

Proyecto Minero Escobal
San Rafael Las Flores, Santa Rosa

Informe de Monitoreo Ambiental



04 - 2013



Preparado para:



Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)

Informe Trimestral de Monitoreo Ambiental

Preparado por:



Departamento de Ambiente

San Rafael Las Flores, Santa Rosa, Guatemala

Febrero - Abril 2013

Índice General

Índice General	i
Índice de Cuadros	iii
Índice de Figuras	vi
Índice de Fotografías	vii
1. Introducción	1
2. Condiciones Ambientales	5
3. Calidad de Aire	7
3.1 Material Particulado	7
3.1.1. Sitios de Monitoreo	7
3.1.2. Metodología	9
3.1.3. Resultados	9
3.2 Metales en Material Particulado	11
3.2.1. Sitios de Monitoreo	11
3.2.2. Metodología	12
3.2.3. Resultados	12
3.3 Partículas Sedimentables Totales (PST)	14
3.3.1. Sitios de Monitoreo	14
3.3.2. Metodología	16
3.3.3. Resultados	16
3.4 Gases de Combustión (SO ₂ y NO ₂)	19
3.4.1 Sitios de Monitoreo	19
3.4.2 Metodología	19
3.4.3 Resultados	20
3.5 Niveles de Presión Sonora	22
3.5.1 Sitios de Monitoreo	22
3.5.2 Metodología	24
3.5.3. Resultados	25

4. Calidad del Agua..... 29

 4.1. Sitios de Monitoreo 29

 4.2. Metodología..... 34

 4.3. Resultados 35

 4.3.1. Control de Calidad 35

 4.3.2. Agua Superficial 37

 4.3.3. Agua Subterránea..... 43

5. Sedimentos..... 51

 5.1. Sitios de Monitoreo 51

 5.2. Metodología..... 53

 5.3. Resultados 53

6. Calidad del Efluente de Planta de Tratamiento 55

 6.1. Sitios de Monitoreo 55

 6.2. Metodología..... 55

 6.3. Resultados 56

7. Análisis de Lodos Generados por Planta de Tratamiento 61

 7.1. Sitios de Monitoreo 61

8. Vibraciones..... 65

 8.1. Sitios de Monitoreo 65

9. Geoquímica de Roca Estéril..... 75

 9.1. Sitios de Monitoreo 75

 9.2. Metodología..... 79

 9.3. Resultados 79

10. Mediciones de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional 83

 10.1. Presión Sonora 83

 10.2. Mediciones de Partículas Respirables 86

 10.3. Mediciones de Gas 89

11. Conclusiones 91

12. Anexos 95

12.1. Caudal Bombeado de Túneles a Planta de Tratamiento y su Descarga Hacia la Quebrada El Escobal95

12.2. Resultados crudos de calidad de aire97

 12.2.1. Material Particulado (PM₁₀)97

 12.2.2. Informe de Metales en PM₁₀..... 103

 12.2.3. Informe sobre PST y Gases de Combustión. 105

 12.2.4. Presión Sonora 106

12.3. Certificados de verificación de los equipos utilizados..... 115

 12.3.1. Material Particulado (PM₁₀) 115

 12.3.2. Presión Sonora 117

12.4. Informe Original de los Resultados Analíticos Obtenidos de Muestras de Agua del Laboratorio ACZ Laboratories, INC. Correspondiente al Monitoreo de Marzo 2013..... 118

 12.4.1. Muestras de Agua Superficial (SW)..... 118

 12.4.2. Muestras de Agua Subterránea (GW), y pozos de monitoreo (MW) 180

12.5 Informes Originales de los Resultados Analíticos Obtenidos del muestreo de sedimentos, marzo 2013..... 240

12.5. Informes Originales de los Resultados Analíticos Obtenidos del Efluente de la Planta de Tratamiento en los meses de febrero a abril 2013. 257

12.6. Informes Originales de los Resultados Analíticos Obtenidos de los lodos del clarificador en el mes de abril 2013..... 272



Índice de Cuadros

Cuadro 2-1. Información meteorológica correspondiente a los meses de febrero a abril 2013, Proyecto Minero Escobal. 5

Cuadro 3-1. Sitios de Monitoreo de PM₁₀ en el AI del Proyecto..... 7

Cuadro 3-2. Procedimiento y equipo utilizado para la medición de material particulado, Proyecto Minero Escobal 9

Cuadro 3-3. Resultados de PM₁₀ en estaciones de monitoreo durante los meses de febrero a abril 2013, Proyecto Minero Escobal.10

Cuadro 3-4. Sitios de Monitoreo de PM₁₀ en el AI del Proyecto.....11

Cuadro 3-5. Procedimiento y laboratorio empleado para la determinación de metales en PM₁₀, Proyecto Minero Escobal..... 12

Cuadro 3-6. Resultados de concentración de metales en PM₁₀ (µg/m³) durante el mes de febrero 2013, Proyecto Minero Escobal. 13

Cuadro 3-7. Sitios de Monitoreo de PST en el AI del Proyecto. 14

Cuadro 3-8. Procedimiento y equipo utilizado para la medición de PST, Proyecto Minero Escobal 16

Cuadro 3-9. Resultados de PST en estaciones de monitoreo durante marzo 2013, Proyecto Minero Escobal..... 17

Cuadro 3-10. Sitios de Monitoreo de SO₂ y NO₂ en el AI del Proyecto..... 19

Cuadro 3-11. Procedimiento y equipo utilizado para la medición de gases de combustión, Proyecto Minero Escobal..... 20

Cuadro 3-12. Resultados de Gases de combustión en estaciones de monitoreo durante el mes de marzo 2013, Proyecto Minero Escobal. 21

Cuadro 3-13. Sitios de Monitoreo de Presión Sonora en el AI del Proyecto. 22

Cuadro 3-14. Procedimiento y equipo utilizado para la medición de presión sonora, Proyecto Minero Escobal 24

Cuadro 3-15. Resultados de los niveles de presión sonora en estaciones de monitoreo mensual durante los meses de febrero a abril 2013, Proyecto Minero Escobal. 27

Cuadro 3-16. Resultados de los niveles de presión sonora en estaciones de monitoreo trimestral durante el mes de febrero 2013, Proyecto Minero Escobal. 28

Cuadro 4-1. Sitios de Monitoreo de Calidad de Agua en el AI del Proyecto. ... 29

Cuadro 4-2 Procedimiento y equipo utilizado para medir parámetros In Situ de muestras de agua, Proyecto Minero Escobal. 34

Cuadro 4-3. Resultados de control de calidad para los análisis de agua superficial y subterránea, marzo 2013, Proyecto Minero Escobal..... 35

Cuadro 4-4. Resultados de la Calidad del Agua Superficial marzo 2013, Proyecto Minero Escobal (1/4). 39

Cuadro 4-5 Resultados de la Calidad de Agua Subterránea (manantiales) Marzo 2013, Proyecto Minero Escobal. 45

Cuadro 4-6 Resultados de la medición de calidad de agua subterránea (Pozos de Monitoreo, Producción y Artesanal), Marzo 2013, Proyecto Minero Escobal. (1/3)..... 46

Cuadro 5-1. Sitios de Monitoreo de Sedimento cercanos y dentro del Al del Proyecto.....	51
Cuadro 5-2. Parámetros analizados en sedimentos, Proyecto Minero Escobal. 53	
Cuadro 5-3. Resultados de sedimentos, marzo 2013, Proyecto Minero Escobal.	54
Cuadro 6-1. Sitios de Monitoreo de Calidad de Agua de Efluentes de Planta de Tratamiento del Proyecto.	55
Cuadro 6-2 Procedimiento y equipo utilizado para medir parámetros <i>In Situ</i> de muestras de agua residual, Proyecto Minero Escobal.....	55
Cuadro 6-3. Resultados de control de calidad para muestras de Efluentes de Planta de Tratamiento, febrero a abril 2013, Proyecto Minero Escobal.	58
Cuadro 6-4. Calidad del Efluente de la Planta de Tratamiento durante los meses de febrero a abril 2013, Proyecto Minero Escobal	60
Cuadro 7-1. Sitio de Monitoreo de lodos generados por Planta de Tratamiento del Proyecto.....	61
Cuadro 7-2 Procedimiento para análisis de lodos generados por la Planta de Tratamiento, Proyecto Minero Escobal.	61
Cuadro 7-3 Resultado de Análisis de Lodos Generados por la Planta de Tratamiento, abril 2013, Proyecto Minero Escobal.	63
Cuadro 8-1: Estaciones de monitoreo de vibraciones, Proyecto Minero Escobal	65
Cuadro 8-2. Procedimiento y equipo utilizado para medir vibraciones. Proyecto Minero Escobal.....	67
Cuadro 8-3 Resultados de medición de vibraciones durante los meses de febrero a abril 2013,	68
Cuadro 9-1: Sitios de Material Extraído de los Túneles, Proyecto Minero Escobal	75
Cuadro 9-2. Procedimiento y equipo utilizado para monitorear de pH en pasta de material extraído de los túneles. Proyecto Minero Escobal	79
Cuadro 9-3 Resultados de pH en Pasta en muestras de material extraído de Túneles, febrero a abril 2013, Proyecto Minero Escobal.....	80
Cuadro 10-1. Resultados de Presión Sonora durante los meses de febrero a abril 2013, Salud Ocupacional. Proyecto Minero Escobal.....	85
Cuadro 10-2. Resultados de Mediciones de Presión Sonora en Mina Subterránea para los meses febrero a abril 2013. Proyecto Minero Escobal ...	86

Cuadro 10-3. Resultados de Material Particulado durante los meses de febrero a abril 2013, Salud Ocupacional. Proyecto Minero Escobal..... 88

Cuadro 10-4. Extracto de las mediciones del I trimestre 2013, acorde a procedimiento de tomar la primera etapa del ciclo que aparezca. 90

Índice de Figuras

vi

Figura 2-1 Dirección de Viento durante los meses de febrero a Abril 2013. Proyecto Minero Escobal 6

Figura 3-1 Mapa de localización de las estaciones de monitoreo de material particulado, Proyecto Minero Escobal. 8

Figura 3-2 Mapa de localización de las estaciones de monitoreo de PST y gases de combustión, Proyecto Minero Escobal 15

Figura 3-3 Mapa de localización estaciones de monitoreo de presión sonora en el Proyecto. Proyecto Minero Escobal 23

Figura 4-1 Mapa de localización de las estaciones de monitoreo de agua superficial, Proyecto Minero Escobal 31

Figura 4-2 Mapa de localización estaciones de monitoreo de agua subterránea (Manantiales), Proyecto Minero Escobal 32

Figura 4-3 Mapa de localización pozos de monitoreo, pozo artesanal y pozo de producción. Proyecto Minero Escobal 33

Figura 5-1 Mapa de localización de las estaciones de monitoreo de sedimentos 52

Figura 6-1 Mapa de localización de las estaciones de monitoreo de Efluentes de Planta de Tratamiento del Proyecto..... 57

Figura 7-1 Mapa de localización de la estación de monitoreo de los Lodos Generados por la Planta de Tratamiento del Proyecto..... 62

Figura 8-1 Mapa de localización de las estaciones de monitoreo de vibraciones 66

Figura 9-1 Mapa de localización de Sitios de Material Extraído de los Túneles, nivel 1290, Proyecto Minero Escobal 2013..... 77

Figura 9-2 Mapa de localización de Sitios de Material Extraído de los Túneles, nivel 1265 y 1230, Proyecto Minero Escobal 2013 78

Figura 10-1 Mapa Localización Puntos Monitoreo Presión Sonora de Salud Ocupacional..... 84

Figura 10-2 Mapa Localización Puntos Monitoreo Partículas Respirables, Salud Ocupacional87

Índice de Fotografías

Fotografía 2-1 Estación meteorológica Escobal (UTM NAD27 zona 15 804812, 1601042), San Rafael Las Flores, Santa Rosa..... 5

Fotografía 3-1. Filtros empleados para determinar PST de estación EA-4A, marzo 201318

Fotografía 3-2. Construcción ubicada a aproximadamente 15 metros de estación EA-4A, marzo 201318

1. Introducción

El presente informe ilustra al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (**MARN**) lo siguiente:

- A.** Resultados obtenidos durante los monitoreos ambientales referente a la calidad del aire (material particulado, gases de combustión y niveles de presión sonora), calidad de agua, vibraciones, salud y seguridad ocupacional y geoquímica de roca llevados a cabo durante los meses de febrero a abril 2013.

Esto como parte de los compromisos ambientales de Minera San Rafael, S.A. (**la empresa**) en base a la resolución 549-2012/DIGARN/ODGR/hapc, inciso B, el cual se lee “La entidad MINERA SAN RAFAEL, SOCIEDAD ANÓNIMA, deberá continuar realizando los monitoreos en base a lo descrito en cada una de las resoluciones citadas en el primer considerando (4590-2008/ELER/CG), (262-2011/ECM/caml), (3061-2011/DIGARN/ECM/beor), llevando su respectivo registro y presentar los resultados de los monitoreos de cada uno de los proyectos de forma trimestral”.

- ❖ Proyecto de Exploración Minera Oasis ante el MARN con base en la resolución 4590-2008/ELER/CG, compromiso número VII; el cual se lee: “llevar un monitoreo mensual de la calidad de aire y niveles de ruido en el Área de Influencia Directa (**AID**) y presentar resultados mensualmente al MARN.”
- ❖ Proyecto de Túneles de Exploración Minera Oasis ante el MARN con base en la resolución 262-2011/ECM/caml, compromiso número XII; el cual se lee: “Continuar con el programa de monitoreo de la calidad del agua y aire, implementado desde 2008.”
- ❖ Proyecto Minero Escobal ante el MARN con base en la resolución 3061-2011/DIGARN/ECM/beor, compromisos número III y número VI; los cuales se leen: “La Empresa deberá de implementar el plan de monitoreo ambiental descrito en capítulo 13 y cumplirá con los límites establecidos por el MARN, además de lineamientos internacionales como Banco Mundial, Corporación Financiera internacional (CFI), Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA), Organización Mundial de la Salud (OMS) y Administración de la Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA), según el componente que sea monitoreado...” y “Llevar un registro documentado del caudal bombeado de los pozos de abastecimiento y del agua bombeada desde los túneles hacia las piletas, así como de las descargas y los parámetros de descarga...”.

- 2
- B.** Resultados de calidad de agua y de calidad de aire, como parte de los compromisos ambientales de la empresa ante el MARN con base en la resolución 3061-2011/DIGARN/ECM/beor, compromisos número XXXI; el cual se lee: “Presentar los informes de monitoreo de la calidad del agua de los cuerpos naturales de agua potencialmente afectados por las actividades del proyecto y de la calidad del aire a este Ministerio en forma anual.”
- C.** Copia de registro documentado del Caudal bombeado desde los túneles hacia la planta de tratamiento y de su descarga hacia la Quebrada Escobal, como parte de los compromisos ambientales de la empresa ante el MARN con base en la resolución 3061-2011/DIGARN/ECM/beor, compromisos número VI; el cual se lee: “llevar un registro documentado del caudal bombeado de los pozos de abastecimiento y del agua bombeada desde los túneles hacia las piletas, así como de las descargas y los parámetros de descarga, remitiendo a este Ministerio una copia mensual de estos registros.”

El contenido del presente informe corresponde a la evaluación de los siguientes componentes ambientales:

- Calidad de Aire: Se monitorearon diez estaciones ubicadas dentro del área de Influencia (AI) del proyecto para medir la concentración de material particulado igual o menor a 10 micrómetros (**PM₁₀**), en microgramos por metro cúbico (**µg/m³**). También se monitorearon siete estaciones para medir la concentración de metales en PM₁₀, sólidos sedimentables totales (**PST**), y gases de combustión: dióxido de azufre (**SO₂**) y óxidos nitrosos (**NO_x**).
- Calidad de Presión Sonora: Se monitorearon diez estaciones ubicadas dentro del ID del proyecto, para determinar los niveles de presión sonora, en decibeles escala A (**dBa**). y respuesta lenta.
- Calidad de Agua: Se tomaron muestras en 8 estaciones de agua superficial, 4 estaciones de agua subterránea (manantiales), 1 estación de pozos de producción y 11 estaciones de agua en pozos de monitoreo ubicadas en el ID del proyecto
- Sedimentos: Se tomaron muestras de sedimentos en las mismas estaciones de agua superficial ubicadas en el AI del proyecto.
- Calidad de Efluente: Se tomaron muestras mensuales en los efluentes de la Planta de tratamiento de aguas proveniente de túneles.
- Vibraciones: Se instalaron tres medidores de vibraciones, los cuales registraron la velocidad de partícula durante cada una de las voladuras. En

total se registraron 524 voladuras durante los meses de febrero a abril 2013.

- Geoquímica de roca estéril: Se analizó el pH en pasta de 40 muestras de material extraído de los túneles.
- Mediciones de Seguridad y Salud Ocupacional: Se analizaron seis estaciones de monitoreo de presión sonora, tres estaciones de material particulado, y se presenta un extracto de las mediciones rutinarias de gases para determinar ácido sulfhídrico (H₂S)
- Copia de registro documentado del caudal bombeado de los pozos del agua bombeada desde los túneles hacia las piletas. En el anexo 12.1 se presenta copia de las lecturas diarias de flujómetros y los cálculos realizados para determinar los caudales bombeados del portal Este y el portal Oeste, durante los meses de febrero a abril 2013.

2. Condiciones Ambientales

En el Cuadro 2-1 se enlistan algunos parámetros meteorológicos imperantes en el área del Proyecto correspondientes a los meses de febrero a abril 2013; y en la Figura 2-1 se representa la dirección del viento durante los diferentes meses de estudio.

Cuadro 2-1. Información meteorológica correspondiente a los meses de febrero a abril 2013, Proyecto Minero Escobal.

TEMPERATURA (°C)			VELOCIDAD DEL VIENTO (km/h)			RAFAGAS (km/h)	HUMEDAD RELATIVA (%)			EVAPORACIÓN (mm)			PRECIPITACIÓN PLUVIAL (mm)
Max	Min	Media	Max	Min	Media	Max	Max	Min	Media	Max	Min	Media	TOTAL
FEBRERO 2013													
31.4	9.8	19.6	136.2	0.3	19.9	160.9	99.9	13.2	68.9	207.9	1.7	159.5	1.3
MARZO 2013													
31.0	9.5	16.7	126.2	0.2	35.7	158.4	99.9	13.3	63.1	280.9	74.7	198.1	25.3
ABRIL 2013													
32.8	12.2	21.4	105.2	0.3	12.0	118.1	99.9	23.4	70.4	203.6	1.7	95.2	6.8

Donde Max = valor máximo; Min = valor mínimo; °C = grados centígrados; Km/h = kilómetros por hora; % = porcentaje; mm = milímetros.

Fuente: Estación Meteorológica Escobal, 2013.



6

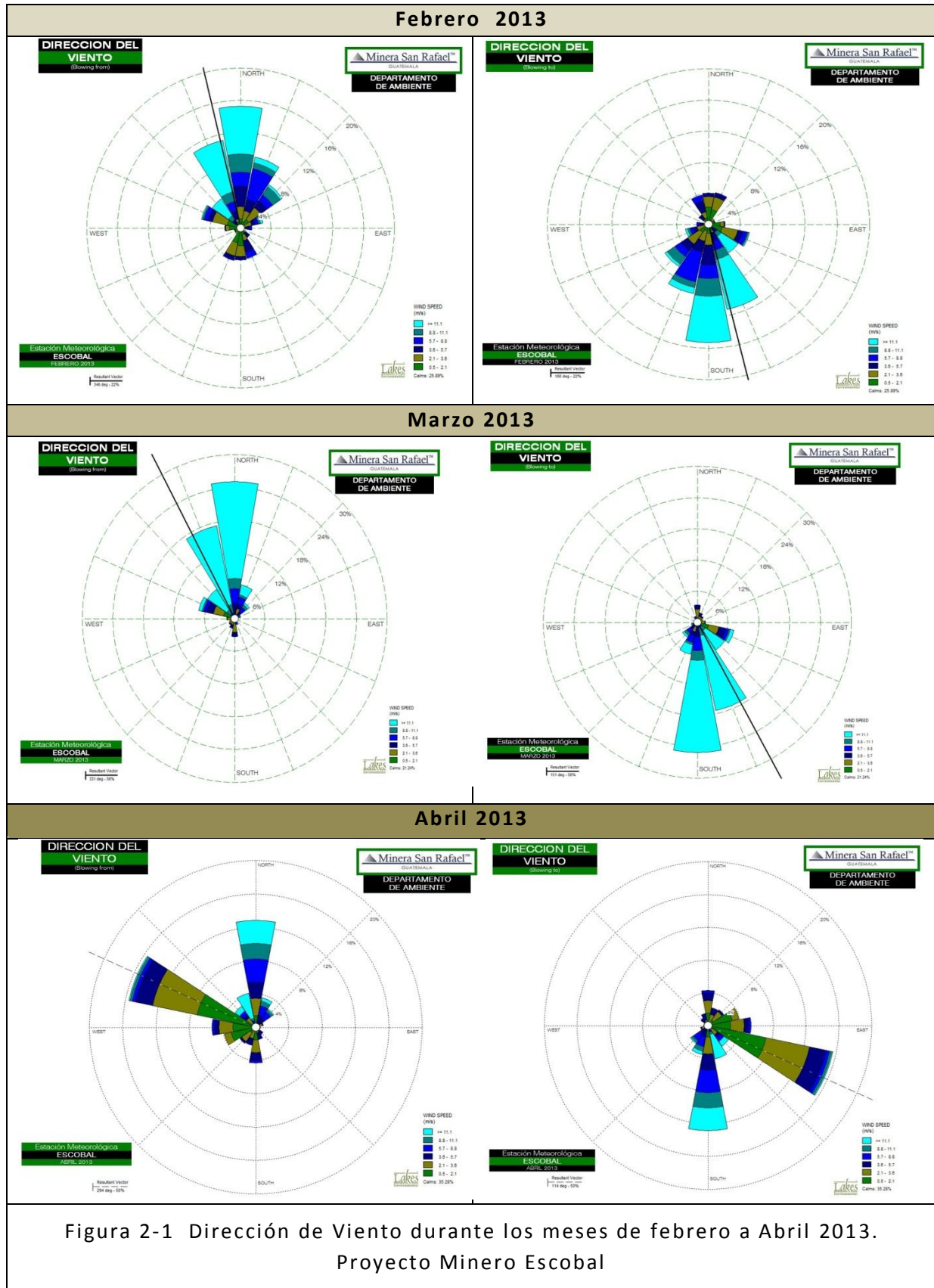


Figura 2-1 Dirección de Viento durante los meses de febrero a Abril 2013.
 Proyecto Minero Escobal

3. Calidad de Aire

3.1 Material Particulado

3.1.1. Sitios de Monitoreo

En el Cuadro 3-1 se enlistan las estaciones de monitoreo de material particulado menor o igual a 10 micrómetros (PM_{10}) localizadas dentro de los terrenos de la mina, y en la jurisdicción de los centros poblados ubicados en el área de influencia (AI) del Proyecto: Los Planes, La Cuchilla, El Fucio, Sabana Redonda, Portón de los Ángeles y San Rafael Las Flores. Su ubicación se presenta en la Figura 3-1. En marzo 2013 el muestreo realizado en la estación EA-7, ubicada dentro de una propiedad particular en la aldea Los Planes, fue interrumpido por razones de seguridad. Para resguardar la integridad física de los trabajadores, evitar confrontaciones con personas ajenas a la empresa, y cumplir con lo establecido en el plan de monitoreo ambiental, fue necesario reubicar la estación, por lo que se estableció la estación EA-7A ubicada en la colindancia del Proyecto con la aldea Los Planes.

Cuadro 3-1. Sitios de Monitoreo de PM_{10} en el AI del Proyecto.

