



REPORTE DE ANÁLISIS

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

Atn: Ing. Patricio Moreno

Proyecto: Proyecto Loma Larga - Agua Subterránea

Muestra Recibida: 16-ago-17

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 28-ago-17

Número reporte Gruentec: 1708265-AG001

Rotulación Muestra:	LLDHG-013	Límite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA ^{a1)}	Límite Máximo Permisible Tabla 2. Agua dulce Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA ^{a2)}	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	15-ago-17			
No. Reporte Gruentec:	1708265-AG001			

Físico Químico:				
pH ^(1,2)	10	N/A	6.5 - 9	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad $\mu\text{S}/\text{cm}$ ^(1,2)	212	N/A	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Sólidos Disueltos Gravimétricos mg/l ^(1,2)	164	N/A	N/A	SM 2540 C / MM-AG-47B
Sólidos Suspendedos Totales mg/l ^(1,2)	400	N/A	max incremento de 10% de la condición natural	SM 2540 D / MM-AG-05

Aniones y No Metales:				
Alcalinidad de Bicarbonatos como CaCO3 mg/l *	18	N/A	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Alcalinidad total como CaCO3 mg/l ^(1,2)	99	N/A	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Bicarbonato mg/l ^(1,2)	22	N/A	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Amonio mg/l ^(1,2)	0.62	N/A	N/A	SM 4500 Norg / MM-AG-15
Cloruro mg/l ^(1,2)	4.3 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Fluoruro mg/l ^(1,2)	0.06 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrato mg/l ^(1,2)	0.29 ⁽¹⁾	N/A	13	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrito mg/l ^(1,2)	0.59 ⁽¹⁾	N/A	0.2	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfato mg/l ^(1,2)	16 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Cianuro Libre mg/l ^(1,2)	<0.001	N/A	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Cloro total residual mg/l ^(1,2)	<0.1	N/A	0.01	SM 4500 CN / MM-AG-28
Sulfuro mg/l ^(1,2)	<0.013	N/A	N/A	EPA 330.5 / MM-AG-07
Sulfuro como Sulfuro de hidrógeno mg/l ^(1,2)	<0.014	N/A	N/A	EPA 376.2 / MM-AG-33

Parámetros Orgánicos:				
Aceites y Grasas mg/l ^(1,2)	<0.3	N/A	0.3	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/l ^(1,2)	5	N/A	20	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Demanda Química de Oxígeno mg/l ^(1,2)	22	N/A	40	SM 5220 D / MM-AG-18
Fenoles mg/l ^(1,2)	0.003	1.0	0.001	EPA 420.1 / MM-AG-25
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/l ^(1,2)	<0.3	0.325	0.5	EPA 8015 D / MM-AG-23
Sustancias Tensoactivas mg/l ^(1,2)	0.14	N/A	0.5	SM 5540 / MM-AG-26

Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:				
Benzo(a)pireno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.000026	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(b)fluoranteno mg/l ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.000025	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(k)fluoranteno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.000026	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluoranteno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.0005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Indeno(1,2,3-c,d)pireno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.000025	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22



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 directamente por el cliente.

