

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: 04-oct-18

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 15-oct-18

Número reporte Gruentec: 1810092-AG001

Rotulación Muestra:	LLDHG - 09	Limite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA *1)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	03-oct-18		
No. Reporte Gruentec:	1810092-AG001		
Físico Químico:			
pH ^(1,2)	7.3	N/A	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad µS/cm ^(1,2)	183	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Oxígeno Disuelto mg/l ^(1,2)	3.9	N/A	SM 4500 O.G / MM-AG-03
Oxígeno Saturación % ^(1,2)	49.4	N/A	SM 4500 O.G / MM-AG-03
Sólidos Disueltos Gravimétricos mg/l ^(1,2)	338	N/A	SM 2540 C / MM-AG-47B
Sólidos Suspendidos Totales mg/l ^(1,2)	7	N/A	SM 2540 D / MM-AG-05
Aniones y No Metales:			
Alcalinidad de Bicarbonatos como CaCO3 mg/l *	78	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Alcalinidad total como CaCO3 mg/l ^(1,2)	78	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Bicarbonato mg/l ^(1,2)	95	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Amonio mg/l ^(1,2)	0.03	N/A	SM 4500 Norg / MM-AG-15
Cloruro mg/l ^(1,2)	0.59	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Fluoruro mg/l ^(1,2)	<0.05	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrato mg/l ^(1,2)	<0.05	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrito mg/l ^(1,2)	<0.05	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfato mg/l ^(1,2)	9.5	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Cianuro Libre mg/l ^(1,2)	<0.001	N/A	SM 4500 CN / MM-AG-28
Cloro total residual mg/l ^(1,2)	<0.1	N/A	EPA 330.5 / MM-AG-07
Sulfuro mg/l ^(1,2)	<0.013	N/A	EPA 376.2 / MM-AG-33
Sulfuro como Sulfuro de hidrógeno mg/l ^(1,2)	<0.014	N/A	EPA 376.2 / MM-AG-33
Parámetros Orgánicos:			
Aceites y Grasas mg/l ^(1,2)	<0.3	N/A	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/l ^(1,2)	<2	N/A	SM 5210 B,D / MM-AG-19
Demanda Química de Oxígeno mg/l ^(1,2)	<4	N/A	SM 5220 D / MM-AG-18
Fenoles mg/l ^(1,2)	<0.001	1.0	EPA 420.1 / MM-AG-25
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/l ^(1,2)	<0.3	0.325	EPA 8015 D / MM-AG-23
Sustancias Tensoactivas mg/l ^(1,2)	<0.02	N/A	SM 5540 / MM-AG-26
Metales en Agua:			
Cromo Hexavalente mg/l ^(1,2)	<0.002	N/A	EPA 3060 A / 7196 A / MM-AG-38
Cromo hexavalente disuelto mg/l ^(1,2)	<0.002	N/A	EPA 3060 A / 7196 A / MM-AG-38
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:			
Acenafteno mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Acenaftileno mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Antraceno mg/l *	<0.00005	0.025	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)antraceno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.00025	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)pireno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.000026	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(b)fluoranteno mg/l ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.000025	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: 04-oct-18

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 15-oct-18

Número reporte Gruentec: 1810092-AG001

Rotulación Muestra:	LLDHG - 09	Límite Máximo Permissible Tabla 5 TULSMA ⁴¹⁾	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	03-oct-18		
No. Reporte Gruentec:	1810092-AG001		
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:			
Benzo(k)fluoranteno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.000026	EPA 8270 D / MM-AG-22
Criseno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.000026	EPA 8270 D / MM-AG-22
Dibenzo(a,h)antraceno mg/l ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fenantreno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.0025	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluoranteno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.0005	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluorene mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Indeno(1,2,3-c,d)pireno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.000025	EPA 8270 D / MM-AG-22
Naftaleno mg/l *	<0.00005	0.035	EPA 8270 D / MM-AG-22
Pireno mg/l ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Metales totales:			
Aluminio mg/l ^(1,2)	0.06	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)	0.0011	0.035	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Azufre mg/l ^(1,2)	3	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bario mg/l ^(1,2)	0.12	0.338	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	0.0032	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Calcio mg/l ^(1,2)	19	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)	0.0004	0.06	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre mg/l ^(1,2)	0.021	0.045	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo mg/l ^(1,2)	0.0032	0.016	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Disprosio 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)	0.0065	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Estroncio mg/l ^(1,2)	0.27	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)	0.11	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)	0.14	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