ESTACIÓN	PERIODISIDAD	SISTEMA DE COORDENADAS PROYECTADAS UTM, NAD27 ZONA 15		ALTITUD (msnm)	SITIO
EA-1A	Mensual	805801	1601417	1417	Deposito de suelos, a inmediaciones de Aldea Los Planes
EA-1B	Trimestral	803894	1601727	1328	Poblado San Rafael Las Flores, cercano a Escuela
EA-2A	Mensual	806425	1601616	1564	Aldea La Cuchilla
EA-3	Mensual	807252	1601292	1679	Área Este del proyecto, a inmediaciones de Aldea El Fucio.
EA-3A	Trimestral	806000	1600108	1416	Aldea El Fucio
EA-4A	Trimestral	805142	1599903	1360	Caserío El Portón de los Ángeles
EA-5A	Trimestral	804352	1600408	1339	Aldea Sabana Redonda, al sur-oeste del proyecto
EA-6	Trimestral	805201	1603038	1434	Al norte del Proyecto, ruta a Mataquesuintla
EA-7	Mensual	805209	1601766	1336	Aldea Los Planes
EA-7A	Mensual	805425	1601523	1320	al noreste de pileta de agua de proceso y pileta de cumplimiento ambiental, Jurisdicción de Aldea Los Planes

Fuente: Departamento de ambiente, Minera San Rafael.

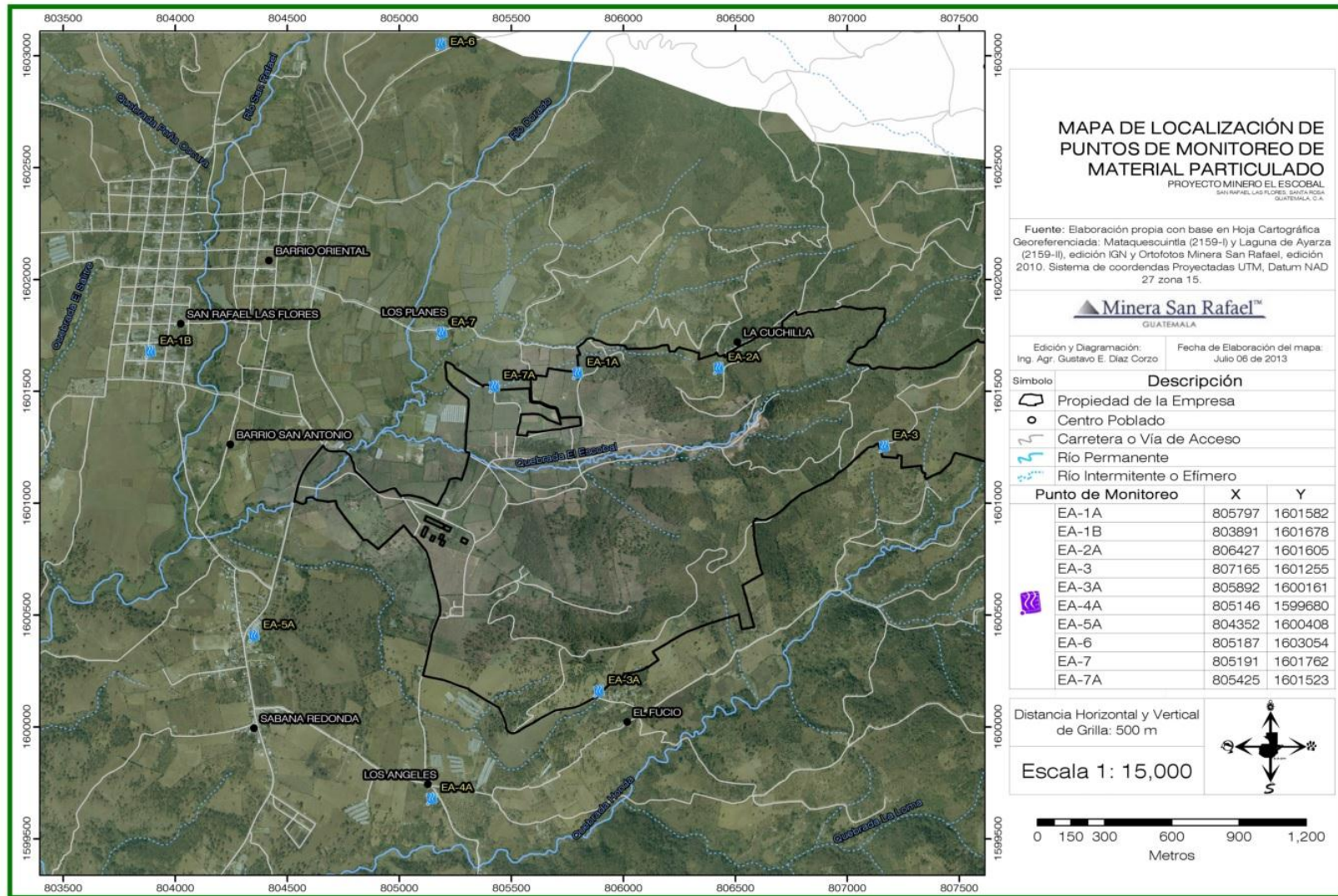


Figura 3-1 Mapa de localización de las estaciones de monitoreo de material particulado, Proyecto Minero Escobal.

3.1.2. Metodología

En el Cuadro 3-2 se describe el procedimiento, parámetros y equipo utilizados en la medición de PM₁₀.

Cuadro 3-2. Procedimiento y equipo utilizado para la medición de material particulado, Proyecto Minero Escobal

PARÁMETROS ANALIZADOS	
PM ₁₀	Material particulado igual o menor a 10 micrómetros (≤10 μm).
PROCEDIMIENTO	
La medición se realiza haciendo pasar un flujo continuo de aire durante 24 horas por un filtro de fibra de vidrio que ha sido pesado inicialmente en un laboratorio equipado para realizar el análisis gravimétrico correspondiente; luego de la toma de muestra, el filtro es enviado de nuevo al mismo laboratorio para determinar su peso final, Con los datos obtenidos del muestreo y del análisis gravimétrico, se determina la concentración de PM ₁₀ . El equipo de medición utilizado cumple con las especificaciones de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA).	
EQUIPO UTILIZADO	
Nombre	PM ₁₀ Air Sampler
Modelo	PQ 200
Fabricante	BGI INSTRUMENTS
LABORATORIO CONTRATADO	
Nombre	Laboratorio Ambiental, S.A.

3.1.3. Resultados

Los valores de PM₁₀ registrados durante los muestreos realizados, se mantienen dentro de los valores esperados para las diferentes localidades, conforme a la línea base de calidad del aire. En el Cuadro 3-3 se presentan los resultados de PM₁₀ durante los meses de febrero a abril 2013, los resultados de laboratorio del

análisis gravimétrico de filtros y los cálculos realizados para determinar el PM₁₀ se presentan en el anexo 12.2.1

Los resultados obtenidos durante los meses de febrero a abril 2013 se encontraron entre 7.38 a 86.22 µg/m³. La estación EA-3 presentó el menor valor de PM₁₀ durante el mes de febrero y marzo (7.38 y 55.03 µg/m³ respectivamente), y la estación EA-2A durante el mes de abril (46.68 µg/m³). El mayor valor de PM₁₀ se observó en la estación EA-1A durante el mes de febrero (84.14 µg/m³), mientras que la estación EA-7A presentó el mayor valor en los meses de marzo (86.22 µg/m³) y abril (79.02 µg/m³). Todos los valores de PM₁₀ registrados están por debajo de los límites máximos establecidos durante el levantamiento de línea base.

10

Cuadro 3-3. Resultados de PM₁₀ en estaciones de monitoreo durante los meses de febrero a abril 2013, Proyecto Minero Escobal.

Estación	Norma*		Guías*			Línea Base			Resultados		
	USEPA	Banco Mundial	OMS	Promedio	Máximo	Mínimo	feb-13	mar-13	abr-13		
(µg/m ³)											
EA-1A	150	150	50	24.36	89.95	3.67	84.14	83.15	73.44		
EA-1B				NR	NR	NR	63.97	NA	NA		
EA-2A				21.40	76.20	2.74	57.67	56.73	46.68		
EA-3				25.68	78.85	1.25	7.38	55.03	64.99		
EA-3A				NR	NR	NR	80.74	NA	NA		
EA-4A				103.55	120.40	86.70	51.72	NA	NA		
EA-5A**				50.73	104.80	11.80	48.17	NA	NA		
EA-6				23.05	57.90	1.70	36.17	NA	NA		
EA-7				46.48	115.90	13.40	60.90	NA	NA		
EA-7A				NR	NR	NR	NA	86.22	79.02		

Nota: µg/m³ = microgramos por metro cúbico; NR = Cálculo No Realizado por falta de datos de línea base; NA = no analizado (ver periodicidad en Cuadro 3-1)

¹USEPA, 2006. Normas nacionales de calidad de aire ambiental (NAAQS), 40 CFR parte 50 (US).

²Guías Generales sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad, Corporación Financiera Internacional, Grupo del Banco Mundial 2007. ³Guía de Calidad del Aire, OMS 2005.

* Las normas de calidad de aire ambiental son los niveles de calidad del aire fijados y publicados a partir de procesos legislativos nacionales y procesos regulatorios, mientras que las guías sobre calidad del aire ambiental hacen referencia a niveles de calidad del aire obtenidos principalmente a través de datos clínicos, toxicológicos y epidemiológicos; ** este valor corresponde al límite provisional 1 dado por esta guía.

**corresponde a los valores de línea base de la estación EA-5

Los valores de PM₁₀ registrados para las estaciones muestreadas fueron menores a los valores establecidas por la EPA y el Banco Mundial (150 µg/m³). En general los valores de PM₁₀ registrados en todas las estaciones superaron los valores establecidos por las guías de OMS (50 µg/m³); lo cual representa un incremento normal el cual ha sido registrado en temporadas secas de años anteriores, según los resultados de la línea base de calidad de aire (Cuadro 3-3).

3.2 Metales en Material Particulado

3.2.1. Sitios de Monitoreo

En el Cuadro 3-4 se enlistan las estaciones de monitoreo de metales en material particulado menor o igual a 10 micrómetros (PM₁₀) localizadas dentro de los terrenos de la mina, y en la jurisdicción de los centros poblados ubicados en el área de influencia (AI) del Proyecto: Los Planes, La Cuchilla, El Fucio, Sabana Redonda, Portón de los Ángeles y San Rafael Las Flores. Su ubicación se presenta en la Figura 3-1.

Cuadro 3-4. Sitios de Monitoreo de PM₁₀ en el AI del Proyecto.

ESTACIÓN	PERIODISIDAD	Sistema de Coordenadas Proyectadas UTM, NAD27 ZONA 15		ALTITUD (msnm)	SITIO
EA-1B	Trimestral*	803894	1601727	1328	Poblado San Rafael Las Flores, cercano a Escuela
EA-2A	Trimestral*	806425	1601616	1564	Aldea La Cuchilla
EA-3A	Trimestral*	806000	1600108	1416	Aldea El Fucio
EA-4A	Trimestral*	805142	1599903	1360	Caserío El Portón de los Ángeles
EA-5A	Trimestral*	804352	1600408	1339	Aldea Sabana Redonda, al sur- oeste del proyecto
EA-6	Trimestral*	805201	1603038	1434	Al norte del Proyecto, ruta a Mataquescuintla
EA-7	Trimestral*	805209	1601766	1336	Aldea Los Planes

Fuente: Departamento de ambiente, Minera San Rafael

*1er y 3er trimestre del año se analiza metales totales, 2do y 4to trimestre únicamente mercurio total. El análisis del laboratorio es destructivo, por tanto es imposible analizar metales y mercurio en un mismo filtro.

3.2.2. Metodología

En el Cuadro 3-5 se describe el procedimiento, parámetros y laboratorio empleado para la determinación de metales en PM₁₀.

Cuadro 3-5. Procedimiento y laboratorio empleado para la determinación de metales en PM₁₀, Proyecto Minero Escobal

PARÁMETROS ANALIZADOS	
Metales en PM ₁₀	Al, Sb, As, S, Ba, Be, Bi, B, Cd, Ca, Cr, Co, Cu, Sn, Sr, P, Fe, Mg, Mn, Mo, Ni, Ag, Pb, K, Se, Si, Na, Tl, Ti, V, Zn, Zr
PROCEDIMIENTO	
<p>Los mismos filtros empleados para determinar el PM₁₀ del muestreo trimestral, son enviados al laboratorio para determinar la cantidad de metales por el método analítico EPA 6010Bmod y EPA 6020mod, los resultados se dan en µg por filtro. Este peso se divide por el volumen de aire muestreado para obtener la concentración en µg/m³. El análisis de laboratorio es destructivo, por tanto es imposible analizar metales y mercurio en un mismo filtro; por tanto en el 1er y 3er trimestre del año se analiza metales totales, 2do y 4to trimestre únicamente mercurio total.</p>	
LABORATORIO	
Nombre	Laboratorio Ambiental S.A. (parte de CTA)

12

3.2.3. Resultados

En el Cuadro 3-6 se presentan los resultados de concentración de metales en PM₁₀ durante el mes de febrero 2013, los resultados de laboratorio del análisis de metales en filtros y los cálculos realizados para determinar el PM₁₀ se presentan en el anexo 12.2.2.

Cuadro 3-6. Resultados de concentración de metales en PM₁₀ (µg/m³) durante el mes de febrero 2013, Proyecto Minero Escobal.

Parámetros	LD	EA-1B	EA-2A	EA-3A	EA-4A	EA-5A	EA-6	EA-7
		2128-0707	2110-0636	2103-0404	2127-0606	2089-0141	2124-0333	2107-0808
Aluminio	0.005	0.037	0.038	0.057	0.022	0.026	0.018	0.041
Antimonio	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Arsénico	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Azufre	0.006	0.093	0.074	0.074	0.081	0.039	0.031	0.091
Bario	0.0002	0.0011	0.0008	0.0013	0.0006	0.0008	0.0005	0.0009
Berilio	0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Bismuto	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Boro	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Cadmio	0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Calcio	0.005	0.062	0.028	0.030	0.032	0.034	0.042	0.038
Cromo	0.0005	<0.0005	0.0006	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Cobalto	0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Cobre	0.0005	0.0007	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0005	<0.0005	<0.0005
Estaño	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Estoncio	0.0002	0.0003	0.0002	0.0003	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0003
Fósforo	0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
Hierro	0.002	0.034	0.045	0.063	0.026	0.030	0.020	0.040
Magnesio	0.005	0.012	0.008	0.016	0.008	0.007	0.006	0.010
Manganeso	0.000	0.002	0.002	0.002	0.001	0.002	0.001	0.002
Molibdeno	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Níquel	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Plata	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Plomo	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Potasio	0.007	0.063	0.035	0.039	0.034	0.024	0.022	0.032
Selenio	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Silicio	0.002	0.023	0.025	0.038	0.019	0.023	0.023	0.030
Sodio	0.001	0.026	0.021	0.022	0.025	0.008	0.015	0.022
Talio	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Titanio	0.000	0.002	0.002	0.004	0.001	0.002	0.001	0.002
Uranio	0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Vanadio	0.0005	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Zinc	0.001	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Zirconio	0.0002	<0.0002	0.0004	<0.0002	0.0002	0.0003	<0.0002	<0.0002

Nota: µg/m³ = microgramos por metro cúbico; m³ = metro cúbico.

3.3 Partículas Sedimentables Totales (PST)

3.3.1. Sitios de Monitoreo

En el Cuadro 3-7 se enlistan las estaciones de monitoreo de PST ubicada en el área de influencia (AI) del Proyecto. Su ubicación se presenta en la Figura 3-2

14

Cuadro 3-7. Sitios de Monitoreo de PST en el AI del Proyecto.

ESTACIÓN	PERIODISIDAD	SISTEMA DE COORDENADAS PROYECTADAS UTM, NAD27 ZONA 15		ALTITUD (msnm)	SITIO
EA-1C	Trimestral	803887	1601801	1337	Poblado San Rafael Las Flores, cercano a Escuela
EA-2B	Trimestral	806470	1601796	1555	Aldea La Cuchilla
EA-3B	Trimestral	803887	1601801	1427	Aldea El Fucio
EA-4A	Trimestral	805142	1599903	1336	Caserío El Porton de los Ángeles
EA-5A	Trimestral*	804352	1600408	1339	Aldea Sabana Redonda, al sur-oeste del proyecto
EA-6	Trimestral	805168	1603247	1344	Al norte del Proyecto, ruta a Mataquescuintla
EA-7A	Trimestral	805425	1601523	1320	noreste de pileta de agua de proceso y pileta de cumplimiento ambiental, Jurisdicción Aldea Los Planes

Fuente: Departamento de ambiente, Minera San Rafael.

En marzo 2013 el muestreo realizado en la estación EA-7, ubicada dentro de una propiedad particular en la aldea Los Planes, fue interrumpido por razones de seguridad. Para resguardar la integridad física de los trabajadores, evitar confrontaciones con personas ajenas a la empresa, y cumplir con lo establecido en el plan de monitoreo ambiental, fue necesario reubicar la estación, por lo que se estableció la estación EA-7A ubicada en la colindancia del Proyecto con la aldea Los Planes.

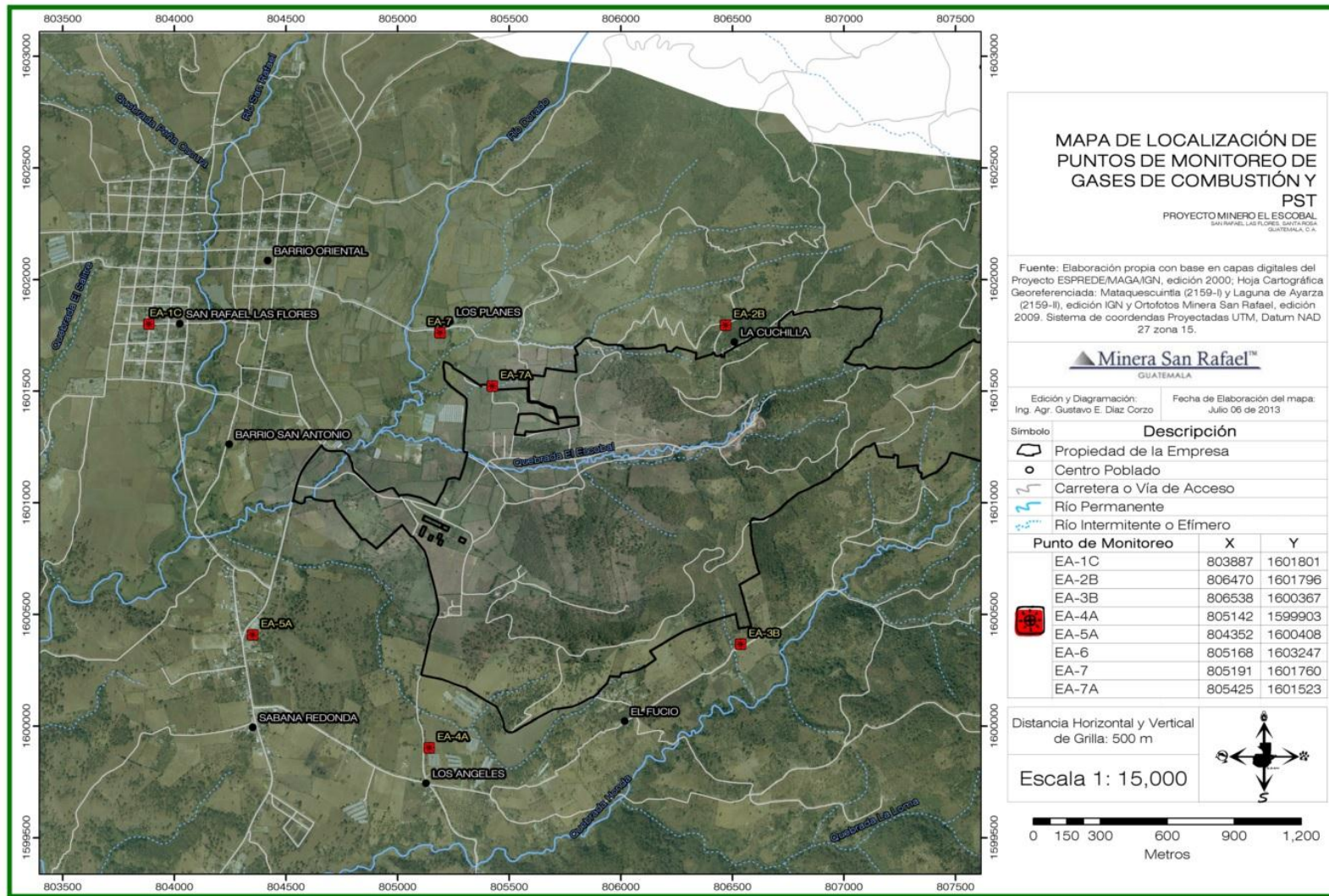


Figura 3-2 Mapa de localización de las estaciones de monitoreo de PST y gases de combustión, Proyecto Minero Escobal

3.3.2. Metodología

En el Cuadro 3-8 se describe el procedimiento, parámetros y equipo utilizados en la medición de PST.

Cuadro 3-8. Procedimiento y equipo utilizado para la medición de PST, Proyecto Minero Escobal

16

PARÁMETROS ANALIZADOS	
PST	Partículas Sedimentables Totales
PROCEDIMIENTO	
<p>Los muestreos fueron realizados por personal de la empresa Consultoría y Tecnología Ambiental (CTA), siguiendo la metodología ASTM D 1739-98 (re-aprobación 2004). La medición se realiza dejando reposar un recipiente limpio y de dimensiones conocidas en la estación de monitoreo durante un lapso de tiempo de 30 ± 2 días. El recipiente es enviado al laboratorio donde se determina los sólidos insolubles, sólidos solubles y sólidos totales que sedimentaron dentro de dicho recipiente.</p>	
EQUIPO UTILIZADO	
Nombre	High Altitude Ambient Particulate Sampler
Modelo	Diseño establecido en norma ASTM D 1739-98
Fabricante	CTA

3.3.3. Resultados

En el Cuadro 3-9 se presentan los resultados de Partículas Sedimentables Totales (PST) realizado durante marzo 2013. El resumen del informe de resultados presentado por el contratista se presenta en el anexo 12.2.3

Cuadro 3-9. Resultados de PST en estaciones de monitoreo durante marzo 2013, Proyecto Minero Escobal.

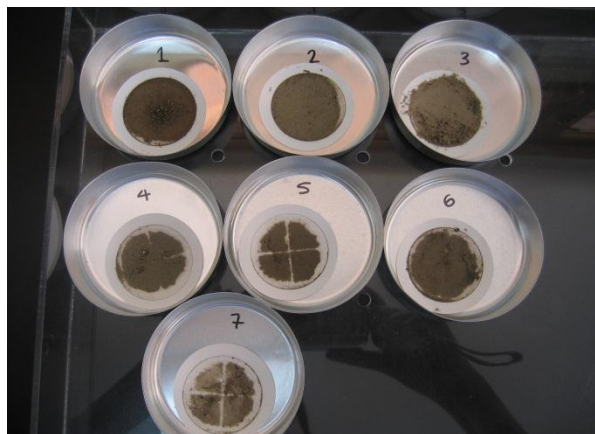
Parámetro	Norma	Guías	EA-1C	EA-2B	EA-3B	EA-4A			EA-5A				EA-6	EA-7A	
	USEPA	Banco Mundial y OMS	mar-12	mar-12	mar-12	Línea Base			Muestreo	Línea Base (EA-5)			Muestreo	mar-12	mar-12
						Promedio	Mínimo	Máximo	mar-12	Promedio	Mínimo	Máximo	mar-12		
g/(m ² x 30 días)															
Sólidos Insolubles	ND	ND	3.53	11.89	9.68	7.5	2.6	14.9	41.16	6.5	0.8	16.0	9.52	1.36	5.50
Sólidos Solubles	ND	ND	4.57	2.06	2.39	2.6	0.9	5.7	1.43	11.3	2.0	37.0	2.50	0.82	1.84
Sólidos Totales	ND	ND	8.1	13.95	12.07	10.1	4.6	20.6	42.59	17.6	3.2	50.0	12.02	2.18	7.37

Nota: g/(m² x 30 días)= gramos por metro cuadrado durante 30 días. ND: estas normas y guías no establecen un límite para estos parámetros

Los valores de PST se encuentran entre 2.18 a 42.59 g/(m² x 30 días), los cuales corresponden a las estaciones EA-6 y EA-4A respectivamente. El valor para la estación EA-5A (12.02 g/(m² x 30 días)) se encuentra dentro de los valores mínimos y máximos registrados durante el establecimiento de la línea bases. No se cuenta con datos de línea base de las estaciones EA-1C, EA-2B, EA-3B, EA-6 y EA-7.