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. Patricio Moreno

Proyecto: Proyecto Loma Larga - Agua Subterránea

Muestra Recibida: 16-ago-17

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 28-ago-17

Número reporte Gruentec: 1708265-AG001

Rotulación Muestra:	LLDHG-013	Límite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA ^{a1)}	Límite Máximo Permisible Tabla 2. Agua dulce Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA ^{a2)}	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	15-ago-17			
No. Reporte Gruentec:	1708265-AG001			
Metales disueltos:				
Aluminio mg/l ^(1,2)	1.0 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Antimonio mg/l ^(1,2)	0.0003 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico mg/l ^(1,2)	0.057 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bario mg/l ^(1,2)	0.025 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Berilio mg/l ^(1,2)	<0.0004 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Boro mg/l ^(1,2)	<0.04 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio mg/l ^(1,2)	<0.0002 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Calcio mg/l ^(1,2)	35 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobalto mg/l ^(1,2)	0.0088 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre mg/l ^(1,2)	<0.01 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo mg/l ^(1,2)	0.0083 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Estaño mg/l ^(1,2)	0.016 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Fósforo mg/l ^(1,2)	<0.1 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hierro mg/l ^(1,2)	0.14 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Litio mg/l ^(1,2)	0.0049 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Magnesio mg/l ^(1,2)	0.23 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso mg/l ^(1,2)	0.028 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Mercurio mg/l ^(1,2)	0.0004 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Molibdeno mg/l ^(1,2)	0.005 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Níquel mg/l ^(1,2)	<0.002 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plata mg/l ^(1,2)	<0.0002 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo mg/l ^(1,2)	<0.001 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Potasio mg/l ^(1,2)	3.2 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Selenio mg/l ^(1,2)	<0.002 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Sodio mg/l ^(1,2)	11 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Talio mg/l ^(1,2)	<0.0002 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Torio mg/l ^(1,2)	<0.0002 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Uranio mg/l ^(1,2)	<0.0002 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Vanadio mg/l ^(1,2)	<0.0004 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Zinc mg/l ^(1,2)	<0.01 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

⁽²⁾ 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 referenciales de calidad para aguas subterráneas, considerando un suelo con contenido de arcilla entre (0-25.0) % y de materia orgánica entre (0-10.0) %

a2) Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y estuarios.

1) Debido a la naturaleza de la muestra se realiza dilución 2X.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Metales disueltos en agua = 30%; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 20%; Sólidos Disueltos Gravimétricos = 22%; Conductividad en agua = 11%; Cloro Total Residual = 25%; Amonio = 12%; Demanda Química de Oxígeno = 9%; HAPS = 30%; TPH = 30%; Sustancias Tensoactivas = 11%; Fenoles = 23%; Cianuro Libre = 22%; Aceites y Grasas en Aguas = 10%; Sulfuro = 27%; Sólidos Suspendedos Totales = 19%; Alcalinidad = 23%; Aniones = 18%

Cálculo: $C \pm U$ (UxC/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 directamente por el cliente.

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: 2468-873

Atn: Ing. Patricio Moreno

Proyecto: Proyecto Loma Larga - Agua Subterránea

Muestra Recibida: 16-ago-17

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 28-ago-17

Número reporte Gruentec: 1708265-AG002

Rotulación Muestra:	LLDHG-014	Límite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA ^{a1)}	Límite Máximo Permisible Tabla 2. Agua dulce Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA ^{a2)}	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	15-ago-17			
No. Reporte Gruentec:	1708265-AG002			
Físico Químico:				
pH ^(1,2)	11	N/A	6,5 - 9	SM 4500 H / MM-AG-S-01
Conductividad µS/cm ^(1,2)	281	N/A	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Sólidos Disueltos Gravimétricos mg/l ^(1,2)	473	N/A	N/A	SM 2540 C / MM-AG-47B
Sólidos Suspendidos Totales mg/l ^(1,2)	651	N/A	max incremento de 10% de la condición natural	SM 2540 D / MM-AG-05
Aniones y No Metales:				
Alcalinidad de Bicarbonatos como CaCO3 mg/l *	20	N/A	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Alcalinidad total como CaCO3 mg/l ^(1,2)	191	N/A	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Bicarbonato mg/l ^(1,2)	24	N/A	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Amonio mg/l ^(1,2)	1,2	N/A	N/A	SM 4500 Norg / MM-AG-15
Cloruro mg/l ^(1,2)	14 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Fluoruro mg/l ^(1,2)	0.1 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrato mg/l ^(1,2)	0.39 ⁽¹⁾	N/A	13	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrito mg/l ^(1,2)	0.23 ⁽¹⁾	N/A	0,2	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfato mg/l ^(1,2)	29 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Cianuro Libre mg/l ^(1,2)	<0.001	N/A	N/A	SM 4500 CN / MM-AG-28
Cloro total residual mg/l ^(1,2)	<0.1	N/A	0,01	EPA 330.5 / MM-AG-07
Sulfuro mg/l ^(1,2)	<0.013	N/A	N/A	EPA 376.2 / MM-AG-33
Sulfuro como Sulfuro de hidrógeno mg/l ^(1,2)	<0.014	N/A	N/A	EPA 376.2 / MM-AG-33
Parámetros Orgánicos:				
Aceites y Grasas mg/l ^(1,2)	<0.3	N/A	0,3	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/l ^(1,2)	<2	N/A	20	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Demanda Química de Oxígeno mg/l ^(1,2)	176	N/A	40	SM 5220 D / MM-AG-18
Fenoles mg/l ^(1,2)	0.011	1.0	0.001	EPA 420.1 / MM-AG-25
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/l ^(1,2)	<0.3	0.325	0,5	EPA 8015 D / MM-AG-23
Sustancias Tensioactivas mg/l ^(1,2)	0.19	N/A	0,5	SM 5540 / MM-AG-26
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:				
Benzo(a)pireno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.000026	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(b)fluoranteno mg/l ^(1,2)	<0.00005	N/A	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.000025	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(k)fluoranteno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.000026	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluoranteno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.0005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Indeno(1,2,3-c,d)pireno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.000025	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22