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: 04-oct-18

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 15-oct-18

Número reporte Gruentec: 1810092-AG001

Rotulación Muestra:	LLDHG - 09	Límite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA ^{#1)}	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	03-oct-18		
No. Reporte Gruentec:	1810092-AG001		
Metales totales:			
Lutecio mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Magnesio mg/l ^(1,2)	2.8	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso mg/l ^(1,2)	0.036	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Mercurio mg/l ^(1,2)	<0.0001	0.00018	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Molibdeno mg/l ^(1,2)	0.0005	0.153	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	0.045	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plata mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo mg/l ^(1,2)	0.0012	0.045	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Potasio mg/l ^(1,2)	1.2	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 *	0.0018	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)	17	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Sodio mg/l ^(1,2)	13	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
Tantalo 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)	0.0004	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Wolframio mg/l *	0.0013	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)	0.021	0.433	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Zirconio mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Metales disueltos:			
Aluminio mg/l ^(1,2)	0.05	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)	0.0011	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Azufre mg/l ^(1,2)	3	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bario mg/l ^(1,2)	0.12	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



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

Ciente: 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: 04-oct-18

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 15-oct-18

Número reporte Gruentec: 1810092-AG001

Rotulación Muestra:	LLDHG - 09	Límite Máximo Permissible Tabla 5 TULSMA ^{a1)}	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	03-oct-18		
No. Reporte Gruentec:	1810092-AG001		
Metales disueltos:			
Calcio mg/l ^(1,2)	19	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)	0.0004	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre mg/l ^(1,2)	0.021	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo mg/l ^(1,2)	0.0016	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Disprosio 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)	0.0065	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Estroncio mg/l ^(1,2)	0.27	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)	0.11	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)	0.14	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)	2.8	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso mg/l ^(1,2)	0.036	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)	0.0005	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
Plata mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo mg/l ^(1,2)	0.0011	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Potasio mg/l ^(1,2)	1.2	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 *	0.0018	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)	17	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Sodio mg/l ^(1,2)	13	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



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: 04-oct-18

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 15-oct-18

Número reporte Gruentec: 1810092-AG001

Rotulación Muestra:	LLDHG - 09	Límite Máximo Permissible Tabla 5 TULSMA ^{a1)}	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	03-oct-18		
No. Reporte Gruentec:	1810092-AG001		
Metales disueltos:			
Tantalo 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)	0.0004	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Wolframio mg/l *	0.0012	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)	0.021	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

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. SAE LEN 18-004

⁽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) %

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Aceites y Grasas en Aguas = 10%; Alcalinidad = 14%; Amonio = 10%; Cianuro Libre = 10%; Cloro Total Residual = 8%; Conductividad en agua = 11%; Cromo Hexavalente = 16%; Cromo hexavalente disuelto = 16%; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 16%; Demanda Química de Oxígeno = 9%; Fenoles = 16%; Metales disueltos en agua = 18%; Metales en Agua = 18%; Oxígeno = 23%; Sólidos Disueltos

Gravimétricos = 20%; Sólidos Suspendidos Totales = 18%; Sulfuro = 27%; Sustancias Tensioactivas = 11%; Cloruro = 24%; Fluoruro = 23%;

Nitrato = 24%; Nitrito = 18%; Sulfato = 18%; HAPS = 30%; TPH = 25%

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.