El valor para la estación EA-4A (42.59 g/(m² x 30 días)) es superior al valor máximo registrado durante el establecimiento de la línea base (20.60 g/(m² x 30 días)). El aumento de PST en el área son atribuidas a fuentes externas al proyecto, las cuales incluye la construcción de una vivienda a menos de 15 metros del punto donde se colocó el equipo de medición, ya que el material particulado observado en los filtros empleados para dicho análisis era muy similar a el material de construcción empleado en dicha construcción (ver fotografía 3-1 y 3-2). Se dará seguimiento a esta estación en futuros muestreos para comprobar o descartar la contribución de esta fuente de material particulado.

18



Fotografía 3-1. Filtros empleados para determinar PST de estación EA-4A, marzo 2013



Fotografía 3-2. Construcción ubicada a aproximadamente 15 metros de estación EA-4A, marzo 2013

3.4 Gases de Combustión (SO₂ y NO₂)

3.4.1 Sitios de Monitoreo

En el Cuadro 3-10 se enlistan las estaciones de monitoreo de dióxido de azufre (SO₂) y de dióxido de nitrógeno (NO₂) ubicada en el área de influencia (AI) del Proyecto. Su ubicación se presenta en la Figura 3-2

Cuadro 3-10. Sitios de Monitoreo de SO₂ y NO₂ en el AI del Proyecto.

ESTACIÓN	PERIODISIDAD	SISTEMA DE COORDENADAS PROYECTADAS UTM, NAD27 ZONA 15		ALTITUD (msnm)	SITIO
EA-1C	Trimestral	803887	1601801	1337	Poblado San Rafael Las Flores, cercano a Escuela
EA-2B	Trimestral	806470	1601796	1555	Aldea La Cuchilla
EA-3B	Trimestral	803887	1601801	1427	Aldea El Fucio
EA-4A	Trimestral	805142	1599903	1336	Caserío El Portón de los Ángeles
EA-5A	Trimestral*	804352	1600408	1339	Aldea Sabana Redonda, al suroeste del proyecto
EA-6	Trimestral	805168	1603247	1344	Al norte del Proyecto, ruta a Mataquescuintla
EA-7	Trimestral	805191	1601760	1334	Aldea Los Planes

Fuente: Departamento de ambiente, Minera San Rafael.

3.4.2 Metodología

En el Cuadro 3-11 se describe el procedimiento, parámetros y equipo utilizados en la medición de gases de combustión.

Cuadro 3-11. Procedimiento y equipo utilizado para la medición de gases de combustión, Proyecto Minero Escobal

PARÁMETROS ANALIZADOS	
SO ₂	Dióxido de azufre
NO ₂	Dióxido de nitrógeno
PROCEDIMIENTO	
<p>Los muestreos fueron realizados por personal de la empresa Consultoría y Tecnología Ambiental siguiendo las metodologías:</p> <p>SO₂: Metodología descrita en el CFR, del título 40, parte 50, apéndice A de la USEPA.</p> <p>NO₂: Metodología descrita en el método de referencia designado por la USEPA No. EQN-1277-026.</p>	
EQUIPO UTILIZADO	
Nombre	RAC3 Gas Sampler
Modelo	209063
Fabricante	Andersen Instrument's

20

3.4.3 Resultados

En el Cuadro 3-12 se presentan los resultados de las mediciones de SO₂ y NO₂ realizadas en siete estaciones de Calidad de Aire; el resumen del informe de resultados presentado por el contratista se presenta en el anexo 12.2.3. En las mediciones efectuadas durante este trimestre se obtuvieron valores por debajo del límite de detección del método en todas las estaciones, 13µg/m³ para SO₂ y 9µg/m³ para NO₂, los cuales son inferiores a los valores guías establecidos por el Banco Mundial, la OMS y la USEPA. Lo anterior indica que las actividades realizadas durante el período reportado no han originado variaciones significativas en los parámetros reportados.

Cuadro 3-12. Resultados de Gases de combustión en estaciones de monitoreo durante el mes de marzo 2013, Proyecto Minero Escobal.

Parámetro	Norma	Guías		EA-1C	EA-2B	EA-3B	EA-4A			EA-5A				EA-6	EA-7	
	USEPA	Banco Mundial	OMS	mar-12	mar-12	mar-12	Línea Base			Muestreo	Línea Base (EA-5)			mar-12	mar-12	
							Promedio	Mínimo	Máximo	mar-12	Promedio	Mínimo	Máximo			
	(µg/m ³)															
SO ₂	370	20	20	<13	<13	<13	<13	<13	<13	<13	<13	<13	<13	<13	<13	<13
NO ₂	100*	40*	40*	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9

Nota: µg/m³ = microgramos por metro cúbico; SO₂= dióxido de azufre, NO₂= dióxido de nitrógeno.

¹Guía USEPA, 2006. Normas nacionales de calidad de aire ambiental (NAAQS), 40 CFR parte 50 (US). ²Guías Generales sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad, Corporación Financiera Internacional, Grupo del Banco Mundial 2007. ³Guía de Calidad del Aire, OMS 2005.

* Las normas de calidad de aire ambiental son los niveles de calidad del aire fijados y publicados a partir de procesos legislativos nacionales y procesos regulatorios, mientras que las guías sobre calidad del aire ambiental hacen referencia a niveles de calidad del aire obtenidos principalmente a través de datos clínicos, toxicológicos y epidemiológicos; ** este valor corresponde a la concentración promedio anual.

3.5 Niveles de Presión Sonora

3.5.1 Sitios de Monitoreo

En el Cuadro 3-13 se enlistan las estaciones de monitoreo de presión sonora ubicados en el AI del Proyecto, localizadas en la jurisdicción de los centros poblados: Los Planes, La Cuchilla, El Fucío, Sabana Redonda, Portón de los Ángeles y San Rafael Las Flores. Su ubicación se presenta en la Figura 3-3.

Cuadro 3-13. Sitios de Monitoreo de Presión Sonora en el AI del Proyecto.

ESTACIÓN	PERIODISIDAD	SISTEMA DE COORDENADAS PROYECTADAS UTM, NAD27 ZONA 15		ALTITUD (msnm)	SITIO
ER-1	Mensual	805801	1601417	1417	Deposito de suelos, a inmediaciones de Aldea Los Planes
ER-1A	Trimestral	803894	1601727	1328	Poblado San Rafael Las Flores, cercano a Escuela
ER-2	Mensual	806425	1601616	1564	Aldea La Cuchilla
ER-3	Mensual	807252	1601292	1679	Área este del proyecto, a inmediaciones de Aldea El Fucio.
ER-3A	Trimestral	806000	1600108	1416	Aldea El Fucio
ER-4A	Trimestral	805142	1599903	1360	Caserío El Portón de los Ángeles
ER-5A	Trimestral	804352	1600408	1339	Aldea Sabana Redonda, al suroeste del proyecto
ER-6	Trimestral	805201	1603038	1434	Al norte del Proyecto, ruta a Mataquesuintla
ER-7	Mensual	805209	1601766	1336	Aldea Los Planes
ER-7A	Mensual	805425	1601523	1320	al noreste de pileta de agua de proceso y pileta de cumplimiento ambiental, Jurisdicción de Aldea Los Planes

Fuente: Departamento de ambiente, Minera San Rafael.

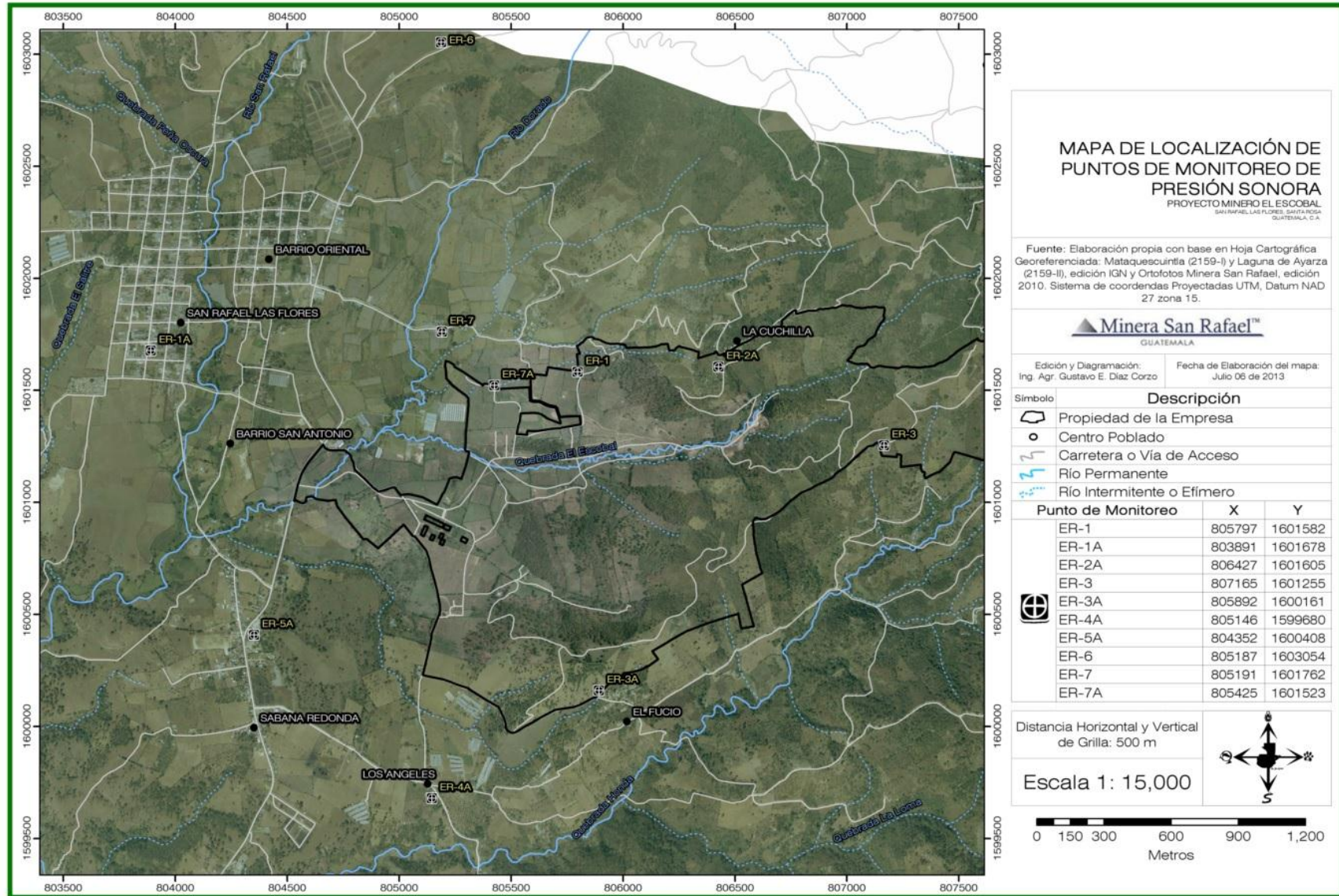


Figura 3-3 Mapa de localización estaciones de monitoreo de presión sonora en el Proyecto. Proyecto Minero Escobal

3.5.2 Metodología

En el Cuadro 3-14 se describe el procedimiento, parámetros y equipo utilizado en la medición de los niveles de presión sonora ubicados dentro del AI del Proyecto.

Cuadro 3-14. Procedimiento y equipo utilizado para la medición de presión sonora, Proyecto Minero Escobal

24

PARÁMETROS ANALIZADOS	
L_{MAX}	Dato máximo durante 24 horas.
L_{MIN}	Dato mínimo durante 24 horas.
L_{EQ}	Promedio ponderado equivalente de datos.
Promedio Diurno	Promedio ponderado equivalente de datos de 07:00 am a 10:00 pm
Promedio Nocturno	Promedio ponderado equivalente de datos de 10:00 pm a 07:00 am
PROCEDIMIENTO	
<p>La medición del nivel de presión sonora se realiza durante 24 horas, efectuando lecturas de decibeles en escala A en respuesta lenta en intervalo de 10 minutos. Los datos obtenidos en las mediciones son crudos y automáticamente grabados en el equipo, los cuales se descargan a una computadora utilizando el programa Quest Professional II. Solamente el promedio diurno y nocturno son calculados por separado.</p>	
EQUIPO UTILIZADO	
Nombre	Sound Pro
Modelo	SE/DL
Fabricante	Quest Technologies, Inc.

3.5.3. Resultados

En el Cuadro 3-15 se observan los niveles de presión sonora (NPS) registrados durante los meses de febrero a abril 2013. Los informes generados por los equipos de medición se presentan en el anexo 12.2.4.

Al igual que para la estación de monitoreo de calidad de aire EA-7, en marzo 2013 el monitoreo en la estación ER-7 (ubicada dentro de una propiedad particular en la aldea Los Planes) fue interrumpido por razones de seguridad. Debido a esto se estableció la estación ER-7A, ubicada en la colindancia del proyecto con la aldea Los Planes.

Los resultados obtenidos de NPS en las estaciones muestreadas respecto al parámetro de Leq están dentro del rango de 46.1 dBA y 60.2 dBA, los cuales corresponden a las estaciones ER-6 y ER-7A respectivamente.

La estación ER-6 presentó el menor promedio diurno (43.9 dBA) y la estación ER-4A el menor promedio nocturno (42.0 dBA) de todas las mediciones efectuadas en los meses de febrero a abril 2013; mientras que la estación ER-7A presentó el mayor promedio diurno (62.0 dBA) y el mayor promedio nocturno (54.7 dBA).

Las estaciones ER-1, ER-2, ER-3, ER-5A y ER-6 presentaron valores de promedio diurno y nocturno dentro de los valores mínimos y máximos registrados en el establecimiento de la línea base. Las estaciones ER-1A y ER-3A no cuentan con línea base.

En la estación ER-4A se obtuvo un valor de promedio nocturno (42.0 dBA) menor al máximo registrado durante el establecimiento de la línea base (48.9 dBA); y un promedio diurno (52.6 dBA) mayores al valor máximo establecido en el levantamiento de la línea base (50.4 dBA). El aumento de los niveles de presión sonora en el área son atribuidas a fuentes independientes del proyecto, los cuales incluye la construcción de una vivienda situado aproximadamente a 15 metros de esta estación. (Ver fotografía 3-2)

Como se mencionó en el informe anterior, una fuente de sonido atribuible a los niveles de presión sonora medidos en el mes de enero 2013 en la estación ER-7 fue identificada y reubicada; luego de esto, los valores de promedio diurno (52.4 dBA) y promedio nocturno (47.2 dBA) registrados en el mes de febrero fueron menores a los límites máximos establecidos en el levantamiento de línea base (53.5 y 50.9 dBA).

La estación ER-7A presentó en marzo y abril 2013, promedios diurnos (62.0 dBA y 57.7 dBA) y nocturnos (52.7 dBA y 54.7 dBA) mayores a los máximos medidos en el levantamiento de la línea base de la estación ER-7 (53.5 dBA y 50.9 dBA).

respectivamente); esta nueva estación se encuentra dentro del proyecto, a unos 250m de la antigua estación (ER-7) que se ubicaba en el poblado.

Cabe recalcar que durante el primer trimestre 2013 ninguna de las estaciones monitoreadas presentaron valores promedio diurno y nocturno superiores al valor de la guía para jornada diurna y nocturna del Banco Mundial para zonas industriales (70 dBa).

Cuadro 3-15. Resultados de los niveles de presión sonora en estaciones de monitoreo mensual durante los meses de febrero a abril 2013, Proyecto Minero Escobal.

Parámetro	Norma	Guías		ER-1						ER-2						
				Línea Base			feb-13	mar-13	abr-13	Línea Base			feb-13	mar-13	abr-13	
	USEPA	OMS	Banco Mundial		Promedio	Máximo				Mínimo	Promedio	Máximo				Mínimo
			Residencial	Industrial												
dBA																
Lmax	NL	NL	NL	NL	89.3	99.5	64.6	78.3	72.0	77.3	86.7	97.8	64.9	77.5	84.2	76.3
Lmin	NL	NL	NL	NL	32.5	37.7	27.0	42.8	41.0	39.5	35.2	42.8	26.5	45.3	39.4	42.0
Leq	NL	NL	NL	NL	49.9	57.1	41.2	52.0	50.3	51.1	49.4	58.7	39.7	53.8	50.8	48.0
PD	55	55	55	70	50.5	59.1	39.7	53.7	51.7	51.3	48.8	57.1	39.8	53.9	51.6	48.4
PN	55	50	45	70	47.6	55.7	39.3	45.6	46.1	50.8	46.6	54.5	37.9	54.0	49.1	47.5

Parámetro	Norma	Guías		ER-3						ER-7			ER-7A			
				Línea Base			feb-13	mar-13	abr-13	Línea Base			feb-13	mar-13	abr-13	
	USEPA	OMS	Banco Mundial		Promedio	Máximo				Mínimo	Promedio	Máximo				Mínimo
			Residencial	Industrial												
dBA																
Lmax	NL	NL	NL	NL	87.4	100.7	67.2	67.3	77.5	80.0	87.5	89.0	82.1	71.2	89.9	80.6
Lmin	NL	NL	NL	NL	49.4	56.2	26.9	33.9	31.1	47.4	NR	NR	NR	39.5	44.6	45.1
Leq	NL	NL	NL	NL	56.8	63.2	39.7	49.2	47.5	55.4	52.8	54.5	50.9	51.0	60.2	56.8
PD	55	55	55	70	56.5	63.1	41.0	49.2	46.1	56.9	52.1	53.5	50.4	52.4	62.0	57.7
PN	55	50	45	70	57.2	64.0	34.1	49.3	49.3	50.4	49.7	50.9	48.8	47.2	52.7	54.7

Nota: dBA = decibeles en escala A; PD = promedio diurno (de 07:00 a 22:00); PN = promedio nocturno (de 22:00 a 7:00); Lmax = lectura máxima registrada de dBA; Lmin= lectura mínima registrada de dBA; NL = no hay límite establecido para este parámetro; NR = Cálculo No Realizado por falta de datos de línea base.

Cuadro 3-16. Resultados de los niveles de presión sonora en estaciones de monitoreo trimestral durante el mes de febrero 2013, Proyecto Minero Escobal.

Parámetro	Norma		Guías		ER-1A				ER-3A				ER-4A			
	USEPA	OMS	Banco Mundial		Línea Base			feb-13	Línea Base			feb-13	Línea Base			feb-13
			Residencial	Industrial	Promedio	Mínimo	Máximo		Promedio	Mínimo	Máximo		Promedio	Mínimo	Máximo	
	dBA				dBA				dBA				dBA			
Lmax	NL	NL	NL	NL	NR	NR	NR	85.8	NR	NR	NR	80.5	80.6	78.2	82.1	79.9
Lmin	NL	NL	NL	NL	NR	NR	NR	40.4	NR	NR	NR	35.5	NR	NR	NR	32.6
Leq	NL	NL	NL	NL	NR	NR	NR	56.1	NR	NR	NR	49.1	50.2	49.3	50.9	50.7
PD	55	55	55	70	NR	NR	NR	57.9	NR	NR	NR	50.5	49.5	48.4	50.4	52.6
PN	55	50	45	70	NR	NR	NR	48.2	NR	NR	NR	45.4	48.6	48.2	48.9	42.0

Parámetro	Norma		Guías		ER-5A				ER-6			
	USEPA	OMS	Banco Mundial		Línea Base			feb-13	Línea Base			feb-13
			Residencial	Industrial	Promedio	Mínimo	Máximo		Promedio	Mínimo	Máximo	
	dBA				dBA				dBA			
Lmax	NL	NL	NL	NL	91.6	85.1	92.2	75.5	82.2	82.2	82.2	68.1
Lmin	NL	NL	NL	NL	NR	NR	NR	36.4	NR	NR	NR	31.5
Leq	NL	NL	NL	NL	65.8	51.6	67.6	48.0	56.2	56.2	56.2	46.1
PD	55	55	55	70	61.2	50.2	63.8	48.6	57.1	57.1	57.1	43.9
PN	55	50	45	70	62.8	45.9	65.0	47.1	48.4	48.4	48.4	48.3

Nota: dBA = decibeles en escala A; PD = promedio diurno (de 07:00 a 22:00); PN = promedio nocturno (de 22:00 a 7:00); Lmax = lectura máxima registrada de dBA; Lmin= lectura mínima registrada de dBA; NL = no hay límite establecido para este parámetro; NR = Cálculo No Realizado por falta de datos de línea base.

4. Calidad del Agua

4.1. Sitios de Monitoreo

En el Cuadro 4-1 se enlistan las estaciones de monitoreo de calidad de agua superficial y subterránea localizadas en las quebradas, ríos, manantiales, pozos de monitoreo y pozos mecánicos ubicados en el AI del Proyecto. Su ubicación se presenta en la Figura 4-1, Figura 4-2 y Figura 4-3. Durante el presente trimestre no se monitorearon las siguientes estaciones:

- SW1, fuente efímera: Sin flujo de agua debido a temporada seca.
- SW5: No se muestreó para resguardar la integridad física de los trabajadores y evitar confrontaciones con personas ajenas a la empresa.
- SW7, fuente efímera: Sin flujo de agua debido a temporada seca.
- GW4: Sin agua debido a temporada seca.
- RW1: Resultados descartados debido a que el agua muestreada no pertenecía a dicho pozo, sino a agua particular descargada por un camión cisterna contratado por Minera San Rafael para suministrar agua a instalaciones cercanas.

Cuadro 4-1. Sitios de Monitoreo de Calidad de Agua en el AI del Proyecto.