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 directamente por el cliente.

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. Patricio Moreno

Proyecto: Proyecto Loma Larga - Agua Subterránea

Muestra Recibida: 16-ago-17

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 28-ago-17

Número reporte Gruentec: 1708265-AG002

Rotulación Muestra:	LLDHG-014	Límite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA ^{a1)}	Límite Máximo Permisible Tabla 2. Agua dulce Anexo 1, Acuerdo Ministerial 097-A, TULSMA ^{a2)}	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	15-ago-17			
No. Reporte Gruentec:	1708265-AG002			
Metales disueltos:				
Aluminio mg/l ^(1,2)	0.2 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Antimonio mg/l ^(1,2)	0.0005 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico mg/l ^(1,2)	0.108 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bario mg/l ^(1,2)	0.062 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Berilio mg/l ^(1,2)	<0.0004 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Boro mg/l ^(1,2)	<0.04 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cadmio mg/l ^(1,2)	<0.0002 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Calcio mg/l ^(1,2)	30 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobalto mg/l ^(1,2)	0.014 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre mg/l ^(1,2)	<0.01 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo mg/l ^(1,2)	0.011 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Estaño mg/l ^(1,2)	0.014 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Fósforo mg/l ^(1,2)	<0.1 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Hierro mg/l ^(1,2)	0.04 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Litio mg/l ^(1,2)	0.013 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Magnesio mg/l ^(1,2)	0.3 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso mg/l ^(1,2)	0.035 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Mercurio mg/l ^(1,2)	0.0002 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Molibdeno mg/l ^(1,2)	0.029 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Níquel mg/l ^(1,2)	<0.002 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plata mg/l ^(1,2)	<0.0002 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo mg/l ^(1,2)	<0.001 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Potasio mg/l ^(1,2)	2.7 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Selenio mg/l ^(1,2)	<0.002 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Sodio mg/l ^(1,2)	42 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Talio mg/l ^(1,2)	<0.0002 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Torio mg/l ^(1,2)	<0.0002 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Uranio mg/l ^(1,2)	<0.0002 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Vanadio mg/l ^(1,2)	0.034 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Zinc mg/l ^(1,2)	<0.01 ⁽¹⁾	N/A	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. OAE LE 2C 05-008

⁽²⁾ 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 referenciales de calidad para aguas subterráneas, considerando un suelo con contenido de arcilla entre (0-25.0) % y de materia orgánica entre (0-10.0) %
- a2) Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y estuarios.

1) Debido a la naturaleza de la muestra se realiza dilución 2X.

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Metales disueltos en agua = 30%; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 20%; Sólidos Disueltos Gravimétricos = 22%; Conductividad en agua = 11%; Cloro Total Residual = 25%; Amonio = 12%; Demanda Química de Oxígeno = 9%; HAPS = 30%; TPH = 30%; Sustancias Tensoactivas = 11%; Fenoles = 23%; Cianuro Libre = 22%; Aceites y Grasas en Aguas = 10%; Sulfuro = 27%; Sólidos Suspendidos Totales = 19%; Alcalinidad = 23%; Aniones = 18%

Cálculo: C +/- (UxC/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 directamente por el cliente.

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