REPORTE DE ANÁLISIS

Ciente: 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: 04-oct-18

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 15-oct-18

Número reporte Gruentec: 1810092-AG002

Rotulación Muestra:	LLDHG - 09A (1)	Limite Máximo Permissible Tabla 5 TULSMA ^{a1)}	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	03-oct-18		
No. Reporte Gruentec:	1810092-AG002		
Físico Químico:			
pH ^(1,2)	6.7	N/A	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad μ S/cm ^(1,2)	102	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Oxígeno Disuelto mg/l ^(1,2)	3.9	N/A	SM 4500 O, G / MM-AG-03
Oxígeno Saturación % ^(1,2)	49.8	N/A	SM 4500 O, G / MM-AG-03
Sólidos Disueltos Gravimétricos mg/l ^(1,2)	130	N/A	SM 2540 C / MM-AG-47B
Sólidos Suspendidos Totales mg/l ^(1,2)	157	N/A	SM 2540 D / MM-AG-05
Aniones y No Metales:			
Alcalinidad de Bicarbonatos como CaCO ₃ mg/l *	36	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Alcalinidad total como CaCO ₃ mg/l ^(1,2)	36	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Bicarbonato mg/l ^(1,2)	43	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Amonio mg/l ^(1,2)	0.03	N/A	SM 4500 Norg / MM-AG-15
Cloruro mg/l ^(1,2)	0.43	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Fluoruro mg/l ^(1,2)	<0.05	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrato mg/l ^(1,2)	0.22	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrito mg/l ^(1,2)	<0.05	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfato mg/l ^(1,2)	9.6	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Cianuro Libre mg/l ^(1,2)	<0.001	N/A	SM 4500 CN / MM-AG-28
Cloro total residual mg/l ^(1,2)	<0.1	N/A	EPA 330.5 / MM-AG-07
Sulfuro mg/l ^(1,2)	<0.013	N/A	EPA 376.2 / MM-AG-33
Sulfuro como Sulfuro de hidrógeno mg/l ^(1,2)	<0.014	N/A	EPA 376.2 / MM-AG-33
Parámetros Orgánicos:			
Aceites y Grasas mg/l ^(1,2)	<0.3	N/A	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/l ^(1,2)	<2	N/A	SM 5210 B, D / MM-AG-19
Demanda Química de Oxígeno mg/l ^(1,2)	<4	N/A	SM 5220 D / MM-AG-18
Fenoles mg/l ^(1,2)	<0.001	1.0	EPA 420.1 / MM-AG-25
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/l ^(1,2)	<0.3	0.325	EPA 8015 D / MM-AG-23
Sustancias Tensoactivas mg/l ^(1,2)	<0.02	N/A	SM 5540 / MM-AG-26
Metales en Agua:			
Cromo Hexavalente mg/l ^(1,2)	<0.002	N/A	EPA 3060 A / 7196 A / MM-AG-38
Cromo hexavalente disuelto mg/l ^(1,2)	<0.002	N/A	EPA 3060 A / 7196 A / MM-AG-38
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:			
Acenafteno mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Acenaftileno mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Antraceno mg/l *	<0.00005	0.025	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)antraceno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.00025	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)pireno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.000026	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(b)fluoranteno mg/l ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.000025	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

Ciente: 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: 04-oct-18

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 15-oct-18

Número reporte Gruentec: 1810092-AG002

Rotulación Muestra:	LLDHG - 09A (1)	Límite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA ^{a1)}	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	03-oct-18		
No. Reporte Gruentec:	1810092-AG002		
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:			
Benzo(k)fluoranteno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.000026	EPA 8270 D / MM-AG-22
Criseno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.000026	EPA 8270 D / MM-AG-22
Dibenzo(a,h)antraceno mg/l ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fenantreno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.0025	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluoranteno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.0005	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluorene mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Indeno(1,2,3-c,d)pireno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.000025	EPA 8270 D / MM-AG-22
Naftaleno mg/l *	<0.00005	0.035	EPA 8270 D / MM-AG-22
Pireno mg/l ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Metales totales:			
Aluminio mg/l ^(1,2)	0.2	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Antimonio mg/l ^(1,2)	0.0002	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico mg/l ^(1,2)	0.066	0.035	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Azufre mg/l ^(1,2)	3	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bario mg/l ^(1,2)	0.046	0.338	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	0.0032	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Calcio mg/l ^(1,2)	10	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cerio mg/l *	0.0005	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)	0.0006	0.06	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre mg/l ^(1,2)	0.022	0.045	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo mg/l ^(1,2)	0.0004	0.016	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Disproscio 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)	0.14	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)	0.33	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Gadolinio mg/l ^(1,2)	0.0002	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)	0.0004	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)	3.1	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)	0.0002	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



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.