ESTACIÓN	SISTEMA DE COORDENADAS PROYECTADAS UTM, NAD27 ZONA 15		TIPO	SITIO
SW-1	807053	1601682	Agua Superficial	Quebrada El Escobal, aguas arriba.
SW-2	805811	1601164	Agua Superficial	Quebrada El Escobal, en medio de la propiedad
SW-2A	805295	1601230	Agua Superficial	Quebrada El Escobal, Salida de la propiedad
SW-3	805337	1602453	Agua Superficial	Río El Dorado, aguas arriba
SW-4	804781	1601228	Agua Superficial	Río El Dorado, aguas abajo
SW-4A	804629	1601052	Agua Superficial	Río El Dorado, por puente de acceso al Proyecto, 30mts aguas abajo SW-4
SW-5	810882	1603313	Agua Superficial	Río Tapalapa

30

ESTACIÓN	SISTEMA DE COORDENADAS PROYECTADAS UTM, NAD27 ZONA 15		TIPO	SITIO
SW-6	808391	1597689	Agua Superficial	Rio Los Vados
SW-7	806989	1600618	Agua Superficial	Quebrada La Honda.
SW-8	804054	1600834	Agua Superficial	Unión Río San Rafael y El Dorado.
SW-9	803772	1597635	Agua Superficial	Río Tapalapa, aguas abajo (cercano a la Ceibita)
GW-1A	808670	1599754	Agua Subterránea	Nacimiento de agua permanente, Aldea El Volcancito
GW-2	807515	1601059	Agua Subterránea	Nacimiento de agua permanente, Aldea El Fucio
GW-3	806193	1601194	Agua Subterránea	El Mora, zona central del proyecto (frente a portal Oeste)
GW-4	805992	1600533	Agua Subterránea	Aguas arriba del depósito de colas y de GW5
GW-5	805962	1600525	Agua Subterránea	Aguas arriba del depósito de colas.
MW-1	806309	1601203	Agua Subterránea	Área de planta de pasta (Amate)
MW-2	805206	1600565	Agua Subterránea	Sur-oeste del depósito de colas.
MW-3	805153	1600790	Agua Subterránea	Al oeste del depósito de colas
MW-4	805186	1601009	Agua Subterránea	Al sur de montículos (acuífero somero)
MW-5	805304	1601277	Agua Subterránea	Al oeste de taller, en el límite de la propiedad de MSR.
MW-6	805457	1601454	Agua Subterránea	Al norte de almacén general
MW-7	805796	1601582	Agua Subterránea	Al oeste de depósito de suelos No. 1.
MW-8	805304	1601277	Agua Subterránea	Al oeste de taller, pozo de abastecimiento de oficinas temporales.
MW-9	805198	1601019	Agua Subterránea	Al sur de montículos (Acuífero profundo)
MW-10	806601	1601397	Agua Subterránea	Al norte del Portal Este
MW-11	805612	1601064	Agua Subterránea	Al norte de zona de infiltración quebrada Escobal.
PSA-SR	803678	1602044	Agua Subterránea	Pozo mecánico ubicado en las piscinas de San Rafael las Flores
RW-1	804809	1600972	Agua Subterránea	Pozo artesanal ubicado en Finca Suandys

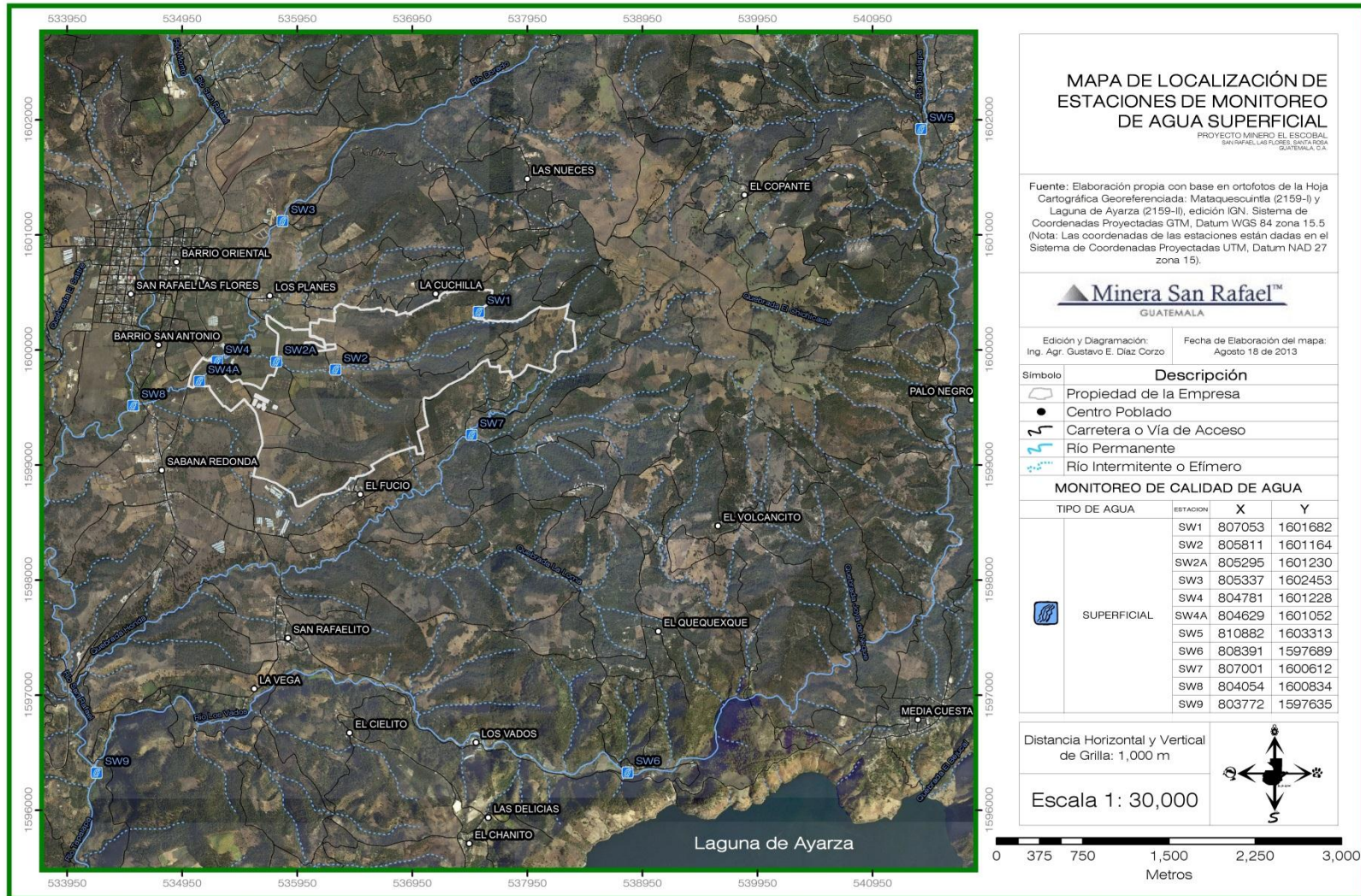


Figura 4-1 Mapa de localización de las estaciones de monitoreo de agua superficial, Proyecto Minero Escobal

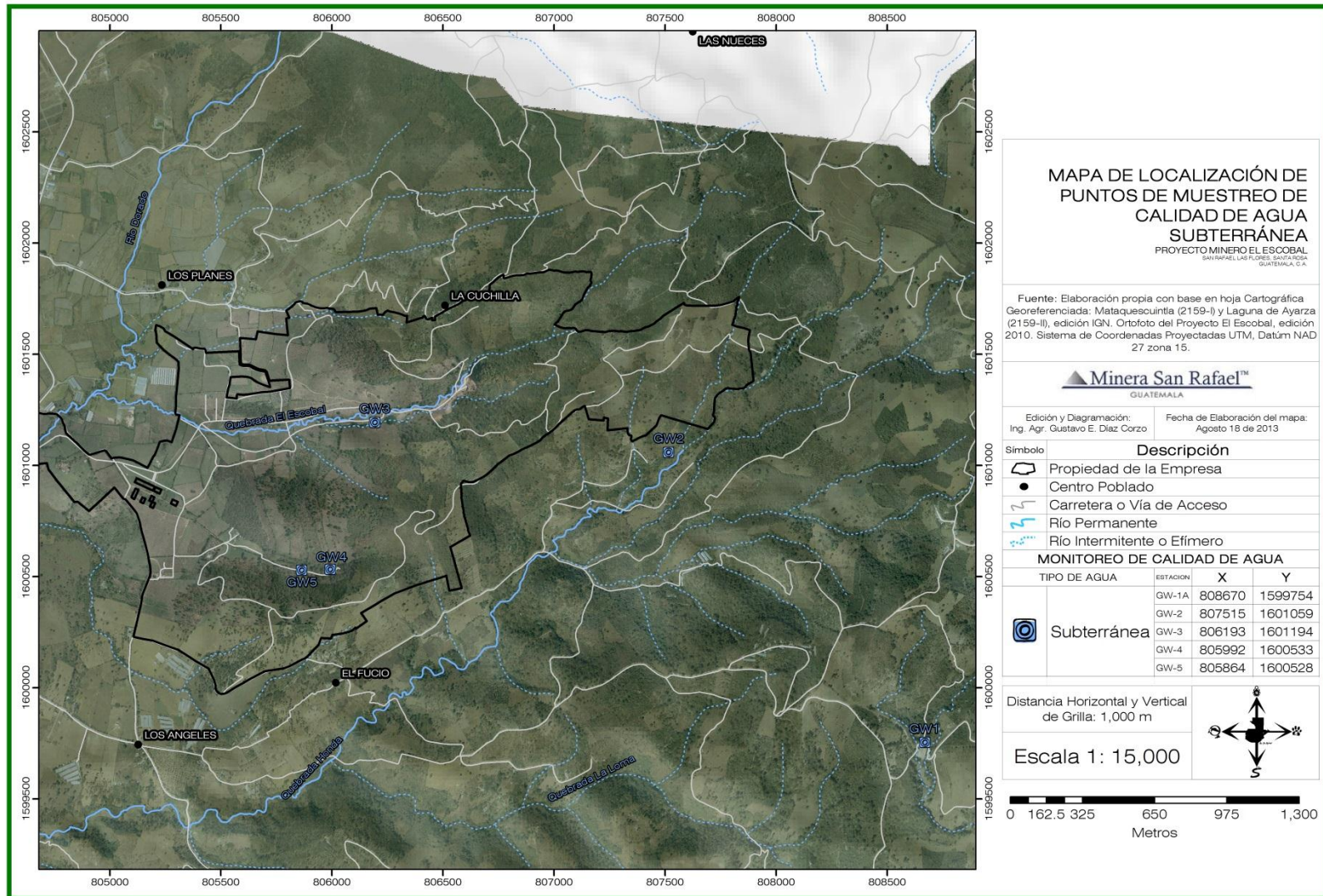


Figura 4-2 Mapa de localización estaciones de monitoreo de agua subterránea (Manantiales), Proyecto Minero Escobal

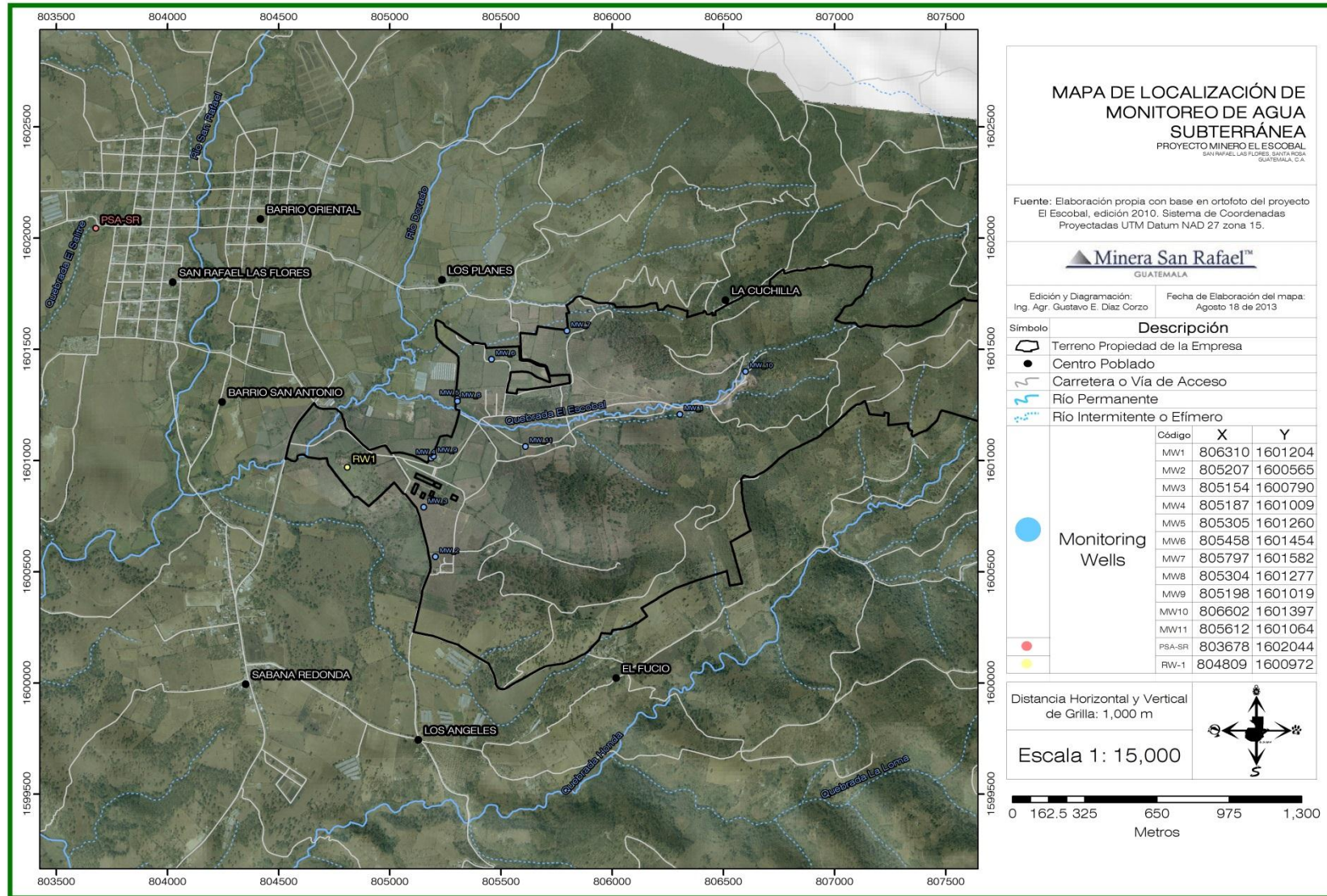


Figura 4-3 Mapa de localización pozos de monitoreo, pozo artesanal y pozo de producción. Proyecto Minero Escobal

4.2. Metodología

En el Cuadro 4-2 se describe el procedimiento y equipo utilizado para la toma de muestras de agua.

Cuadro 4-2 Procedimiento y equipo utilizado para medir parámetros In Situ de muestras de agua, Proyecto Minero Escobal.

PARÁMETROS ANALIZADOS	
In Situ	pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, temperatura y sólidos disueltos totales
Laboratorio	Laboratorio ACZ: Aceites y Grasas, Hidrocarburos Totales de Petróleo, Metales Totales (solo en agua superficial); Metales Disueltos, Cationes, Aniones y demás parámetros fisicoquímicos. Laboratorio Ecosistemas: DBO, coliformes totales, color, Cromo hexavalente.
PROCEDIMIENTO	
Basado en el procedimiento de toma de muestra dado por Water Management Consultants y el laboratorio ACZ para las muestras del perfil SW y GW. Y en el procedimiento dado por <i>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, part 1060 B</i> para las muestras de agua residual.	
EQUIPO UTILIZADO	
Nombre	multiparámetros
Modelo	PCD650
Fabricante	OAKTON

Laboratorio empleado y valores de referencia: Las muestras fueron analizadas en el laboratorio ACZ, 2773 Downhill Drive Steamboat Springs, Colorado USA, el cual se encuentra acreditado y avalado por la USEPA. Los análisis de color, DBO, coliformes fecales y cromo hexavalente fueron analizados en el laboratorio Ecosistemas Proyectos Ambientales, S.A., laboratorio respaldado por un Sistema de Calidad ISO 17025, otorgado por la Oficina Guatemalteca de Acreditación (OGA); y con ello los análisis acreditados cuentan con validez internacional según OGA-LE 006-04.

4.3. Resultados

4.3.1. Control de Calidad

En el monitoreo correspondiente al mes de marzo 2013 se emplearon muestras control para determinar la confiabilidad de los parámetros analizados por el laboratorio encargado del análisis de muestras. En total se efectuaron 3 muestras blanco y tres muestras duplicado; los resultados obtenidos se presentan en Cuadro 4-3

Cuadro 4-3. Resultados de control de calidad para los análisis de agua superficial y subterránea, marzo 2013, Proyecto Minero Escobal.

Parámetros	Unid	Blancos de Campo			Muestras Duplicado					
		Agua EMSURE (metales) y Agua Desmineralizada (FisQ)			Duplicado	Original	Duplicado	Original	Duplicado	Original
		SW10	GW10	MW20	SW11	SW4A	GW11	GW2	MW21	MW9
Alcalinidad Total	mg/L	2	<2	<2	114	112	52	52	124	124
Cloruros	mg/L	<1	<1	<1	32	32	2	2	29	29
Fluoruros	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	0.9	0.9	0.1	0.1	1.7	1.7
Fosfatos	mg/L	<0.03	<0.03	<0.03	0.19	0.16	0.06	0.06	<0.03	<0.03
Cianuro Total	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Amonio	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	0.07	0.05	0.06	0.06	<0.05	<0.05
Nitratos/Nitritos N	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	1.48	1.47	0.9	0.9	<0.02	<0.02
Nitrógeno Kjeldahl	mg/L	<0.1	0.4	<0.1	0.4	0.4	0.6	0.6	<0.1	<0.1
Sulfatos	mg/L	1	<1	<1	740	730	15	15	360	450
Fósforo Disuelto (Orto)	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	0.06	0.06	0.02	0.02	<0.01	<0.01
Fósforo Total	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	0.06	0.06	0.05	0.05	0.02	0.02
STD (TDS)	mg/L	<10	<10	<10	1270	1270	120	120	690	690
SST (TSS)	mg/L	<5	<5	<5	<5	<5	14	14	9	8
ST (TS)	mg/L	<10	<10	<10	1290	1280	150	150	730	740
Hidrocarburos (TPH)	mg/L	<0.1	NA	NA	<0.1	<0.1	NA	NA	NA	NA
Grasas y Aceites	mg/L	<2.02	NA	NA	<2.02	<2.02	NA	NA	NA	NA
DQO	mg/L	<10	NA	NA	<10	<10	NA	NA	NA	NA
Aluminio Disuelto	mg/L	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.04	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Aluminio Total	mg/L	<0.03	NA	NA	0.08	0.08	NA	NA	NA	NA
Antimonio Disuelto	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	0.0033	0.0034	0.0017	0.0016	<0.0004	<0.0004
Antimonio Total	mg/L	<0.0004	NA	NA	0.0032	0.0032	NA	NA	NA	NA
Arsénico Disuelto	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0061	0.0062	0.0073	0.0071	0.0019	0.0021
Arsénico Total	mg/L	<0.0002	NA	NA	0.0065	0.0062	NA	NA	NA	NA
Bario Disuelto	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	0.091	0.091	0.098	0.098	0.042	0.043
Bario Total	mg/L	<0.003	NA	NA	0.091	0.091	NA	NA	NA	NA

Parámetros	Unid	Blancos de Campo			Muestras Duplicado					
		Agua EMSURE (metales) y Agua Desmineralizada (FisQ)			Duplicado	Original	Duplicado	Original	Duplicado	Original
		SW10	GW10	MW20	SW11	SW4A	GW11	GW2	MW21	MW9
Berilio Disuelto	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Berilio Total	mg/L	<0.01	NA	NA	<0.01	<0.01	NA	NA	NA	NA
Boro Disuelto	mg/L	<0.01	0.01	<0.01	0.09	0.09	0.02	0.02	0.06	0.07
Boro Total	mg/L	<0.01	NA	NA	0.10	0.11	NA	NA	NA	NA
Cadmio Disuelto	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Cadmio Total	mg/L	<0.0001	NA	NA	<0.0001	0.0001	NA	NA	NA	NA
Calcio Disuelto	mg/L	0.2	<0.2	<0.2	280	275	15.5	15.1	124	125
Calcio Total	mg/L	<0.2	NA	NA	281	282	NA	NA	NA	NA
Cobalto Disuelto	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cobalto Total	mg/L	<0.01	NA	NA	<0.01	0.01	NA	NA	NA	NA
Cobre Disuelto	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cobre Total	mg/L	<0.01	NA	NA	<0.01	<0.01	NA	NA	NA	NA
Cromo Disuelto	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cromo Total	mg/L	<0.01	NA	NA	<0.01	<0.01	NA	NA	NA	NA
Hierro Disuelto	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.22	0.21
Hierro Total	mg/L	<0.02	NA	NA	0.04	0.04	NA	NA	NA	NA
Magnesio Disuelto	mg/L	<0.2	<0.2	<0.2	24.6	24.4	3.2	3.20	26.7	27.0
Magnesio Total	mg/L	<0.2	NA	NA	24.7	24.8	NA	NA	NA	NA
Manganeso Disuelto	mg/L	<0.005	<0.007	<0.005	0.118	0.116	0.042	0.038	0.383	0.387
Manganeso Total	mg/L	<0.005	NA	NA	0.116	0.118	NA	NA	NA	NA
Mercurio Disuelto	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Mercurio Total	mg/L	<0.0002	NA	NA	<0.0002	<0.0002	NA	NA	NA	NA
Molibdeno Disuelto	mg/L	<0.02	<0.01	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Molibdeno Total	mg/L	<0.02	NA	NA	<0.02	<0.02	NA	NA	NA	NA
Níquel Disuelto	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.01
Níquel Total	mg/L	<0.01	NA	NA	<0.01	<0.01	NA	NA	NA	NA
Plata Disuelta	mg/L	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
Plata Total	mg/L	<0.00005	NA	NA	<0.00005	<0.00005	NA	NA	NA	NA
Plomo Disuelto	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Plomo Total	mg/L	<0.0001	NA	NA	<0.0001	0.0004	NA	NA	NA	NA
Potasio Disuelto	mg/L	<0.3	<0.3	<0.3	6.7	6.7	2.5	2.5	4.8	4.9
Potasio Total	mg/L	<0.3	NA	NA	6.5	6.6	NA	NA	NA	NA
Selenio Disuelto	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.0002	0.0004	<0.0001	0.0001	<0.0001	<0.0001
Selenio Total	mg/L	<0.0001	NA	NA	0.0001	0.0001	NA	NA	NA	NA
Sodio Disuelto	mg/L	<0.3	<0.3	<0.3	53.8	53.6	7.9	8.0	40.7	40.8
Sodio Total	mg/L	<0.3	NA	NA	52.6	52.9	NA	NA	NA	NA
Zinc Disuelto	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Zinc Total	mg/L	<0.01	NA	NA	<0.01	0.02	NA	NA	NA	NA
Color Aparente	u Pt/Co	<1	<1	<1	5	5	96	94.0	359	361

Parámetros	Unid	Blancos de Campo			Muestras Duplicado					
		Agua EMSURE (metales) y Agua Desmineralizada (FisQ)			Duplicado	Original	Duplicado	Original	Duplicado	Original
		SW10	GW10	MW20	SW11	SW4A	GW11	GW2	MW21	MW9
Color Real	u Pt/Co	<1	<1	<1	<1	<1	11	13	<1	<1
Cromo Hexavalente	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Coliformes Fecales	NMP/100mL	<2	<2	<2	2200	3500	49	13	<2	<2
DBO	mg/L	<10	NA	NA	<10	<10	NA	NA	NA	NA

En uno o más de las tres muestras blanco, se detectaron concentraciones mínimas de nitrógeno, sulfatos, boro disuelto y calcio disuelto. Debido a que las concentraciones detectadas están muy cerca a los límites de detección del método, se considera que no hay un aporte significativo de estos elementos en los resultados obtenidos. Todos los demás parámetros analizados por el laboratorio son confiables tanto en manipulación de las muestras como en precisión del análisis.

4.3.2. Agua Superficial

Según los parámetros analizados, todas las estaciones monitoreadas cumplen con los límites máximos permisibles dados por el Acuerdo Gubernativo 236-2006 para entes generadores nuevos.

En el Cuadro 4-4 se presentan los resultados de la calidad del agua superficial para el mes de marzo 2013 en las once estaciones de monitoreo y un resumen estadístico (promedio, valor máximo y valor mínimo) de la línea base establecida para cada estación. Los resultados del laboratorio se presentan en el anexo 12.4.1.

Las estaciones de muestreadas presentaron un pH levemente alcalino (7.02 a 8.06 u.e.); en ninguna de las estaciones se reportaron valores de grasas y aceites, cianuro total y DBO; cumpliendo con los límites establecidos por la USEPA para la salud humana, y el IFC y Acuerdo Gubernativo 236-2006 (Acuerdo) para aguas residuales. Únicamente en la estación SW2A se detectó una concentración de 0.2 mg/L de Hidrocarburos totales, muy cercana al límite de detección del método 0.1 mg/L. No se detectaron concentraciones de DQO en ninguna de las estaciones muestreadas.

Las estaciones muestreadas presentaron concentraciones por debajo de los límites establecidos por la USEPA para la salud humana de Cloruros (250 mg/L),

Fluoruros (4 mg/L) y concentraciones muy por debajo de los límites establecidos por el acuerdo para Fósforo total (10 mg/l). Se detectó sólidos suspendido totales únicamente en las estaciones SW2 y SW9 (11 mg/L y 6 mg/L respectivamente) en concentraciones por debajo de los límites establecidos por el acuerdo (100 mg/L)

Los Sulfatos Totales y los sólidos disueltos totales (TDS) fueron detectados en la estación SW3 y SW6 en concentraciones por debajo de el límite establecido por la USEPA (250 y 500 mg/L respectivamente). En la estación SW2 se reportaron concentraciones de Sulfatos Totales de 1130 mg/L los cuales se encuentran por debajo de las concentraciones máximas registradas durante el levantamiento de línea base para esta estación (1600 mg/L). Las otras estaciones muestreadas se registraron concentraciones de Sulfatos Totales en el rango de 290 a 870 mg/L y de TDS en el rango de 640 a 1520 mg/l).

