1,2)	<0.0002	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hafnio mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hierro mg/l ^(1,2)	0.12	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Holmio mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Lantano mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Litio mg/l ^(1,2)	<0.0005	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Lutecio mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Magnesio mg/l ^(1,2)	0.47	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso mg/l ^(1,2)	0.022	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Mercurio mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Molibdeno mg/l ^(1,2)	<0.0002	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Neodimio mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Niobio mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Níquel mg/l ^(1,2)	<0.001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39



Ing. Isabel Estrella
Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda., se adjunta el registro de muestreo.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: INV MINERALES ECUADOR S.A. INVMINEC
 El Tiempo N3767 y El Comercio
 Telf: 2468-673

Atn: Ing. Vicente Jaramillo

Proyecto: Análisis de Aguas

Muestra Recibida: 29-mar-18

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 13-abr-18

Número reporte Gruentec: 1803444-AG008

Rotulación Muestra:	MAZHA - Línea Base Mina	Límite Máximo Permisible Tabla 2. Agua dulce Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA ^{a1)}	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	28-mar-18		
No. Reporte Gruentec:	1803444-AG008		
Metales disueltos:			
Plata mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo mg/l ^(1,2)	0.0005	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Potasio mg/l ^(1,2)	0.78	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Praseodimio mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Rubidio mg/l *	0.0021	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Samario mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Selenio mg/l ^(1,2)	<0.001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Silicio mg/l ^(1,2)	13	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Sodio mg/l ^(1,2)	2.9	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Talio mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Tantalio mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Teluro mg/l ^(1,2)	<0.0002	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Titanio mg/l ^(1,2)	<0.0005	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Torio mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Tulio mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Uranio mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Vanadio mg/l ^(1,2)	<0.0002	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Wolframio mg/l *	<0.0002	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Yterbio mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Zinc mg/l ^(1,2)	0.023	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Zirconio mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bismuto mg/l *	<0.0005	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bromo mg/l ^(1,2)	<0.05	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

⁽²⁾ Acreditación A2LA Cert. No. 4290.01

⁽³⁾ Registro SA / MDMQ No. LEA-R-005

Los ensayos marcados con (*) no están dentro del alcance de acreditación del SAE

N/A - No Aplica

a1) Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y estuarios.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Alcalinidad = 23%; Amonio = 10%; Carbono Orgánico Total = 15%; Cianuro Total = 10%; Cianuro WAD = 10%; Color = 18%; Conductividad en campo = 11%; Dureza = 12%; Metales disueltos en agua = 18%; Metales en Agua = 18%; Metales especiales en agua = 18%; Metales preciosos disueltos en agua = 18%; Nitrógeno Total Kjeldahl = 12%; Sólidos Suspendidos Totales = 18%; Turbidez = 15%; Cloruro = 24%; Fluoruro = 23%; Fosfato = 17%; Nitrito = 24%; Nitrito como Nitrógeno = 24%; Nitrito+Nitrito expresado como Nitrógeno = 24%; Nitrito = 18%; Nitrito como Nitrógeno = 18%; Sulfato = 18%

Cálculo: $C \pm U(C/100)$ en donde: C=valor medido; U= incertidumbre %.

Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cía. Ltda., se adjunta el registro de muestreo.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.

REPORTE DE ANÁLISIS

Cliente: INV MINERALES ECUADOR S.A. INVMINEC
El Tiempo N3767 y El Comercio
Telf: 2468-673

Atn: Ing. Vicente Jaramillo

Proyecto: Análisis de Aguas

Muestra Recibida: 29-mar-18

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 13-abr-18

Número reporte Gruentec: 1803444-AG008

SECCIÓN II			
Rotulación Muestra:	MAZHA - Línea Base Mina	Límite Máximo Permisible Tabla 2. Agua dulce Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA ^{a1)}	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	28-mar-18		
No. Reporte Gruentec:	1803444-AG008		
Parámetros subcontratados[§]:			
Bromuro mg/L *	<0.01	N/A	EPA 9211

(§) Parámetros realizados en laboratorios especializados. Gruentec se responsabiliza por los resultados emitidos.

a1) Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y estuarios.



Ing. Isabel Estrella

Gerente de Operaciones

Nota 1: Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este reporte en forma exclusiva y confidencial.

Nota 2: La toma de muestras fue realizada por el personal técnico de Gruentec Cia. Ltda., se adjunta el registro de muestreo.

Nota 3: El cliente puede solicitar la fecha de análisis de los parámetros en caso de requerirlo.