Página 2 de 5

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: 04-oct-18

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 15-oct-18

Número reporte Gruentec: 1810092-AG002

Rotulación Muestra:	LLDHG - 09A (1)	Límite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA ^{a1)}	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	03-oct-18		
No. Reporte Gruentec:	1810092-AG002		
Metales totales:			
Lutecio mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Magnesio mg/l ^(1,2)	1.1	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso mg/l ^(1,2)	0.076	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Mercurio mg/l ^(1,2)	<0.0001	0.00018	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Molibdeno mg/l ^(1,2)	0.0003	0.153	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Neodimio mg/l ^(1,2)	0.0007	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	0.045	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plata mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo mg/l ^(1,2)	0.001	0.045	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Potasio mg/l ^(1,2)	0.61	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 *	0.0007	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Samario mg/l ^(1,2)	0.0002	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)	8.5	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Sodio mg/l ^(1,2)	7.6	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
Tantalo 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)	0.0006	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)	0.0008	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Wolframio mg/l *	0.0072	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)	0.01	0.433	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Zirconio mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Metales disueltos:			
Aluminio mg/l ^(1,2)	0.14	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Antimonio mg/l ^(1,2)	0.0002	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Arsénico mg/l ^(1,2)	0.066	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Azufre mg/l ^(1,2)	3	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Bario mg/l ^(1,2)	0.045	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



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: 04-oct-18

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 15-oct-18

Número reporte Gruentec: 1810092-AG002

Rotulación Muestra:	LLDHG - 09A (1)	Límite Máximo Permissible Tabla 5 TULSMA ⁴¹⁾	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	03-oct-18		
No. Reporte Gruentec:	1810092-AG002		
Metales disueltos:			
Calcio mg/l ^(1,2)	10	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cerio mg/l *	0.0005	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)	0.0006	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre mg/l ^(1,2)	0.022	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo mg/l ^(1,2)	0.0004	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Disproσιο 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)	0.14	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)	0.33	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)	3.1	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)	0.0002	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)	1.1	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso mg/l ^(1,2)	0.076	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)	0.0006	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
Plata mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo mg/l ^(1,2)	0.0008	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Potasio mg/l ^(1,2)	0.61	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 *	0.0007	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)	8.5	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Sodio mg/l ^(1,2)	6.7	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



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

Cliete: 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: 04-oct-18

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 15-oct-18

Número reporte Gruentec: 1810092-AG002

Rotulación Muestra:	LLDHG - 09A (1)	Límite Máximo Permissible Tabla 5 TULSMA ^{a1)}	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	03-oct-18		
No. Reporte Gruentec:	1810092-AG002		
Metales disueltos:			
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)	0.0008	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Wolframio mg/l *	0.0069	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)	0.01	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

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. SAE LEN 18-004

⁽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) %

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

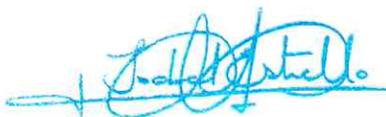
INCERTIDUMBRE (U):

Aceites y Grasas en Aguas = 10%; Alcalinidad = 14%; Amonio = 10%; Cianuro Libre = 10%; Cloro Total Residual = 8%; Conductividad en agua = 11%; Cromo Hexavalente = 16%; Cromo hexavalente disuelto = 16%; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 16%; Demanda Química de Oxígeno = 9%; Fenoles = 16%; Metales disueltos en agua = 18%; Metales en Agua = 18%; Oxígeno = 23%; Sólidos Disueltos

Gravimétricos = 20%; Sólidos Suspendidos Totales = 18%; Sulfuro = 27%; Sustancias Tensioactivas = 11%; Cloruro = 24%; Fluoruro = 23%;

Nitrato = 24%; Nitrito = 18%; Sulfato = 18%; HAPS = 30%; TPH = 25%

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.