El Berilio, Cadmio, Cobre, Cromo, Mercurio y Níquel no fueron detectados en ninguna de las estaciones muestreadas. Mientras que el Bario y Plomo fueron detectados en concentraciones menores a los límites máximos registrados durante el levantamiento de línea base y menores a los límites establecidos en la USEPA (1mg/L y 0.015mg/L respectivamente).

El Selenio fue detectado en las estaciones SW2A, SW4, SW4A, SW8 y SW9 en concentraciones que están en el rango de 0.0001 a 0.0004 mg/L, y el Antimonio en las estaciones SW2, SW2A, SW4, SW4A, SW8 y SW9 en concentraciones que están en el rango de 0.0011 a 0.0049 mg/L; valores que están muy por debajo del límite establecido por la USEPA (0.17 mg/L para Selenio y 0.006 mg/L para Antimonio). El Aluminio fue detectado en las estación SW2A, SW3, SW4, SW4A, SW6, SW8 y SW9 en concentraciones que están en el rango de 0.03 a 0.18 mg/L las cuales son menores al límite establecido por la USEPA (0.20 mg/L) y dentro de los límites establecidos durante el levantamiento de la línea base.

Las concentraciones de Arsénico Total se encuentran por debajo de los límites establecidos por el Acuerdo (0.1 mg/L) y la USEPA (0.01mg/L) en la mayoría de las estaciones; la excepción se da en la estación SW2. La estación SW2 (Quebrada Escobal, en medio de la propiedad) presentó una concentración de 0.0190 mg/L, cabe mencionar que la concentración de Arsénico Total obtenida en la muestra tomada ese mismo día, en la estación SW2A, que se ubica en la quebrada Escobal justo antes que el agua abandone la propiedad (aproximadamente 400 metros aguas abajo de SW2), se redujo a 0.0079 mg/L. Se dará seguimiento a la tendencia que tenga este parámetro en futuros muestreos.

4.3.3. Agua Subterránea

En general los parámetros analizados para estas cuatro estaciones de monitoreo cumplieron con el Acuerdo 236-2006 y los valores en general se encuentran dentro del rango estadístico de la línea base. En el Cuadro 4-5, se presentan los resultados de la calidad del agua subterránea (manantiales) para el mes de marzo 2013 en las cuatro estaciones de monitoreo.

La temperatura de las estaciones muestreadas se encontró entre 17.1 y 24.4 °C. La lectura menor de pH se obtuvo en la estación GW5 (5.88 u.e.) y la mayor en la estación GW2 (6.58 u.e.)

Los Sólidos Suspendidos Totales (TSS) se detectaron en las estaciones GW1A (12 mg/L) y GW2 (14 mg/L).

Las concentraciones registradas de Cloruros, Fluoruros, Sulfatos y Sólidos Disueltos Totales están por debajo de los límites dados por la USEPA (250 mg/L, 4 mg/L, 250 mg/L, 500 mg/L respectivamente).

El Cianuro, Berilio, Cadmio, Cobre, Cromo, Hierro, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Plata y Plomo no fueron detectados en ninguna de las estaciones; el Selenio fue detectado en las estaciones GW2 y GW5, en concentraciones por debajo del límite dado por la USEPA (0.0001 mg/L y 0.0002 mg/L respectivamente); el Antimonio fue detectado en las estaciones GW2 (0.0016 mg/L) y en GW3 (0.0005 mg/L) en concentraciones por debajo del límite dado por la USEPA (0.01 mg/L).

En todas las estaciones la concentración de Arsénico se encuentra por debajo del valor máximos establecidos durante la elaboración de línea base y por debajo del límite dado por la USEPA (0.01 mg/L)

Las concentraciones de Bario y Aluminio están por debajo del límite dado por la USEPA (1 mg/L y 0.2 mg/L) en todas las estaciones.

Los resultados de laboratorio se presentan en el Anexo 12.4.2.

Todos los pozos monitoreados cumplen con los límites máximos permisibles dados en el Acuerdo 236-2006 para entes generadores nuevos y los valores en general se encuentran dentro del rango estadístico de la línea base. En el

Cuadro 4-6 se presentan los resultados de la calidad del agua subterránea (Pozos de Monitoreo, Producción y Artesanal) correspondientes al mes de marzo 2013.

Con respecto a los rangos estadístico de la línea base, los valores de pH de los pozos MW4, MW5, MW6, MW10 y PSASR presentaron una ligera disminución y los valores de pH del pozo MW2 presentó un ligero aumento. Los pozos MW1, MW3, MW7, MW8 y MW9 presentaron valores de pH dentro de los rangos establecidos de línea base. Los valores registrados de pH se encontraron en el rango de 6.01 y 7.35 u.e.

Las concentraciones registradas de Cloruros y Fluoruros están por debajo de los límites dados por la USEPA (250 mg/L y 4 mg/L respectivamente).

En los pozos MW2, MW3, MW4 y MW7 los valores registrados de sulfatos se encuentran dentro de los límites establecidos durante el levantamiento de línea base; para los pozos MW1, MW5 y MW8 los valores registrados fueron mayores al máximo de línea base pero menores al límite recomendado por la USEPA para el consumo humano de 250 mg/L; el pozo MW9 registró un valor de 450 mg/L el cual es muy cercano al límite máximo establecido de línea base; en los pozos MW6, MW10, MW11 y PSASR se observó un aumento en los valores registrados, los cuales se encuentran en el rango de 330 s 790 mg/L.

Únicamente se reportaron valores de Sólidos Suspendidos Totales (SST) en los pozos MW1, MW2, MW5, MW7 y MW9, los cuales se encuentran dentro de los rangos establecidos en la línea base. En el pozo MW10 se detectaron valor de 62 mg/L de SST debido a que a partir del mes de febrero 2013 el pozo paró de bombearse debido a fallos en el sistema de bombeo y el agua muestreada fue la almacenada en la tubería de dicho pozo la cual presentó partículas en suspensión, además de color y olor a óxido de hierro.

El Cianuro, Berilio, Cadmio, Cromo, Mercurio, Níquel y Plata no fueron detectados en ninguno de los pozos monitoreados.

El Aluminio se detectó únicamente en los pozos MW2, MW7 y PSASR con valores dentro de los límites establecidos durante el levantamiento de línea base y por debajo del límite establecido por la USEPA (0.2 mg/L).

El Antimonio se detectó en los pozos MW7, MW8, MW10, y el Cobre en el pozo MW7 en concentraciones por debajo del límite establecido por la USEPA (0.01 mg/L y 1.3 mg/L respectivamente). El Bario fue detectado en todas las estaciones en concentraciones menores al límite establecido por la USEPA (1 mg/L). El Plomo

fue detectado en el pozo MW2, MW7, MW8, PSASR en concentraciones por debajo del límite establecido por la USEPA (0.015 mg/L).

El Arsénico fue detectado en todas las estaciones, la mayoría en concentraciones dentro de los mínimos y máximos establecidos en la línea base y por debajo del límite establecido por la USEPA (0.01mg/L). En el pozo PSASR se obtuvo una concentración de 0.0107 mg/L, por debajo a la concentración máxima de línea base (0.0136 mg/L).

50

El Hiero no fue detectado en la mayoría de los pozos; a excepción de los pozos MW9 y PSASR donde se detectaron concentraciones que están dentro de los límites máximos y mínimos establecidos en la línea base. En los pozos MW2, MW7 y MW8 se obtuvo concentraciones de 0.04, 0.05 y 0.03 mg/L respectivamente, los cuales son menores a el límite dado por la USEPA (0.3 mg/L). En el pozo MW11 se obtuvo una concentración de 1.28 mg/L la cual es similar al reportado en el trimestre anterior (1.10 mg/L); no se cuenta con línea base para este pozo. En el pozo MW10 se obtuvo un valor de 2.99 mg/L, como se mencionó anteriormente, este pozo dejó de bombearse en febrero 2013 y el agua muestreada fue la retenida en la tubería metálica de dicho pozo, lo cual pudo contribuir con el aumento en los valores registrados de este parámetro

Los resultados de laboratorio se presentan en el Anexo 12.4.2

5. Sedimentos

5.1. Sitios de Monitoreo

En el Cuadro 5-1 se enlistan las estaciones de monitoreo de sedimentos de las quebradas y ríos ubicados dentro o cercanas al AI del Proyecto. Su ubicación se presenta en la Figura 5-1

Durante el presente trimestre no se muestrearon las siguientes estaciones:

- SED-1, fuente efímera: Sin flujo de agua debido a temporada seca.
- SED-5: No se muestreó para resguardar la integridad física de los trabajadores y evitar confrontaciones con personas ajenas a la empresa.
- SED-3: fuente efímera: Sin flujo de agua debido a temporada seca.

Cuadro 5-1. Sitios de Monitoreo de Sedimento cercanos y dentro del AI del Proyecto.

ESTACIÓN	SISTEMA DE COORDENADAS PROYECTADAS UTM, NAD27 ZONA 15		TIPO	SITIO
SED1	807053	1601682	Sedimento	Quebrada El Escobal, aguas arriba del proyecto.
SED2	805811	1601164	Sedimento	Quebrada El Escobal, en medio del proyecto.
SED2A	805295	1601230	Sedimento	Quebrada El Escobal, Salida de la Propiedad
SED3	805337	1602453	Sedimento	Río El Dorado, aguas arriba
SED4	804781	1601228	Sedimento	Río El Dorado, aguas abajo
SED4A	804629	1601052	Sedimento	Río El Dorado, por puente de acceso al Proyecto (Suandys)
SED5	810882	1603313	Sedimento	Río Tapalapa, aguas arriba
SED6	808391	1597689	Sedimento	Río Los Vados, aguas abajo
SED7	806989	1600618	Sedimento	Quebrada La Honda.
SED8	804054	1600834	Sedimento	Unión Río San Rafael y El Dorado
SED9	803772	1597635	Sedimento	Río Tapalapa, aguas abajo (cercano a la Ceibita)

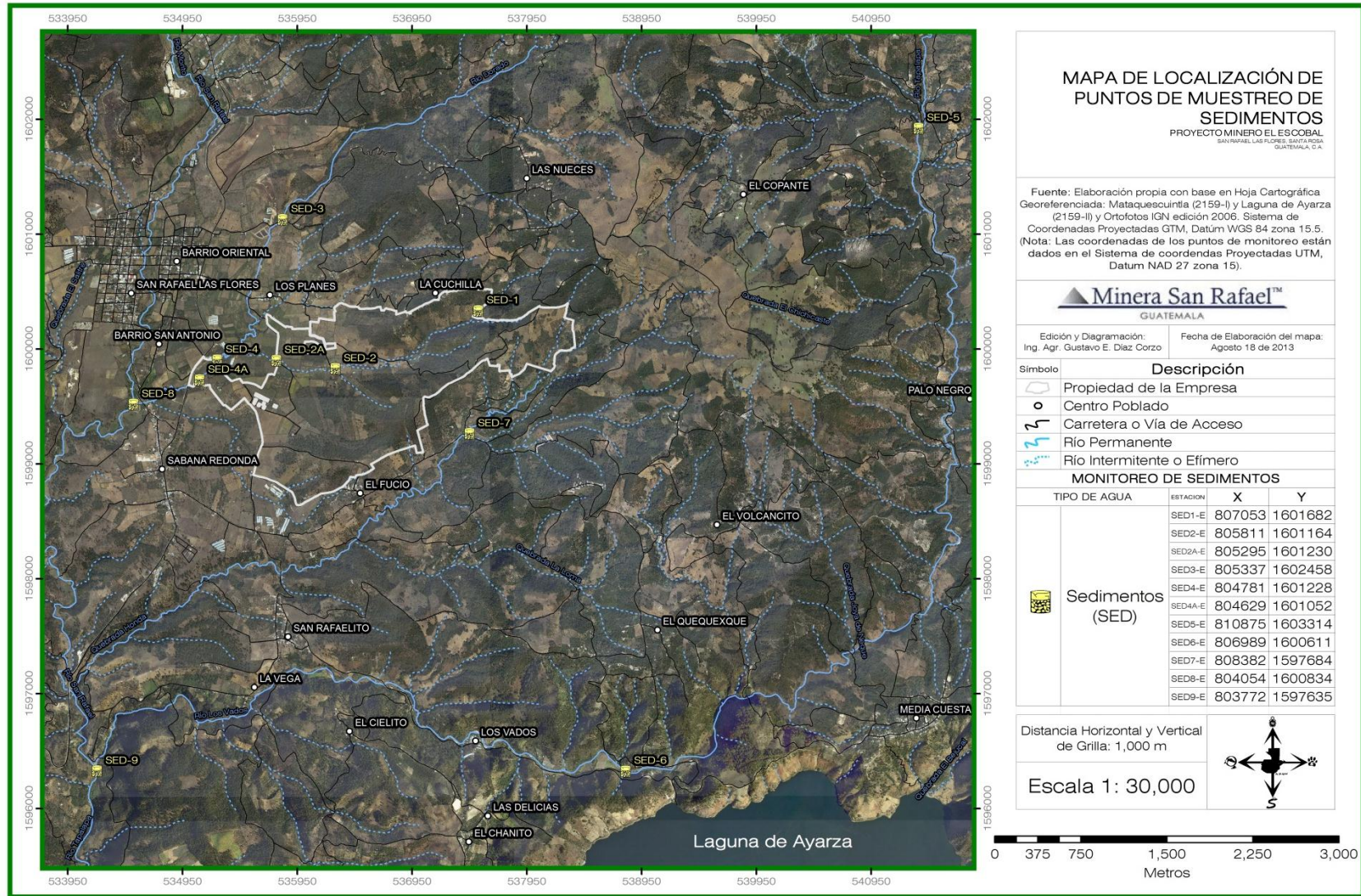


Figura 5-1 Mapa de localización de las estaciones de monitoreo de sedimentos

5.2. Metodología

En el Cuadro 5-2 se describe los parámetros analizados en las muestras de sedimento.

Cuadro 5-2. Parámetros analizados en sedimentos, Proyecto Minero Escobal.

PARÁMETROS ANALIZADOS	
Laboratorio	Metales Totales, Cianuro Total, Fósforo Total y Porcentaje de Sólidos.

Laboratorio empleado y valores de referencia: Las muestras fueron analizadas en el laboratorio ACZ, 2773 Downhill Drive Steamboat Springs, Colorado USA, el cual se encuentra acreditado y avalado por la USEPA

5.3. Resultados

En el Cuadro 5-3 se presenta los resultados de metales registrados para el mes de marzo 2013. Los resultados del laboratorio se presentan en el Anexo 12.5

El porcentaje de fósforo total se encuentra en el rango de 0.014% (SED-3) a 0.037% (SED-4A). No se detectó cianuro en ninguna de las estaciones muestreadas,

El mercurio solo se detectó en SED-3 (0.06 mg/kg), en SED-4 (0.25 mg/kg) y en SED-8 (0.08 mg/kg) en concentraciones por debajo del Límite Máximo Permisibles (25 mg/kg) para la disposición de lodos en el suelo establecidos por el Acuerdo 236-2006. Las concentraciones de Cadmio, Cromo y Plomo registradas están por debajo de los Límites Máximos Permisibles.

A excepción de la estación SED-6 (87.7 mg/Kg), las estaciones muestreadas registraron concentraciones de Arsénico menor al Límite Máximo Permisible (50 mg/Kg) Cabe resaltar que la estación SED-6 se encuentra al sureste del área de influencia directa del Proyecto, y pertenece a otra red hidrogeológica (microcuenca), por ende no tienen ningún contacto con el agua que sale del Proyecto.

Cuadro 5-3. Resultados de sedimentos, marzo 2013, Proyecto Minero Escobal.

Parámetro	Unidades	Acuerdo 236-2006	SED-1	SED-2	SED-2A	SED-3	SED-4	SED-4A
		Aplicación al suelo*	mar-13	mar-13	mar-13	mar-13	mar-13	mar-13
Arsenico Total	mg/Kg**	50	na	46.1	33.2	31.7	13.8	19.5
Cadmio Total	mg/Kg**	50	na	0.68	0.56	0.3	0.31	0.42
Cromo Total	mg/Kg**	1500	na	3.6	3.5	2.3	3.9	5.4
Plomo Total	mg/Kg**	500	na	39.4	25.9	8.19	12.5	16.6
Mercurio Total	mg/Kg**	25	na	<0.08	<0.1	0.06	0.25	<0.1
Porcentaje de sólidos	%		na	48.5	27.5	65.3	48.2	31
Cianuro Total	mg/Kg**		na	<0.08	<0.1	<0.06	<0.08	<0.1
Fósforo Total	%		na	0.0244	0.026	0.0145	0.0286	0.037

Parámetro	Unidades	Acuerdo 236-2006	SED-5	SED-6	SED-7	SED-8	SED-9
		Aplicación al suelo*	mar-13	mar-13	mar-13	mar-13	mar-13
Arsenico Total	mg/Kg**	50	na	87.7	na	21.3	10.3
Cadmio Total	mg/Kg**	50	na	0.3	na	0.29	0.41
Cromo Total	mg/Kg**	1500	na	5.8	na	4.7	6.3
Plomo Total	mg/Kg**	500	na	6.59	na	9.88	12.2
Mercurio Total	mg/Kg**	25	na	<0.08	na	0.08	<0.07
Porcentaje de sólidos	%		na	43.3	na	54.4	59.7
Cianuro Total	mg/Kg**		na	<0.09	na	<0.06	<0.06
Fósforo Total	%		na	0.032	na	0.0228	0.022

mg/Kg: miligramo por kilogramo; %: porcentaje; na: no analizado ya que en la estación no había flujo de agua. *LMP para suelos con pH < 7 unidades, en los suelos que posean pH>7 se podrán disponer lodos hasta un 50% mayor de los valores presentados como LMP; ** mg/kg de materia seca a 104°C

6. Calidad del Efluente de Planta de Tratamiento

6.1. Sitios de Monitoreo

En el Cuadro 6-1 se describe las estaciones de monitoreo de los efluentes del agua proveniente de la planta de tratamiento hacia la quebrada El Escobal. Su ubicación se presenta en la Figura 6-1

Cuadro 6-1. Sitios de Monitoreo de Calidad de Agua de Efluentes de Planta de Tratamiento del Proyecto.

ESTACIÓN	SISTEMA DE COORDENADAS PROYECTADAS UTM, NAD27 ZONA 15		SITIO	OBSERVACIÓN
WW7	805714	1601058	Descarga directa de planta de tratamiento agua de portales	Durante el mes de marzo 2013 pasa a ser una descarga auxiliar, únicamente se utiliza cuando la pileta no se de a abasto o esté en mantenimiento.
WW9	805467	1601111	Descarga de piletas final de planta de tratamiento	La pileta se empieza a utilizar de manera continua como parte del proceso de tratamiento desde el mes de marzo 2013.

6.2. Metodología

En el Cuadro 6-2 se describe el procedimiento y equipo utilizado para la toma de muestras de agua

Cuadro 6-2 Procedimiento y equipo utilizado para medir parámetros *In Situ* de muestras de agua residual, Proyecto Minero Escobal.

PARÁMETROS ANALIZADOS	
<i>In Situ</i>	pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, temperatura y sólidos disueltos totales
Laboratorio	Metales pesados Totales y Disueltos, Aceites y Grasas, DQO, DBO, Coliformes totales, Color, Sólidos Disueltos, Sólidos Sedimentables, Cianuro Total.
PROCEDIMIENTO	
Basado en el procedimiento de toma de muestra dado por Water Management	

Consultants y el laboratorio ACZ para el análisis de Cianuro, y en el procedimiento dado por *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, part 1060 B* para los demás parámetros

EQUIPO UTILIZADO

Nombre	multiparámetros
Modelo	PCD650
Fabricante	OAKTON

56

Laboratorio empleado y valores de referencia: Las muestras de cianuro fueron analizadas en el laboratorio ACZ, 2773 Downhill Drive Steamboat Springs, Colorado USA, el cual se encuentra acreditado y avalado por la USEPA. Las muestras de agua residual fueron analizadas en el laboratorio Ecosistemas Proyectos Ambientales, S.A., laboratorio respaldado por un Sistema de Calidad ISO 17025, otorgado por la Oficina Guatemalteca de Acreditación (OGA); y con ello los análisis acreditados cuentan con validez internacional según OGA-LE 006-04.

6.3. Resultados

Durante los monitoreos correspondientes a los meses de febrero a abril 2013, se emplearon muestras control para determinar la confiabilidad de los resultados de parámetros analizados por el laboratorio encargado del análisis de las muestras. En total se efectuaron 3 muestras blanco; los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro 6-3

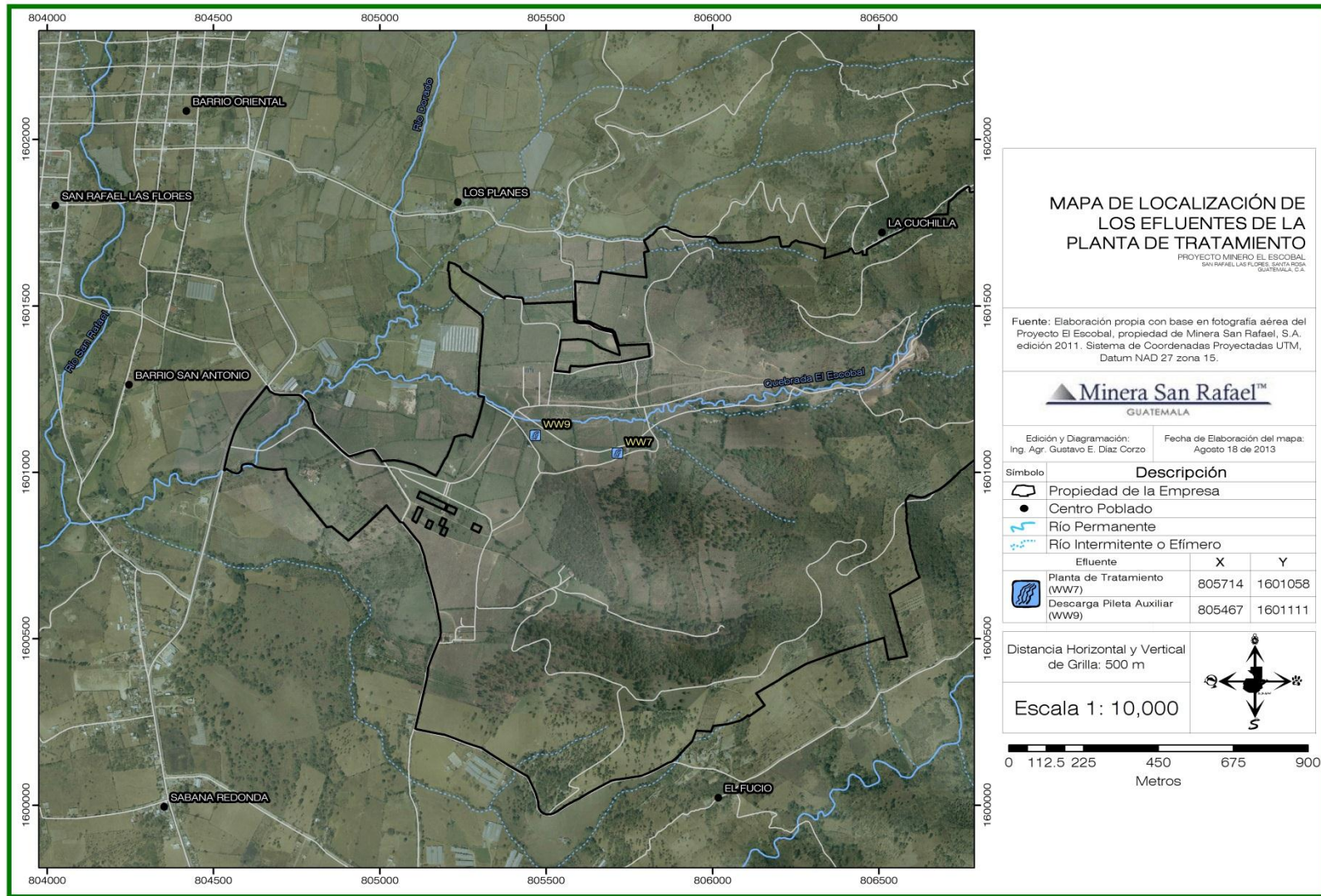


Figura 6-1 Mapa de localización de las estaciones de monitoreo de Efluentes de Planta de Tratamiento del Proyecto.

Cuadro 6-3. Resultados de control de calidad para muestras de Efluentes de Planta de Tratamiento, febrero a abril 2013, Proyecto Minero Escobal.

Mes	Unidades	LMP Acuerdo 236-2006	FEBRERO	MARZO	ABRIL
Control de Calidad			Blanco	Blanco	Blanco
ID Muestra			WW10	WW10	WW10
No. Reporte Lab.			256-13	351-13	555-13
Grasas y Aceites	mg/L	10	<5	<5	<5
Materia Flotante		Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
DBO	mg/L	200	<10	<10	<10
DQO	mg/L		<25	<25	<25
SST (TSS)	mg/L	100	<10	<10	<10
Sólidos Sedimentables	ml/L		<0.1	<0.1	<0.1
Nitrógeno Total	mg/L	20	<1	<1	<1
Fósforo Total	mg/L	10	<0.05	<0.05	0.05
Arsénico	mg/L	0.1	<0.002	<0.002	<0.002
Cadmio	mg/L	0.1	<0.02	<0.02	<0.02
Cobre	mg/L	3	<0.03	<0.03	<0.03
Cromo Hexavalente	mg/L	0.1	<0.05	<0.05	<0.05
Cianuro Total	mg/L	1	<0.003	NA	<0.003
Mercurio	mg/L	0.01	<0.004	<0.004	<0.004
Níquel	mg/L	2	<0.05	<0.05	<0.05
Plomo	mg/L	0.4	<0.05	<0.05	<0.05
Zinc	mg/L	10	<0.01	<0.01	<0.01
Color Aparente	u Pt/Co	500	<1	<1	<1
Color Real			<1	<1	<1
Coliformes Fecales	NMP/100ml	<1x10 ⁴	<2	<2	<2

u.e. unidades electroquímicas. °C: grados centígrados. mg/L: miligramos por litro. U Pt/Co: unidades de Platino-Cobalto. NMP/100ml: número más probable en 100 mililitros. NA: no analizado **Naranja**: resultados no cumplen con estándares de calidad de MSR. **Azul**: análisis efectuados en laboratorio ACZ.

Para la preparación de blancos analíticos de los parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y metales se utilizó agua desmineralizada.

Todos los parámetros analizados por los dos laboratorios son confiables en manipulación de las muestras y precisión del análisis.

En el Cuadro 6-4 se pueden observar los resultados de la calidad del efluente de la planta de tratamiento del Proyecto Minero Escobal. Los resultados de laboratorio se presentan en el Anexo 12.5.

Los valores de pH se encontraron en el rango de 6.95 a 7.84 u.e. y los de temperatura en el rango de 23.8 a 27.2 °C.

En todos los muestreos efectuados, la concentración de Grasas y Aceites, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Cadmio Total, Cobre Total, Cromo Hexavalente, Mercurio Total, Níquel Total, Plomo Total, Zinc Total y color real están por debajo del límite de detección del método empleado en el laboratorio.

Según los resultados obtenidos las descargas de la planta de tratamiento cumplieron con todos los límites máximos permisibles dados por el Acuerdo Gubernativo 236-2006 para entes generadores nuevos durante los meses de febrero a abril 2013.

Cuadro 6-4. Calidad del Efluente de la Planta de Tratamiento durante los meses de febrero a abril 2013, Proyecto Minero Escobal

Mes	Unidades	LMP Acuerdo 236-2006	FEBRERO		MARZO	ABRIL
Fecha Muestreo			13-Feb-13	13-Feb-13	6-Mar-13	10-Apr-13
ID Muestra			WW7	WW9	WW9	WW9
No. Reporte Lab.			251-13	252-13	347-13	554-13
pH de campo	u.e.	6.0-9.0	6.92	6.95	7.81	7.84
Temp de campo	°C	+/- 7	26.4	26.4	23.8	27.2
Grasas y Aceites	mg/L	10	<5	<5	<5	<5
Materia Flotante		Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
DBO	mg/L	200	<10	<10	<10	<10
DQO	mg/L		<25	<25	<25	<25
SST (TSS)	mg/L	100	<10	<10	13	<10
Sólidos Sedimentables	ml/L		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Nitrógeno Total	mg/L	20	4.5	<1	4.2	6.4
Fósforo Total	mg/L	10	<0.05	0.05	0.07	0.07
Arsénico	mg/L	0.1	0.006	0.005	0.005	0.005
Cadmio	mg/L	0.1	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cobre	mg/L	3	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Cromo Hexavalente	mg/L	0.1	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Cianuro Total	mg/L	1	<0.003	<0.003	<0.003	0.004
Mercurio	mg/L	0.01	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
Níquel	mg/L	2	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Plomo	mg/L	0.4	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Zinc	mg/L	10	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Color Aparente	u Pt/Co	500	1	2	9	9
Color Real			<1	<1	<1	<1
Coliformes Fecales	NMP/100ml	<1x10 ⁴	2	<2	5	23

NA: no analizado. u.e. unidades electroquímicas. °C: grados centígrados. mg/L: miligramos por litro. U Pt/Co: unidades de Platino-Cobalto. NMP/100ml: número más probable en 100 mililitros. Azul: análisis efectuados en laboratorio ACZ.

7. Análisis de Lodos Generados por Planta de Tratamiento

7.1. Sitios de Monitoreo

En el Cuadro 7-1 se describe las estaciones de monitoreo de la descarga de lodos generados por la planta de tratamiento. Su ubicación se presenta en la Figura 7-1.

Cuadro 7-1. Sitio de Monitoreo de lodos generados por Planta de Tratamiento del Proyecto.

ESTACIÓN	SISTEMA DE COORDENADAS PROYECTADAS UTM, NAD27 ZONA 15		SITIO	OBSERVACIÓN
	805714	1601058		
SED-WW7	805714	1601058	Descarga de planta de tratamiento agua de portales	Planta inicia operaciones en el mes de abril 2012.

7.2. Metodología

En el Cuadro 7-2 se describe el procedimiento y equipo utilizado para la toma de muestras de lodos

Cuadro 7-2 Procedimiento para análisis de lodos generados por la Planta de Tratamiento, Proyecto Minero Escobal.

PARÁMETROS ANALIZADOS	
Laboratorio	Metales Totales: Arsénico, Cadmio, Cromo, Plomo, Mercurio.
PROCEDIMIENTO	
Toma de muestra basado en Capítulo II: Toma de muestras de aguas residuales, aguas para reuso y lodos, del Manual General del Reglamento de Las Descargas y Reuso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos según el Acuerdo Ministerial Número 105-2008.	

Laboratorio empleado y valores de referencia: Las muestras fueron analizadas en el laboratorio Ecosistemas Proyectos Ambientales, S.A., laboratorio respaldado por un Sistema de Calidad ISO 17025, otorgado por la Oficina Guatemalteca de Acreditación (OGA); y con ello los análisis acreditados cuentan con validez internacional según OGA-LE 006-04.

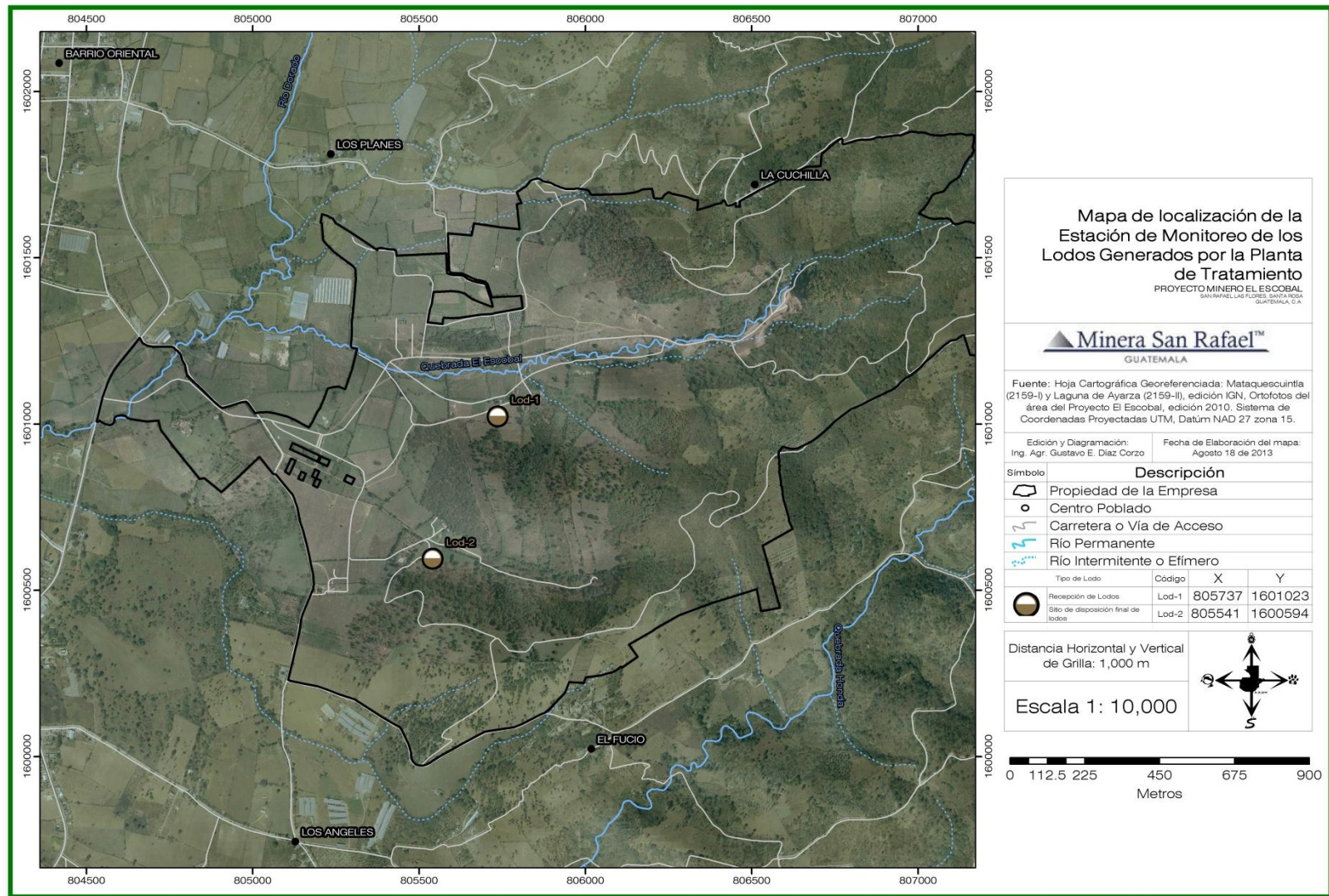


Figura 7-1 Mapa de localización de la estación de monitoreo de los Lodos Generados por la Planta de Tratamiento del Proyecto.

7.3. Resultados

Los resultados obtenidos durante el monitoreo de lodos realizado durante el mes de abril 2013 se presentan en el Cuadro 7-3.

Cuadro 7-3 Resultado de Análisis de Lodos Generados por la Planta de Tratamiento, abril 2013, Proyecto Minero Escobal.

Parámetro	Unidades	Acuerdo 236-2006	SED-WW7
		Aplicación al suelo*	Ref. 589-13
Arsénico Total	mg/Kg**	50	15.5
Cadmio Total	mg/Kg**	50	<4
Cromo Total	mg/Kg**	1500	<6
Plomo Total	mg/Kg**	500	308
Mercurio Total	mg/Kg**	25	<2

**mg/Kg: miligramo por kilogramo de materia seca a 104°C; %: porcentaje; *LMP para suelos con pH < 7 unidades, en los suelos que posean pH>7 se podrán disponer lodos hasta un 50% mayor de los valores presentados como LMP-

Todos los parámetros analizados cumplen con los límites máximos permisibles establecidos en el Acuerdo Gubernativo 236-2006 para la aplicación al suelo.

8. Vibraciones

8.1. Sitios de Monitoreo

La Empresa, instaló tres equipos para la medición de vibraciones eXPeak Seismograph modelo eXAD-8 de la empresa Physical Measurement Technologies, Inc. Estos equipos son automatizados y registran la velocidad (mm/seg) y la frecuencia (Hz) de forma constante. La ubicación de las estaciones de monitoreo se presenta en el Cuadro 8-1 y en la Figura 8-1

Cuadro 8-1: Estaciones de monitoreo de vibraciones, Proyecto Minero Escobal

ESTACIÓN	SISTEMA DE COORDENADAS PROYECTADAS UTM, NAD27 ZONA 15		SITIO
BS-1	806424.11	1601608.4	Colindancia con Aldea La Cuchilla
BS-2	806366.07	1601291.1	Entre ambos portales
BS-3	805798.17	1601563.8	Depósito de Suelo

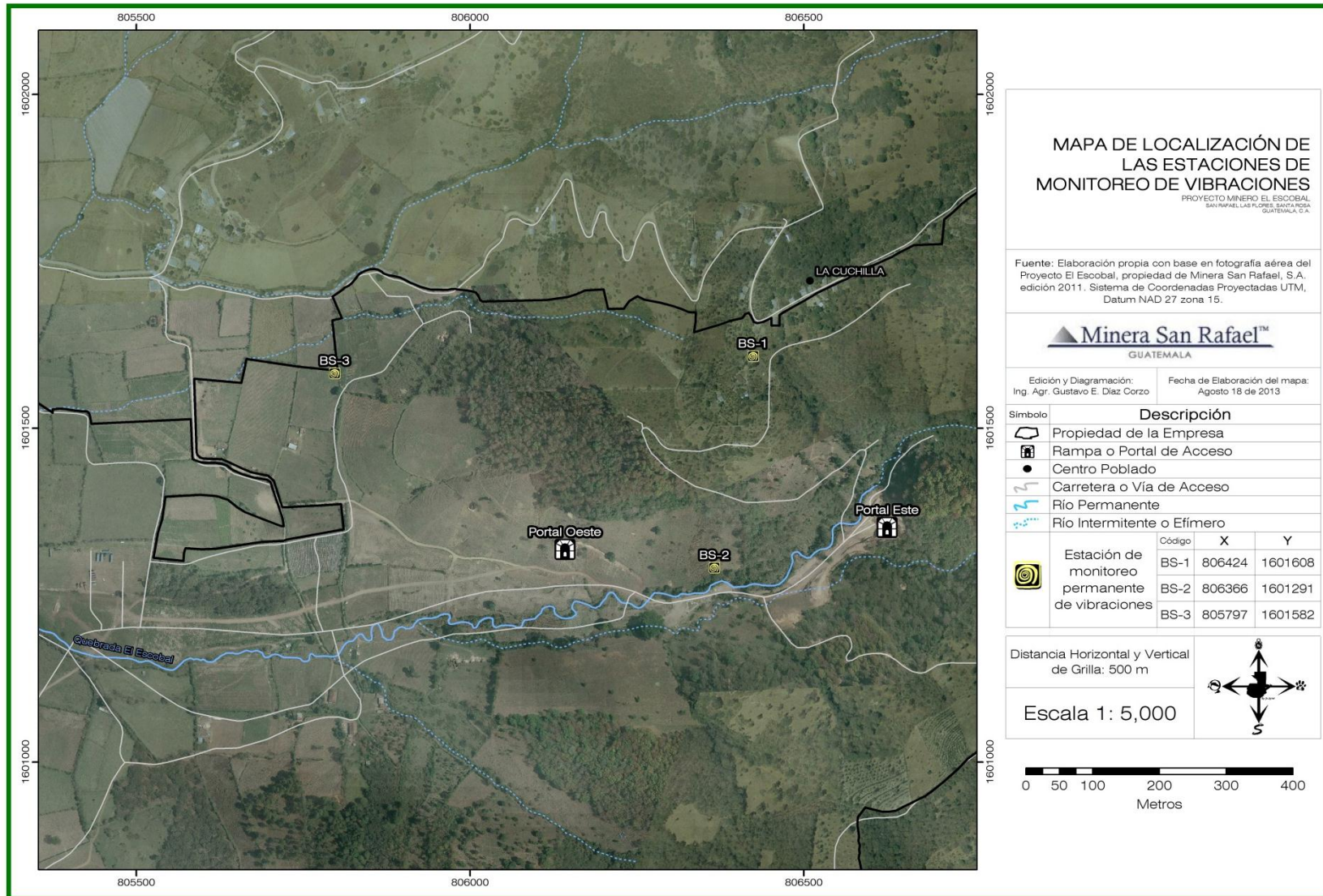


Figura 8-1 Mapa de localización de las estaciones de monitoreo de vibraciones

8.2. Metodología

En el Cuadro 8-2 se describe el procedimiento y equipo utilizado para el registro de vibraciones

Cuadro 8-2. Procedimiento y equipo utilizado para medir vibraciones. Proyecto Minero Escobal

PARAMETROS ANALIZADOS	
Velocidad	Velocidad de partícula
PROCEDIMIENTO	
Se registraron todas las voladuras realizadas en ambos portales durante los meses de febrero a abril 2013.	
EQUIPO UTILIZADO	
Equipo	eXPeak Seismograph modelo eXAD-8
Fabricante	Physical Measurement Technologies, Inc.

8.3. Resultados

Como se observa en el Cuadro 8-3, todas las mediciones de las voladuras registradas en los instrumentos, dieron resultados por debajo del límite de detección del equipo (1.3 mm/s) y según la norma del United States Bureau of Mines, el límite a partir del cual, las vibraciones inducidas por una voladura pueden ocasionar daños a estructuras, es de 50.8 mm/s. Por lo que se puede determinar que las mismas no son sensibles y por lo tanto no representan un impacto para el medio ambiente. Además, vale la pena mencionar que conforme los trabajos de construcción de los túneles avancen, las voladuras se realizarán cada vez más distantes de la superficie.

Cuadro 8-3 Resultados de medición de vibraciones durante los meses de febrero a abril 2013,
 Proyecto Minero Escobal.

Mes	Sitio	Día	HORA	Velocidad de Partícula (mm/s)
FEBRERO	R. Principal W	1	17:15	<1.3
	R. Principal E	1	17:25	<1.3
	1290-E c/f W ventila.	1	17:25	<1.3
	C/FRENTE ESTE 1290 E	1	05:00	<1.3
	6480 DE 1290 OESTE	1	05:20	<1.3
	R. Principal W	2	17:15	<1.3
	R. Principal E	2	17:25	<1.3
	1290-E c/f W ventila.	2	17:25	<1.3
	C/FRENTE ESTE 1290 E	2	05:00	<1.3
	6480 DE 1290 OESTE	2	05:20	<1.3
	1290-E C/F E	3	17:36	<1.3
	1265-W c/f E	3	17:38	<1.3
	rampa OESTE CENTRAL	3	05:00	<1.3
	6480-1265w	4	05:00	<1.3
	1265-C/F ESTE CENTRAL	4	00:00	<1.3
	1290-W Ventilacion	4	17:36	<1.3
	1290-W 6480	4	17:38	<1.3
	Rampa principal este	4	17:45	<1.3
	1265-W c/f E	4	17:45	<1.3
	1290-E C/F E	4	17:47	<1.3
1290-E 6680	4	17:50	<1.3	
6480-1290 W	5	05:00	<1.3	
1265- ESTE CENTRAL	5	05:10	<1.3	
6680-1290 ESTE	5	05:20	<1.3	
1265-C/FRENTE ESTE	5	05:30	<1.3	
1290-W Ventilacion	5	17:36	<1.3	

Mes	Sitio	Día	HORA	Velocidad de Partícula (mm/s)
FEBRERO	Rampa Principal W	5	17:40	<1.3
	Rampa principal este	5	17:45	<1.3
	1290-E C/F E	5	17:47	<1.3
	oeste 1265 c.f. este	7	05:05	<1.3
	oeste 1265 c.f. oeste	7	05:10	<1.3
	este 1290 6820	7	05:20	<1.3
	este1290 6690	7	05:30	<1.3
	oeste 1265 c.f. este	10	05:05	<1.3
	este 1290 6820	10	05:10	<1.3
	este1290 6690	10	05:20	<1.3
	1265-W 6480	10	17:25	<1.3
	ventilacion	10	17:25	<1.3
	1265-E c/f w	10	17:36	<1.3
	1290-E 6680	10	17:38	<1.3
	Rampa Este Central	10	17:40	<1.3
	Rampa W Central	10	17:43	<1.3
	6 voladuras reg. Durante este día	11		<1.3
	6 voladuras reg. Durante este día	12		<1.3
	8 voladuras reg. Durante este día	13		<1.3
	7 voladuras reg. Durante este día	14		<1.3
7 voladuras reg. Durante este día	15		<1.3	
2 voladuras reg. Durante este día	16		<1.3	
2 voladuras reg. Durante este día	17		<1.3	
8 voladuras reg. Durante este día	18		<1.3	
6 voladuras reg. Durante este día	19		<1.3	
8 voladuras reg. Durante este día	20		<1.3	

Mes	Sitio	Día	HORA	Velocidad de Partícula (mm/s)
FEBRERO	9 voladuras reg. Durante este día	21		<1.3
	7 voladuras reg. Durante este día	22		<1.3
	6 voladuras reg. Durante este día	23		<1.3
	9 voladuras reg. Durante este día	24		<1.3
	9 voladuras reg. Durante este día	25		<1.3
	8 voladuras reg. Durante este día	26		<1.3
	8 voladuras reg. Durante este día	27		<1.3
	8 voladuras reg. Durante este día	28		<1.3
MARZO	8 voladuras reg. Durante este día	1		<1.3
	6 voladuras reg. Durante este día	2		<1.3
	7 voladuras reg. Durante este día	3		<1.3
	8 voladuras reg. Durante este día	4		<1.3
	6 voladuras reg. Durante este día	5		<1.3
	10 voladuras reg. Durante este día	6		<1.3
	8 voladuras reg. Durante este día	7		<1.3
	este acc. 1248	8	05:30	<1.3
	este 1265 c/f este	8	05:40	<1.3
	oeste r/p desbanque	8	05:50	<1.3
	oeste 1265-6420	8	06:30	<1.3
	oeste 1290-6480	8	07:00	<1.3
	1265 c/f este	8	17:00	<1.3
	1265-6480	8	17:10	<1.3
	1265 este central	8	17:15	<1.3
	este acc. 1248	9	05:30	<1.3
	este 1265 c/f este	9	05:40	<1.3
	oeste r/p desbanque	9	05:50	<1.3
	oeste 1265-6420	9	06:30	<1.3
	oeste 1290-6480	9	07:00	<1.3
1265 c/f este	9	17:00	<1.3	