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: 04-oct-18

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 15-oct-18

Número reporte Gruentec: 1810092-AG003

Rotulación Muestra:	LLDHG - 013	Límite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA ^{a1)}	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	03-oct-18		
No. Reporte Gruentec:	1810092-AG003		
Físico Químico:			
pH ^(1,2)	7.9	N/A	SM 4500 H / MM-AG/S-01
Conductividad μ S/cm ^(1,2)	194	N/A	EPA 9050 A / MM-AG/S-02
Oxígeno Disuelto mg/l ^(1,2)	4.2	N/A	SM 4500 O ₂ G / MM-AG-03
Oxígeno Saturación % ^(1,2)	54.8	N/A	SM 4500 O ₂ G / MM-AG-03
Sólidos Disueltos Gravimétricos mg/l ^(1,2)	171	N/A	SM 2540 C / MM-AG-47B
Sólidos Suspendidos Totales mg/l ^(1,2)	26	N/A	SM 2540 D / MM-AG-05
Aniones y No Metales:			
Alcalinidad de Bicarbonatos como CaCO ₃ mg/l *	98	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Alcalinidad total como CaCO ₃ mg/l ^(1,2)	98	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Bicarbonato mg/l ^(1,2)	120	N/A	SM 2320 / MM-AG-09
Amonio mg/l ^(1,2)	0.04	N/A	SM 4500 Norg / MM-AG-15
Cloruro mg/l ^(1,2)	0.44	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Fluoruro mg/l ^(1,2)	<0.05	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrato mg/l ^(1,2)	0.05	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Nitrito mg/l ^(1,2)	<0.05	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Sulfato mg/l ^(1,2)	1.5	N/A	EPA 300.1 / MM-AG-37
Cianuro Libre mg/l ^(1,2)	<0.001	N/A	SM 4500 CN / MM-AG-28
Cloro total residual mg/l ^(1,2)	<0.1	N/A	EPA 330.5 / MM-AG-07
Sulfuro mg/l ^(1,2)	<0.013	N/A	EPA 376.2 / MM-AG-33
Sulfuro como Sulfuro de hidrógeno mg/l ^(1,2)	<0.014	N/A	EPA 376.2 / MM-AG-33
Parámetros Orgánicos:			
Aceites y Grasas mg/l ^(1,2)	<0.3	N/A	EPA 1664 / MM-AG/S-32
Demanda Bioquímica de Oxígeno mg/l ^(1,2)	18	N/A	SM 5210 B, D / MM-AG-19
Demanda Química de Oxígeno mg/l ^(1,2)	143	N/A	SM 5220 D / MM-AG-18
Fenoles mg/l ^(1,2)	<0.001	1.0	EPA 420.1 / MM-AG-25
Hidrocarburos totales de petróleo (C8-C40) mg/l ^(1,2)	<0.3	0.325	EPA 8015 D / MM-AG-23
Sustancias Tensoactivas mg/l ^(1,2)	<0.02	N/A	SM 5540 / MM-AG-26
Metales en Agua:			
Cromo Hexavalente mg/l ^(1,2)	<0.002	N/A	EPA 3060 A / 7196 A / MM-AG-38
Cromo hexavalente disuelto mg/l ^(1,2)	<0.002	N/A	EPA 3060 A / 7196 A / MM-AG-38
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:			
Acenafteno mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Acenaftileno mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Antraceno mg/l *	<0.00005	0.025	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)antraceno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.00025	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(a)pireno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.000026	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(b)fluoranteno mg/l ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Benzo(g,h,i)perileno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.000025	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: 04-oct-18

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 15-oct-18

Número reporte Gruentec: 1810092-AG003

Rotulación Muestra:	LLDHG - 013	Límite Máximo Permissible Tabla 5 TULSMA *1)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	03-oct-18		
No. Reporte Gruentec:	1810092-AG003		
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos:			
Benzo(k)fluoranteno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.000026	EPA 8270 D / MM-AG-22
Criseno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.000026	EPA 8270 D / MM-AG-22
Dibenzo(a,h)antraceno mg/l ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fenantreno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.0025	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluoranteno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.0005	EPA 8270 D / MM-AG-22
Fluorene mg/l *	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Indeno(1,2,3-c,d)pireno mg/l ^(1,2)	<0.00005	0.000025	EPA 8270 D / MM-AG-22
Naftaleno mg/l *	<0.00005	0.035	EPA 8270 D / MM-AG-22
Pireno mg/l ^(1,2)	<0.00005	N/A	EPA 8270 D / MM-AG-22
Metales totales:			
Aluminio mg/l ^(1,2)	0.07	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)	0.0019	0.035	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)	0.12	0.338	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	0.0032	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Calcio mg/l ^(1,2)	24	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cerio mg/l *	0.0002	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)	0.0004	0.06	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre mg/l ^(1,2)	<0.005	0.045	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cromo mg/l ^(1,2)	<0.0002	0.016	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Disproσιο 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)	0.509	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)	0.05	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