Mes	Sitio	Día	HORA	Velocidad de Partícula (mm/s)
MARZO	1265-6480	9	17:10	<1.3
	1265 este central	9	17:15	<1.3
	ESTE ACC. 1248	10	04:15	<1.3
	ESTE ACC. 1290-6740	10	04:30	<1.3
	ESTE ACC. 1290-6980	10	05:00	<1.3
	OESTE ACC. 1265-6480	10	05:30	<1.3
	OESTE ACC. 1290-6520	10	05:45	<1.3
	OESTE 1265-6480	11	04:30	<1.3
	OESTE 1290-6380	11	04:45	<1.3
	OESTE 1290-6480	11	05:00	<1.3
	ESTE 1265 C/F E	11	05:15	<1.3
	ESTE 1290-6780	11	05:30	<1.3
	OESTE PRINCIPAL	11	17:50	<1.3
	8780-1290 ESTE	11	17:55	<1.3
	6480-1290W	11	18:00	<1.3
	1265- ESTE CENTRAL	11	18:10	<1.3
	OESTE 1265-6480	12	05:15	<1.3
	ESTE 1290-6820	12	05:30	<1.3
	ESTE 1290-6740	12	05:45	<1.3
	ESTE PRINCIPAL	12	18:00	<1.3
	6980-1290E	12	18:05	<1.3
	6560-1290W	12	18:15	<1.3
	C/F ESTE 1265 W	12	18:20	<1.3
	oeste 1265-6480	21	06:05	<1.3
	este rapampa-principal	21	06:10	<1.3
	este 1265- C/F E	21	06:00	<1.3
	OESTE 1290-6560	21	17:30	<1.3
	OESTE 1265-6540	21	17:35	<1.3
	ESTE 1290-6800	21	17:35	<1.3
	ESTE 1265 C/F W	21	17:50	<1.3

Mes	Sitio	Día	HORA	Velocidad de Partícula (mm/s)
MARZO	OESTE RAMPA PRINCIPAL	24	06:00	<1.3
	OESTE 1329	24	06:00	<1.3
	ESTE 1290-6840	24	06:00	<1.3
	ESTE 1265 C/F OESTE	24	06:00	<1.3
	OESTE 1265-6480	24	17:30	<1.3
	OESTE 1265 c/f E REQUEMA	24	17:35	<1.3
	ESTE 1290-6940	24	17:35	<1.3
	ESTE 1265 C/F OESTE	24	17:50	<1.3
	OESTE 1265-6320	26	17:30	<1.3
	OESTE RAMPA PRINCIPAL	26	17:35	<1.3
	ESTE rampa principal	26	17:35	<1.3
	ESTE 1290-6800	26	17:50	<1.3
	OESTE RAMPA PRINCIPAL	27	06:00	<1.3
	OESTE 1290 VENTILACION	27	06:00	<1.3
	ESTE 1290-6920	27	06:00	<1.3
	ESTE 1265/C.F. OESTE	27	06:00	<1.3
	OESTE RAMPA PRINCIPAL	27	17:35	<1.3
	OESTE 1290 SERVICIOS	29	05:00	<1.3
	OESTE 1265 C/F ESTE	29	05:10	<1.3
	ESTE 1290-6800	29	05:20	<1.3
	ESTE RAMPA PRINCIPAL	29	05:30	<1.3
	OESTE 1265-6540	29	17:00	<1.3
	OESTE 1265-6320	29	17:35	<1.3
	ESTE 1265 C/ Oeste	29	17:45	<1.3
	ESTE 1265 -6780	29	17:55	<1.3
	ESTE 1265-c/f este	29	18:00	<1.3
	OESTE 1290-6560	30	05:30	<1.3
	OESTE 1290 SERVICIOS	30	05:40	<1.3
	ESTE 1290-6800	30	05:50	<1.3
	OESTE 1265-6560	30	18:00	<1.3

Mes	Sitio	Día	HORA	Velocidad de Partícula (mm/s)
MARZO	OESTE 6530	30	18:00	<1.3
	ESTE 1265-6840	30	18:05	<1.3
	ESTE 1265 -6760	30	18:05	<1.3
	OESTE 1265-6560	31	05:00	<1.3
	OESTE 1290-6560	31	05:30	<1.3
	ESTE 1265 C/F W	31	05:45	<1.3
	ESTE 1290-6800	31	06:00	<1.3
	OESTE 1265-6540	31	18:00	<1.3
	OESTE 1230CONECCION	31	18:00	<1.3
	ESTE 1265-6800	31	18:05	<1.3
	ESTE RAMPA PRINCIPAL	31	18:05	<1.3
	1290-6880 ESTE	31	18:10	<1.3
	OESTE 1265-6540	2	05:15	<1.3
	OESTE 1290 SERVICIOS	2	05:25	<1.3
	ESTE RAMPA PRINCIPAL	2	05:35	<1.3
ABRIL	ESTE 1265-6740	2	05:45	<1.3
	6560-1290W	2	17:45	<1.3
	6760-1265 ESTE	2	18:00	<1.3
	OESTE 1290 SERVICIOS	3	05:15	<1.3
	ESTE 1265 C/F OESTE	3	05:30	<1.3
	ESTE RAMPA PRINCIPAL	3	05:45	<1.3
	6560-1290W	3	17:45	<1.3
	6560-1265 OESTE	3	18:00	<1.3
	CF/OESTE*1265W	3	18:05	<1.3
	6880-1290ESTE	3	18:05	<1.3
	OESTE 1265-6560	4	05:00	<1.3
	OESTE 1265 C/F ESTE	4	05:15	<1.3
	ESTE 1265-6800	4	05:30	<1.3
	ESTE 1290-6800	4	05:45	<1.3
	6760-1265este	4	17:45	<1.3

Mes	Sitio	Día	HORA	Velocidad de Partícula (mm/s)
ABRIL	CF/OESTE*1265ESTE	4	18:00	<1.3
	RAMPA PRINCIPAL OESTE	4	18:05	<1.3
	OESTE 1265-6560	5	05:00	<1.3
	OESTE 1265 C/F ESTE	5	05:15	<1.3
	ESTE 1265-6800	5	05:30	<1.3
	ESTE 1290-6800	5	05:45	<1.3
	OESTE PRINCIPAL	5	05:45	<1.3
	1290-SERVICIOS W	5	05:55	<1.3
	CF/OESTE 1265-ESTE	5	06:00	<1.3
	OESTE 1265-6560	6	06:00	<1.3
	OESTE 1265 C/F ESTE	6	06:05	<1.3
	ESTE 1265-6800	6	06:05	<1.3
	ESTE 1290-6800	6	06:05	<1.3
	principal este	6	06:05	<1.3
	OESTE PRINCIPAL	6	17:30	<1.3
	OESTE 1265 C/F ESTE	6	17:30	<1.3
	ESTE 1265 C/F OESTE	6	17:30	<1.3
	OESTE 1265-6560	7	06:00	<1.3
	OESTE 1265 C/F ESTE	7	06:05	<1.3
	ESTE 1265-6800	7	06:05	<1.3
	ESTE 1290-6800	7	06:05	<1.3
	OESTE PRINCIPAL	7	17:30	<1.3
	OESTE 1265 C/F ESTE	7	17:30	<1.3
	1265-6550 OESTE	7	18:00	<1.3
	1265-6840 ESTE	7	18:00	<1.3
	6760-1265ESTE	8	06:00	<1.3
	C/F W-1265ESTE	8	06:05	<1.3
	C/F ESTE-1265ESTE	8	06:05	<1.3
6800-1265ESTE	8	06:05	<1.3	
C/FW-1265W	8	06:10	<1.3	

Mes	Sitio	Día	HORA	Velocidad de Partícula (mm/s)
ABRIL	6560-1265W	8	06:10	<1.3
	ESTE RAMPA PRINCIPAL	8	18:00	<1.3
	OESTE 1290-6560	8	18:00	<1.3
	OESTE 1230	8	18:00	<1.3
	CFW-1265W	9	06:00	<1.3
	6880-1290 ESTE	9	06:05	<1.3
	C/FW-1265ESTE	9	06:05	<1.3
	6560-1290 W	9	06:05	<1.3
	ESTE RAMPA PRINCIPAL	9	18:00	<1.3
	OESTE 1290-6560	9	18:00	<1.3
	OESTE 1230	9	18:00	<1.3
	PRINCIPAL DEL OESTE	10	05:55	<1.3
	6560-1290 W	10	06:00	<1.3
	C/FRENTE ESTE -1265 ESTE	10	06:05	<1.3
	6800-1290 ESTE	10	06:05	<1.3
	6880-1290 ESTE	10	06:10	<1.3
	ESTE RAMPA PRINCIPAL	10	18:00	<1.3
	ESTE 1265-6800	10	18:00	<1.3
	ESTE 1265-DESGUINCHE	10	18:00	<1.3
	OESTE RAMPA PRINCIPAL	10	18:00	<1.3
	OESTE 1265-6560	10	18:00	<1.3
	ESTE 1290-6800	13	06:00	<1.3
	OESTE A/C 1340	13	06:00	<1.3
	OESTE 1265-6560	13	06:00	<1.3
	OESTE 1265 DESGUINCHE	13	06:00	<1.3
	OESTE RAMPA PRINCIPAL	13	17:00	<1.3
	OESTE 1265 C/F ESTE	13	17:10	<1.3
	ESTE 1265 C/F OESTE	13	17:20	<1.3
	ESTE 1265 C/F ESTE	13	17:30	<1.3
	ESTE RAMPA PRINCIPAL	13	17:45	<1.3

Mes	Sitio	Día	HORA	Velocidad de Partícula (mm/s)
ABRIL	OESTE 1265-6560	14	06:00	<1.3
	ESTE RAMPA PRINCIPAL	14	06:00	<1.3
	ESTE 1290-6800	14	06:00	<1.3
	ESTE 1265 C/F ESTE	14	06:00	<1.3
	OESTE RAMPA PRINCIPAL	14	17:00	<1.3
	OESTE 1265 C/F ESTE	14	17:10	<1.3
	ESTE 1265 C/F OESTE	14	17:20	<1.3
	ESTE 1265-6680	14	17:30	<1.3
	OESTE PRINCIPAL	15	06:00	<1.3
	ESTE PRINCIPAL	15	06:00	<1.3
	OESTE 1265-6580	15	06:00	<1.3
	ESTE 1265-6840	15	06:00	<1.3
	OESTE 1290-6560	15	17:00	<1.3
	ESTE 1265 C/F OESTE	15	17:10	<1.3
	ESTE 1265-6740 DESGUIN	15	17:20	<1.3
	OESTE 1340	15	17:30	<1.3
	ESTE PRINCIPAL	16	06:00	<1.3
	ESTE 1265-6840	16	06:00	<1.3
	OESTE 1265 CF ESTE	16	06:00	<1.3
	OESTE 1290-6560	16	17:00	<1.3
	ESTE 1265 C/F ESTE	16	17:10	<1.3
	ESTE 1265-6880 DESGUIN	16	17:20	<1.3
	OESTE 1265-6300	16	17:30	<1.3
	ESTE PRINCIPAL	17	06:00	<1.3
	ESTE 1265	17	06:00	<1.3
	OESTE 1265 CF ESTE	17	06:00	<1.3
	OESTE RAMPA PRINCIPAL	17	17:00	<1.3
	ESTE 1290-6880	17	17:10	<1.3
	R/P OESTE	18	06:00	<1.3
	C/FRENTE W 1265W	18	06:00	<1.3

Mes	Sitio	Día	HORA	Velocidad de Partícula (mm/s)
ABRIL	6560-1265 ESTE	18	06:00	<1.3
	R/PRINCIPAL ESTE	18	06:00	<1.3
	OESTE 1340	18	17:00	<1.3
	ESTE 1290-6880	18	17:10	<1.3
	ESTE 1265-6880	18	17:15	<1.3
	OESTE 1340	19	05:15	<1.3
	OESTE 1265-6300	19	05:25	<1.3
	ESTE 1265-6800	19	05:35	<1.3
	ESTE 1265 C/F OESTE	19	05:45	<1.3
	6640-1290 ESTE	19	17:45	<1.3
	6580-1265 OESTE	19	17:50	<1.3
	C/FRENTE ESTE 1265 ESTE	19	18:00	<1.3
	C/F OESTE 1265-OESTE	19	18:05	<1.3
	6720-1290 ESTE	19	18:05	<1.3
	OESTE 1265-6580	20	05:00	<1.3
	OESTE 1290-6460	20	05:10	<1.3
	ESTE 1290-6880	20	05:20	<1.3
	ESTE 1265-6720	20	05:30	<1.3
	ESTE 1265-6880	20	05:40	<1.3
	RAMPA PRINCIPAL ESTE	20	17:45	<1.3
	RAMPA PRINCIPAL OESTE	20	17:50	<1.3
	6740-1265 ESTE	20	18:00	<1.3
	6420-1265 OESTE	20	18:05	<1.3
	OESTE RAMPA PRINCIPAL	21	05:00	<1.3
	OESTE 1265-6420	21	05:15	<1.3
	ESTE RAMPA PRINCIPAL	21	05:25	<1.3
	ESTE 1265 C/F ESTE	21	05:35	<1.3
	1340 rampa principal oeste	21	17:45	<1.3
	1265-c/frente oeste	21	17:50	<1.3
	1265 c/fente w este cent.	21	18:00	<1.3

Mes	Sitio	Día	HORA	Velocidad de Partícula (mm/s)
ABRIL	6800-1265 este	21	18:05	<1.3
	6720-1265 este	21	06:05	<1.3
	OESTE RAMPA PRINCIPAL	22	05:00	<1.3
	OESTE 1290-6640	22	05:10	<1.3
	ESTE 1290-6880	22	05:20	<1.3
	ESTE 1265-6800	22	05:30	<1.3
	ESTE RAMPA PRINCIPAL	22	06:00	<1.3
	6740-1265 ESTE	22	17:45	<1.3
	1340 RAMPA OESTE	22	17:50	<1.3
	6520-1265 OESTE	22	18:00	<1.3
	C/FRENTE OESTE 1265 OESTE	22	18:05	<1.3
	OESTE RAMPA PRINCIPAL	23	05:20	<1.3
	OESTE 1265-6580	23	05:35	<1.3
	OESTE 1340	23	05:45	<1.3
	ESTE RAMPA PRINCIPAL	23	05:50	<1.3
	ESTE 1265 C/F ESTE	23	05:55	<1.3
	6740-1265 ESTE	23	17:45	<1.3
	C/F OESTE-1265 ESTE	23	17:50	<1.3
	6860-1265 ESTE	23	18:00	<1.3
	6520-1265 OESTE	23	18:05	<1.3
	C/F W 1265 OESTE	23	06:10	<1.3
	OESTE RAMPA PRINCIPAL	24	05:15	<1.3
	OESTE 1265 C/F ESTE	24	05:25	<1.3
	ESTE 1265-6800	24	05:35	<1.3
	ESTE 1290+6720	24	05:45	<1.3
	6640-1290 w	24	17:45	<1.3
	C/F OESTE-1265 ESTE	24	17:50	<1.3
	6720-1265 ESTE	24	18:00	<1.3
	OESTE RAMPA PRINCIPAL	25	05:20	<1.3
	OESTE 1290-6640	25	05:30	<1.3

Mes	Sitio	Día	HORA	Velocidad de Partícula (mm/s)
ABRIL	OESTE 1265-6560	25	05:40	<1.3
	ESTE C/F W	25	05:50	<1.3
	ESTE 1265-6720	25	06:00	<1.3
	1340- OESTE	25	17:45	<1.3
	6520-1265 OESTE	25	17:50	<1.3
	6740-1265 ESTE	25	18:00	<1.3
	RAMPA ESTE PRINCIPAL	25	06:10	<1.3
	OESTE RAMPA PRINCIPAL	26	05:20	<1.3
	OESTE 1290-6640	26	05:30	<1.3
	OESTE 1265-6560	26	05:40	<1.3
	ESTE C/F W	26	05:50	<1.3
	ESTE 1265-6720	26	06:00	<1.3
	1340- OESTE	26	17:45	<1.3
	6520-1265 OESTE	26	17:50	<1.3
	6740-1265 ESTE	26	18:00	<1.3
	RAMPA ESTE PRINCIPAL	26	06:10	<1.3
	6580-1265 oeste	27	06:00	<1.3
	c/f oeste1265-oeste	27	06:00	<1.3
	6640-1290 oeste	27	18:00	<1.3
	6880-1265 ESTE	27	06:10	<1.3
	6720-1265 ESTE	27	06:10	<1.3
	C/F OESTE 1265 ESTE	27	06:10	<1.3
	1340 OESTE	27	17:45	<1.3
	R/PRINCIPAL ESTE CENTRAL	27	17:50	<1.3
	6740-1265 ESTE	27	18:00	<1.3
	C/F ESTE DE 1265 ESTE	27	18:00	<1.3
	C/F ESTE DE 1265 OESTE	27	18:00	<1.3
	CHIMINEA DUMAS	27	18:10	<1.3
	principal deo OESTE	28	06:00	<1.3
	6860-1265 este	28	06:00	<1.3

74

Mes	Sitio	Día	HORA	Velocidad de Partícula (mm/s)
ABRIL	6720-1290 este	28	18:00	<1.3
	6900-1290 este	28	06:10	<1.3
	ESTE RAMPA PRINCIPAL	28	17:45	<1.3
	ESTE 1265-6460	28	17:50	<1.3
	ESTE 1290-6780	28	06:00	<1.3
	OESTE 1340	28	00:00	<1.3
	6880-1265 este	29	05:50	<1.3
	c/frente este de 1265-oeste	29	06:10	<1.3
	CHIMENEA	29	15:30	<1.3
	6880-1265 este	30	06:00	<1.3
	c/frente este de 1265-oeste	30	06:10	<1.3
	PRINCIPAL OESTE	30	06:10	<1.3

Mes	Sitio	Día	HORA	Velocidad de Partícula (mm/s)
ABRIL	6860-1265 ESTE	30	06:15	<1.3
	PRINCIPAL ESTE	30	06:15	<1.3
	6560-1265 ESTE	30	06:15	<1.3
	1290-6900 ESTE	30	17:45	<1.3
	1740-1265 OESTE	30	18:00	<1.3
	6560-1265 W	30	18:05	<1.3
	PRINCIPAL ESTE	30	18:05	<1.3
	6580-1265 W	30	18:05	<1.3
	6880-1265 ESTE	30	18:05	<1.3

Donde mm/s: milímetros por segundo; NR: no registrado

Fuente: Base de datos Departamento de Ambiente, Minera San Rafael, S.A

9. Geoquímica de Roca Estéril

9.1. Sitios de Monitoreo

En el cuadro Cuadro 9-1 se enlistan las muestras analizadas de material extraído de los túneles del proyecto, rampa oeste y rampa este, durante los meses de febrero a abril 2013. Su ubicación se presenta en la Figura 9-1 y Figura 9-2.

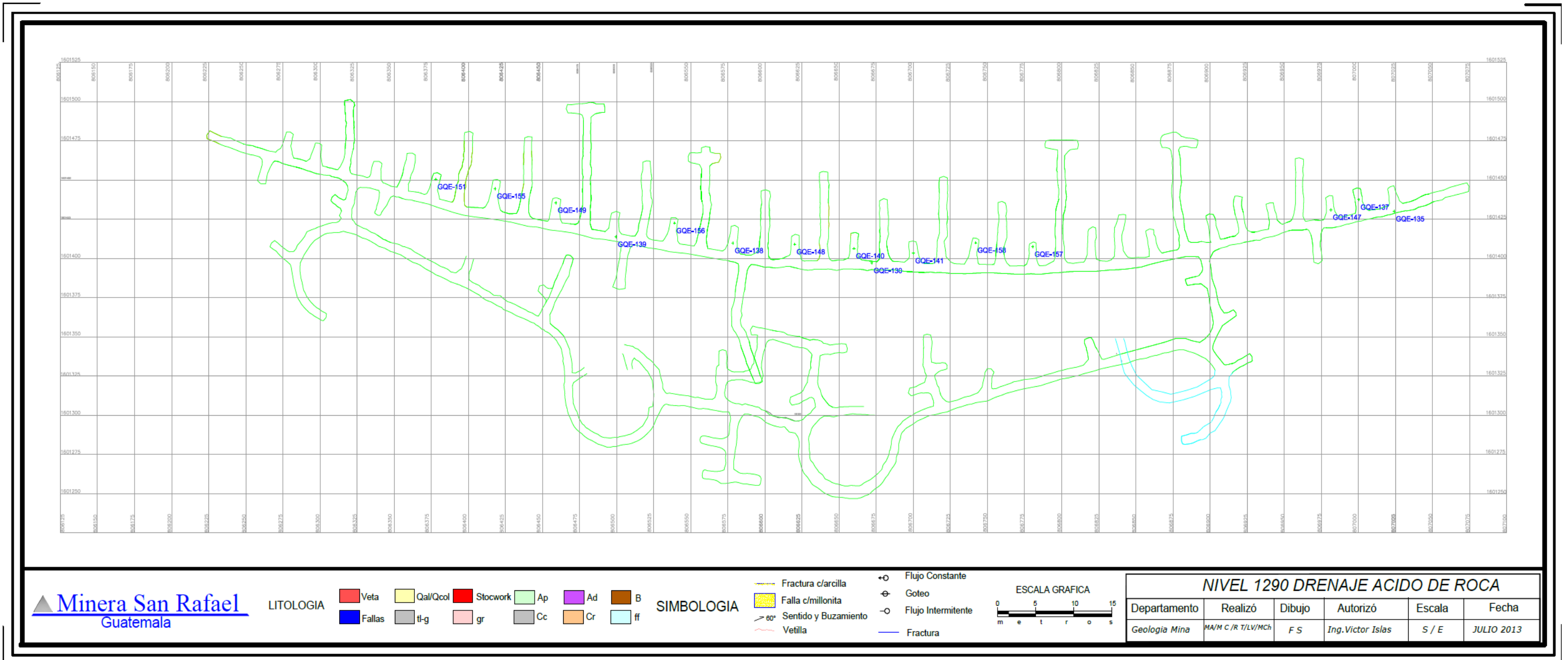
Cuadro 9-1: Sitios de Material Extraído de los Túneles, Proyecto Minero Escobal

Código de Muestra	Área	Coordenadas		
		X	Y	Z
GQE-131	1265-6360-OC	806359.00	1601454.00	1265.00
GQE-132	Rampa Este Central	806746.30	1601375.12	1250.00
GQE-133	1265-CFO-EC	806804.00	1601412.00	1265.00
GQE-134	1265-CFE-OC	806526.00	1601411.00	1265.00
GQE-135	1290-CFTE-EC	807024.00	1601430.00	1290.00
GQE-136	1265-6500-OC	806500.00	1601427.50	1265.00
GQE-137	1290-7000-EC	807000.18	1601437.48	1291.40
GQE-138	1290-6580-OC	806578.36	1601409.77	1290.00
GQE-139	1290-6500-OC	806499.70	1601409.79	1290.00
GQE-140	1290-6660-OC	806660.00	1601406.36	1290.00
GQE-141	1290-6700-OC	806700.00	1601403.30	1290.00
GQE-142	1265-6800-EC-SD	806800.00	1601430.00	1265.00
GQE-143	1265-6460-OC-SD	806460.00	1601430.00	1265.00
GQE-144	1265-CFTO-OC-PD	806300.00	1601457.00	1265.00
GQE-145	1265-CFTE-OC-PD	806552.00	1601412.00	1265.00
GQE-146	1265-6320-OC-SD	806337.00	1601460.00	1265.50
GQE-147	1290-6980-EC-SD	806981.50	1601431.00	1290.00
GQE-148	1290-6620-EC-SD	806620.00	1601409.00	1290.00
GQE-149	1290-6460-OC-SD	806459.00	1601435.50	1290.00
GQE-150	1265-6520-OC-SD	806522.00	1601426.00	1265.00
GQE-151	1290-6380-OC-SD	806378.00	1601450.50	1290.00
GQE-152	1265-CFE-EC	806839.50	1601412.00	1265.00
GQE-153	1265-6820-EC	806822.00	1601425.00	1265.00
GQE-154	1265-CFO-OC	806295.50	1601460.00	1265.00

Código de Muestra	Área	Coordenadas		
		X	Y	Z
GQE-155	1290-6420-OC	806418.00	1601444.50	1290.00
GQE-156	1290-6540-OC	806539.00	1601422.50	1290.00
GQE-157	1290-6780-EC	806786.00	1601407.50	1290.00
GQE-158	1290-6740-EC	806742.00	1601410.00	1290.00
GQE-159	1240-REC-EC	806690.00	1601381.00	1240.00
GQE-160	1265-6540-OC	806539.00	1601424.00	1265.00
GQE-161	1265-CFO-EC	806725.50	1601415.50	1265.00
GQE-162	1265-6780-EC	806780.00	1601424.00	1265.00
GQE-163	1240-REC	806670.00	1601383.00	1240.00
GQE-164	1265-6840-EC	806840.00	1601424.00	1265.00
GQE-165	1230-CONEXION-OC	806589.00	1601349.00	1230.00
GQE-166	1265-6560-OC	806562.50	1601432.00	1265.00
GQE-167	1230-ROC	806551.00	1601325.00	1230.00
GQE-168	1265-CFE-EC	806903.50	1601417.00	1265.00
GQE-169	1265-6860-EC	806861.50	1601426.00	1265.00
GQE-170	1265-CFE-OC	806622.00	1601412.50	1265.00