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.

Página 2 de 5

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: 04-oct-18

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 15-oct-18

Número reporte Gruentec: 1810092-AG003

Rotulación Muestra:	LLDHG - 013	Límite Máximo Permisible Tabla 5 TULSMA ^{a1)}	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	03-oct-18		
No. Reporte Gruentec:	1810092-AG003		
Metales totales:			
Lutecio mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Magnesio mg/l ^(1,2)	1.7	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso mg/l ^(1,2)	0.18	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Mercurio mg/l ^(1,2)	<0.0001	0.00018	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Molibdeno mg/l ^(1,2)	0.0013	0.153	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	0.045	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plata mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Plomo mg/l ^(1,2)	<0.0005	0.045	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Potasio mg/l ^(1,2)	1.8	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 *	0.0032	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)	14	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Sodio mg/l ^(1,2)	13	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)	0.0015	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Wolframio mg/l *	0.0012	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)	0.014	0.433	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Zirconio mg/l ^(1,2)	<0.0001	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
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)	0.0018	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)	0.12	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



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: 04-oct-18

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 15-oct-18

Número reporte Gruentec: 1810092-AG003

Rotulación Muestra:	LLDHG - 013	Límite Máximo Permissible Tabla 5 TULSMA *1)	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	03-oct-18		
No. Reporte Gruentec:	1810092-AG003		
Metales disueltos:			
Calcio mg/l ^(1,2)	24	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cerio mg/l *	0.0002	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)	0.0004	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Cobre mg/l ^(1,2)	<0.005	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
Disprosio 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)	0.509	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)	0.05	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)	1.7	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Manganeso mg/l ^(1,2)	0.18	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)	0.0011	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
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)	1.8	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 *	0.0031	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)	14	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Sodio mg/l ^(1,2)	13	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



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: 04-oct-18

Tipo de Muestra: 1 Muestra de Agua

Análisis Completado: 15-oct-18

Número reporte Gruentec: 1810092-AG003

Rotulación Muestra:	LLDHG - 013	Límite Máximo Permissible Tabla 5 TULSMA ^{a1)}	Método Adaptado de Referencia / Método Interno
Fecha de Muestreo:	03-oct-18		
No. Reporte Gruentec:	1810092-AG003		
Metales disueltos:			
Tantalo 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)	0.0007	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)	0.0015	N/A	EPA 6020 B / MM-AG/S-39
Wolframio mg/l *	0.0012	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)	0.014	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

Registros y Acreditaciones:

⁽¹⁾ Acreditación No. SAE LEN 18-004

⁽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) %

INCERTIDUMBRE (U) para pH = 0.2 unidades

INCERTIDUMBRE (U):

Aceites y Grasas en Aguas = 10%; Alcalinidad = 14%; Amonio = 10%; Cianuro Libre = 10%; Cloro Total Residual = 8%; Conductividad en agua = 11%; Cromo Hexavalente = 16%; Cromo hexavalente disuelto = 16%; Demanda Bioquímica de Oxígeno = 16%; Demanda Química de Oxígeno = 9%; Fenoles = 16%; Metales disueltos en agua = 18%; Metales en Agua = 18%; Oxígeno = 23%; Sólidos Disueltos Gravimétricos = 20%; Sólidos Suspendidos Totales = 18%; Sulfuro = 27%; Sustancias Tensioactivas = 11%; Cloruro = 24%; Fluoruro = 23%; Nitrito = 18%; Nitrato = 24%; Sulfato = 18%; HAPS = 30%; TPH = 25%

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.