Fuente: Departamento de Geología de Mina, Minera San Rafael

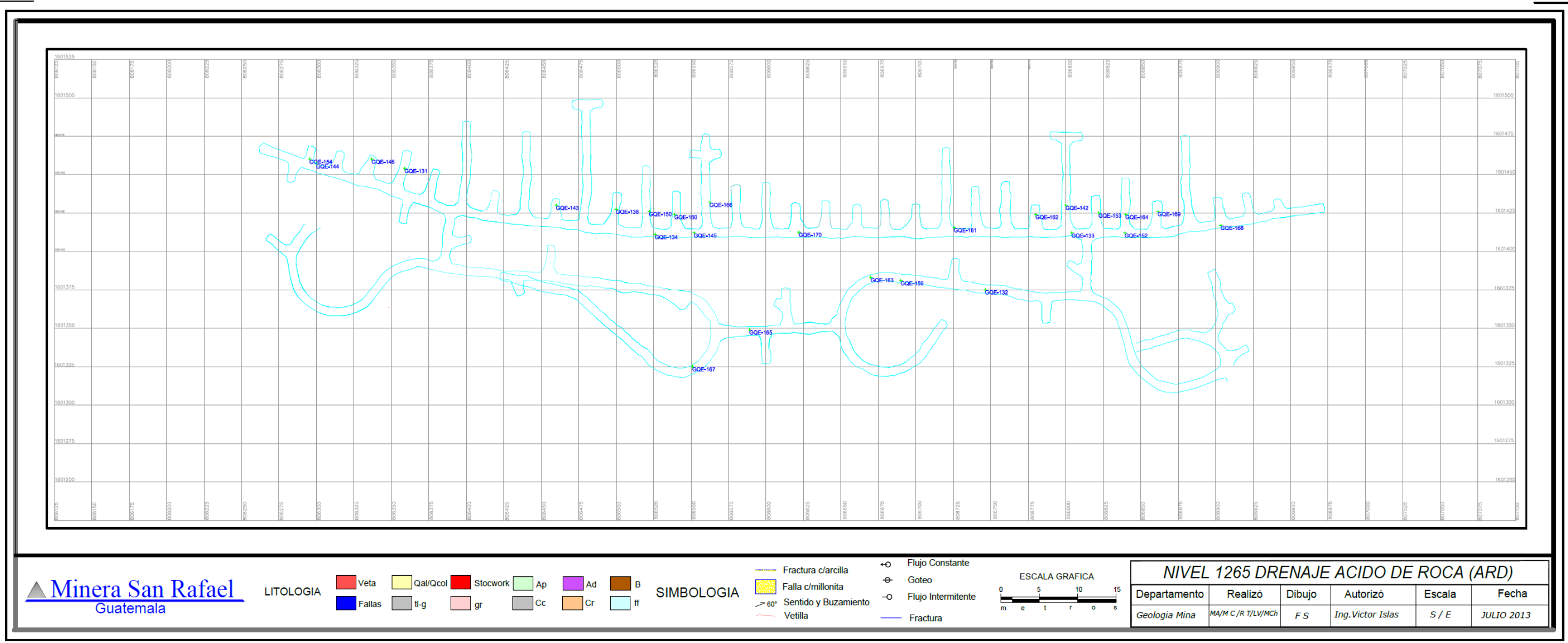
Figura 9-1 Mapa de localización de Sitios de Material Extraído de los Túneles, nivel 1290, Proyecto Minero Escobal 2013



Fuente: Departamento de Geología de Mina, Minera San Rafael

Figura 9-2 Mapa de localización de Sitios de Material Extraído de los Túneles, nivel 1265 y 1230, Proyecto Minero Escobal 2013

78



Fuente: Departamento de Geología de Mina, Minera San Rafael

9.2. Metodología

Cuadro 9-2. Procedimiento y equipo utilizado para monitorear de pH en pasta de material extraído de los túneles. Proyecto Minero Escobal

PARÁMETROS ANALIZADOS	
pH	pH en pasta.
PROCEDIMIENTO	
<p>Basados en el método ASTM D4972-01(2007) Standard Test Method for pH of Soils. Se determinó el pH en suspensión de Roca-Agua 1:1 p/v: esto se logró tomando 50 gramos de roca pulverizada y agregándole 50 ml de agua desmineralizada, se agita por 10 minutos y se deja reposar por 10 minutos más, luego se hace lectura directa de pH sobre la suspensión con la ayuda de un potenciómetro previamente calibrado.</p>	
EQUIPO UTILIZADO	
Nombre	Potenciómetro pH & EC
Modelo	H-series H170G
Fabricante	HACH

9.3. Resultados

Los resultados de pH en pasta se presentan en el Cuadro 9-3. Los valores de pH se encontraron en el rango de 8.72 a 11.77 u.e. los cuales no dieron indicios de un potencial de generación ácida, por lo que no fue necesario realizar pruebas de laboratorio para el cálculo de ácido base modificado (ABA por sus siglas en inglés) para descartar o confirmar resultados.

Cuadro 9-3 Resultados de pH en Pasta en muestras de material extraído de Túneles, febrero a abril 2013, Proyecto Minero Escobal.

Código de Muestra	Fecha Toma de Muestra	Fecha Lectura pH	pH pasta	Temperatura (°C)
GQE-131	02/02/2013	22/02/2013	8.91	23.8
GQE-132	09/02/2013	22/02/2013	9.22	24.9
GQE-133	12/02/2013	22/02/2013	9.04	25.4
GQE-134	14/02/2013	22/02/2013	9.12	24.8
GQE-135	15/02/2013	22/02/2013	9.02	25.5
GQE-136	15/02/2013	22/02/2013	9.35	26.1
GQE-137	23/02/2013	05/03/2013	9.13	27.9
GQE-138	23/02/2013	05/03/2013	8.97	27.2
GQE-139	23/02/2013	05/03/2013	9.05	27.1
GQE-140	23/02/2013	05/03/2013	9.39	26.7
GQE-141	23/02/2013	05/03/2013	8.82	27.3
GQE-142	06/03/2013	13/03/2013	8.91	18
GQE-143	06/03/2013	13/03/2013	9.40	18.7
GQE-144	07/03/2013	13/03/2013	11.77	19.3
GQE-145	08/03/2013	13/03/2013	9.40	19.3
GQE-146	08/03/2013	13/03/2013	9.26	20.1
GQE-147	09/03/2013	13/03/2013	9.07	20.6
GQE-148	09/03/2013	13/03/2013	9.20	21
GQE-149	09/03/2013	13/03/2013	9.35	20.7
GQE-150	13/03/2013	27/03/2013	9.27	19.1
GQE-151	13/03/2013	27/03/2013	8.72	19.2
GQE-152	14/03/2013	27/03/2013	8.93	19.3
GQE-153	14/03/2013	27/03/2013	9.11	19.3
GQE-154	15/03/2013	27/03/2013	9.08	19.5
GQE-155	16/03/2013	27/03/2013	9.22	19.9
GQE-156	16/03/2013	27/03/2013	8.98	19.9
GQE-157	23/03/2013	27/03/2013	9.36	20.2
GQE-158	26/03/2013	28/03/2013	8.97	16.9
GQE-159	26/03/2013	28/03/2013	9.59	16.7
GQE-160	01/04/2013	12/04/2013	8.94	27.4
GQE-161	06/04/2013	12/04/2013	8.98	26.4
GQE-162	06/04/2013	12/04/2013	8.83	26.8

Código de Muestra	Fecha Toma de Muestra	Fecha Lectura pH	pH pasta	Temperatura (°C)
GQE-163	07/04/2013	12/04/2013	9.05	26.8
GQE-164	07/04/2013	12/04/2013	8.93	28.6
GQE-165	10/04/2013	30/05/2013	8.96	21.3
GQE-166	10/04/2013	30/05/2013	9.25	21.1
GQE-167	10/04/2013	30/05/2013	9.33	20.9
GQE-168	24/04/2013	30/05/2013	9.26	20.7
GQE-169	25/04/2013	03/05/2013	8.75	21.1
GQE-170	25/04/2013	03/05/2013	9.19	22.0

Fuente: registros departamento de medio ambiente, Minera San Rafael.

10. Mediciones de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

10.1. Presión Sonora

Para los periodos de medición del I Trimestre (febrero, marzo, abril 2013) , en lo que refiere a presión sonora, nuevamente se han tomado en cuenta los puntos de monitoreo aledaños al área de construcción en Superficie, por contar con gran cantidad de personal, especialmente contratistas, en los puntos ER1, ER2, según muestra la Figura 10-1 que corresponden a las áreas aledañas a los portales, la cantidad de personal que estuvo laborando en tales zonas, son mayormente contratistas, iniciando con cerca de 1652, continuando con 1801 y terminando con cerca de 1786.

Los resultados de la presión sonora se muestran en la Cuadro 10-1, con lo cual indica que estamos haciendo comparaciones base con la norma OSHA, también se hicieron monitoreos mediante el uso de dosímetros portables. Los cuadros muestran, que se está dentro de parámetros aceptables OSHA en los puntos evaluados, debemos considerar que el Leq está acumulado para periodo de 24 horas y es de considerarse que implica una mayor dosis recibida por efecto de acumulación, a pesar de ello se está dentro de parámetros aceptables, lo que indica que si con 24 horas de exposición es aceptable, con mayor razón estaría para un periodo menor, también muestran los cuadros los resultados de evaluaciones hechos al interior de la Mina.

Para este trimestre también se han incluido mediciones realizadas al interior de la Mina bajo un método puntual, las cuales se muestran en el Cuadro 10-2 Cuadro 10-3 donde los resultados fueron satisfactorios, donde se encontró que la dosis recibida para los trabajadores con uso del protector auditivo, está dentro de niveles aceptables.

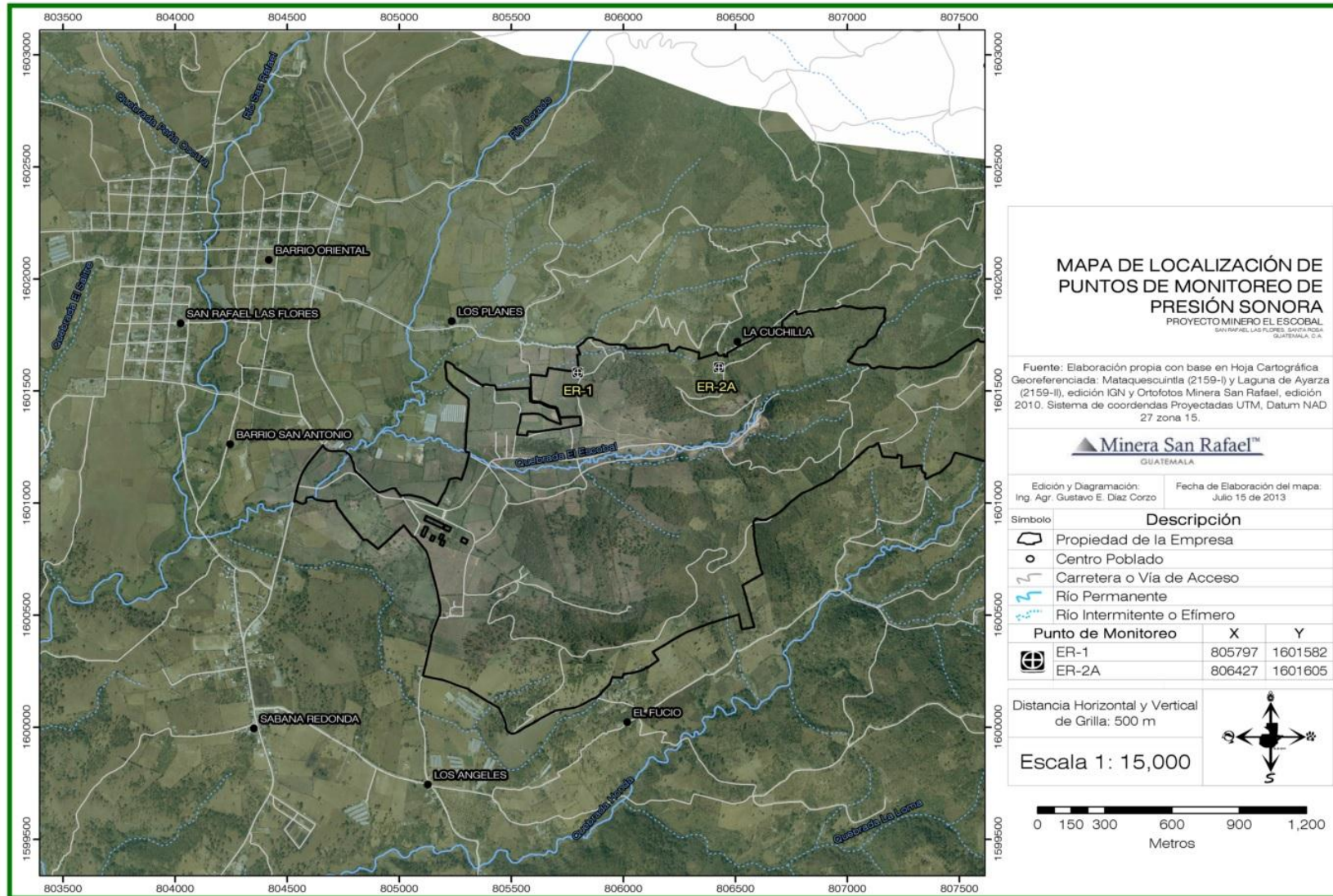


Figura 10-1 Mapa Localización Puntos Monitoreo Presión Sonora de Salud Ocupacional

Cuadro 10-1. Resultados de Presión Sonora durante los meses de febrero a abril 2013, Salud Ocupacional. Proyecto Minero Escobal.

ER - 1 Coordenadas UTM: X 805801 m, Y 1601417 m.				ER - 2 Coordenadas UTM: X 806425 m, 1601616 m.			
2013		2013		2013		2013	
Trimestre				Trimestre			
Mes	Feb	Mar	Abr	Mes	Feb	Mar	Abr
Fecha	5/2/13	5/3/13	15/4/13	Fecha	5/2/13	5/3/13	15/4/13
Hora Inicio	9:25	15:35	11:45	Hora Inicio	9:25	15:35	11:45
Duración	24h	24h	24h	Duración	24h	24h	24h
Lmax dBA	78.3	72.0	77.3	Lmax dBA	77.5	84.2	76.3
Lmin dBA	42.8	41.0	39.5	Lmin dBA	45.3	39.4	42
Prom. Diurno dBA	53.7	51.7	51.3	Prom. Diurno dBA	53.9	51.6	48.4
Prom. Nocturno dBA	45.6	46.1	50.8	Prom. Nocturno dBA	54	49.1	47.5
Límite Nivel de Sonido Ponderado-A dBA acorde a OSHA para 12 horas (12.1 horas y 10.6 horas)*	86	86	86	Límite Nivel de Sonido Ponderado-A dBA acorde a OSHA para 12 horas (12.1 horas y 10.6 horas)*	86	86	86
Límite Nivel de Sonido Ponderado-A dBA acorde a OSHA para 24 horas (24.3 horas y 21.1 horas)*	82	82	82	Límite Nivel de Sonido Ponderado-A dBA acorde a OSHA para 24 horas (24.3 horas y 21.1 horas)*	82	82	82
Duración de Referencia OSHA	24.3h	24.3h	24.3h	Duración de Referencia OSHA	24.3h	24.3h	24.3h
Leq	52.0	50.3	51.1	Leq	53.8	50.8	48
Resultado (Leq ≤ Límite, entonces es Aceptable)	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Resultado (Leq ≤ Límite, entonces es Aceptable)	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Puesto de Operador de Scoop				Puesto de Operador de Jumbo			
2013		2013		2013		2013	
Trimestre				Trimestre			
Mes	Feb	Mar	Abr	Mes	Feb	Mar	Abr
Fecha	25/02/2013	29/4/13		Fecha	25/02/2013	29/4/13	
Hora Inicio	19:00	19:00		Hora Inicio	19:00	19:00	
Duración	12 hrs	12 hrs		Duración	12:00:00	12 hrs	
Lmax dBA	132.2	136.8		Lmax dBA	140.8	144.5	
Lmin dBA	60	60		Lmin dBA	60	60	
Prom. Diurno dBA	-	-		Prom. Diurno dBA	-	-	
Prom. Nocturno dBA	65.4	65.6		Prom. Nocturno dBA	97.6	97.3	
Límite Nivel de Sonido Ponderado-A dBA acorde a OSHA para 12 horas (12.1 horas y 10.6 horas)*	86	86		Límite Nivel de Sonido Ponderado-A dBA acorde a OSHA para 12 horas (12.1 horas y 10.6 horas)*	86	86	
Límite Nivel de Sonido Ponderado-A dBA acorde a OSHA para 24 horas (24.3 horas y 21.1 horas)*	82	82		Límite Nivel de Sonido Ponderado-A dBA acorde a OSHA para 24 horas (24.3 horas y 21.1 horas)*	82	82	
Duración de Referencia OSHA	24.3h	24.3h		Duración de Referencia OSHA	24.3h	24.3h	
Leq (Normal sin uso de EPP)	62.5	62.7		Leq (Normal sin uso de EPP)	94.7	94.4	
Leq ajustado (Con EPP, homologación 29 dBA a 50% = NRR 14.5 dBA)	48	48.2		Leq ajustado (Con EPP, homologación 29 dBA a 50% = NRR 14.5 dBA)	80.2	79.9	
Observación/Comentario	Sin EPP sobrepasaría la dosis, considerando que el tiempo efectivo del turno es < 10.6 hrs.	Sin EPP sobrepasaría la dosis, considerando que el tiempo efectivo del turno es < 10.6 hrs.		Observación/Comentario	Sin EPP sobrepasaría la dosis, considerando que el tiempo efectivo del turno es < 10.6 hrs.	Sin EPP sobrepasaría la dosis, considerando que el tiempo efectivo del turno es < 10.6 hrs.	
Resultado (Leq ajustado ≤ Límite, entonces es Aceptable)	Aceptable	Aceptable		Resultado (Leq ajustado ≤ Límite, entonces es Aceptable)	Aceptable	Aceptable	
Puesto de Supervisión Mina				Puesto de Operador de Boltec			
2013		2013		2013		2013	
Trimestre				Trimestre			
Mes	Feb	Abr	Mar	Mes	Feb	Mar	Abr
Fecha	25/02/2013	29/4/13		Fecha	25/2/13		
Hora Inicio	19:00	19:00		Hora Inicio	19:00		
Duración	12:00:00	12 hrs		Duración	12:00 hrs		
Lmax dBA	131.6	136.3		Lmax dBA	142.2		
Lmin dBA	60	60		Lmin dBA	60		
Prom. Diurno dBA	-	-		Prom. Diurno dBA	-		
Prom. Nocturno dBA	87.8	86.7		Prom. Nocturno dBA	92.9		
Límite Nivel de Sonido Ponderado-A dBA acorde a OSHA para 12 horas (12.1 horas y 10.6 horas)*	86	86		Límite Nivel de Sonido Ponderado-A dBA acorde a OSHA para 12 horas (12.1 horas y 10.6 horas)*	86		
Límite Nivel de Sonido Ponderado-A dBA acorde a OSHA para 24 horas (24.3 horas y 21.1 horas)*	82	82		Límite Nivel de Sonido Ponderado-A dBA acorde a OSHA para 24 horas (24.3 horas y 21.1 horas)*	82		
Duración de Referencia OSHA	24.3h	24.3h		Duración de Referencia OSHA	24.3h		
Leq (Normal sin uso de EPP)	84.8	83.8		Leq (Normal sin uso de EPP)	90		
Leq ajustado (Con EPP, homologación 29 dBA a 50% = NRR 14.5 dBA)	70.3	69.3		Leq ajustado (Con EPP, homologación 29 dBA a 50% = NRR 14.5 dBA)	75.5		
Observación/Comentario	Sin EPP sobrepasaría la dosis, considerando que el tiempo efectivo del turno es < 10.6 hrs.	Sin EPP sobrepasaría la dosis, considerando que el tiempo efectivo del turno es < 10.6 hrs.		Observación/Comentario	Sin EPP sobrepasaría la dosis, considerando que el tiempo efectivo del turno es < 10.6 hrs.		
Resultado (Leq ajustado ≤ Límite, entonces es Aceptable)	Aceptable	Aceptable		Resultado (Leq ajustado ≤ Límite, entonces es Aceptable)	Aceptable		

NOTA:

dBA = decibelios en escala A y respuesta Lenta.

Lmax = lectura más alta durante la medición

Lmin = lectura más baja durante la medición

Leq = promedio ponderado equivalente de datos durante la medición.

Prom. Diurno = promedio logarítmico de Leq registrados de 07:00 a 22:00 horas o turno diurno Mina

Prom. Nocturno = promedio logarítmico de Leq registrados de 22:00 a 07:00 horas o turno nocturno mina

ND = No determinado

* Regulación 29 CFR, OSHA, Estándares, Parte 1910, Subparte G, Subtítulo Salud

Ocupacional y Control Ambiental, Estándar número 1910.95 App A, Título

Cálculo de Exposición al ruido (Noise exposure computation), Tabla G16a.

Cuadro 10-2. Resultados de Mediciones de Presión Sonora en Mina Subterránea para los meses febrero a abril 2013. Proyecto Minero Escobal

Ciclo	PASO BÁSICO DEL CICLO	CICLO DE MINADO	Tiempo de exposición al nivel de ruido en horas = C	Nivel máximo permitido 12.1 horas OSHA dbA (T1)	Nivel máximo permitido 10.6 horas OSHA dbA (T2)	Nivel de Ruido en dbA en Fast/Hi	Nivel de Ruido dbA en Slow/Low	Exposición		Promedio del Tiempo de exposición máximo permisible OSHA en el nivel de ruido promedio para E1 en horas = T1 sin EPP	Promedio del Tiempo de exposición máximo permisible OSHA en el nivel de ruido promedio para E2 en horas = T2 con EPP	d = % de la dosis permitida sin epp (C/T1)	% Dosis diaria acumulada sin EPP	d = % de la dosis permitida con epp (C/T2)	% Dosis diaria acumulada con EPP
								Exposición Promedio Sin epp= E1 dbA Medido en modo Lento/Bajo	Exposición Promedio con epp (50% atenuación proyectada del NRR 29dbA = E2 dbA = E2						
Trimestre IV (Noviembre, Diciembre, Enero)	1	Rezagado/Acarreo	1.5	87	88	89	88	88	73.5	10.6	32	14.15%	14.15%	4.69%	4.69%
	2	Fortificación/Sosteniendo	2.5	87	88	94	92	92	77.5	6.2	32	40.32%	54.47%	7.81%	12.50%
	3	Lanzado	3	87	88	88	87	87	72.5	12.1	32	24.79%	79.27%	9.38%	21.88%
	4	Perforando	3	87	88	94	92	92	77.5	6.2	32	48.39%	127.65%	9.38%	31.25%
	5	Cargando	1	87	88	71	70	70	55.5	32	32	3.13%	130.78%	3.13%	34.38%
TOTALES			11	Horas de ciclo óptimo calculado								D1= 131%		D2= 34%	
EQUIPO UTILIZADO:				SOUND LEVEL METER											
MARCA:				RadioShack Technology PLUS											
MODELO:				3300099											
SERIAL:				03A12											
CALIBRADOR:				ACOUSTIC CALIBRATOR CLASS 1											
MARCA:				3M QUEST											
MODELO:				AC-300											
SERIAL:				AC-300001349											
CLASE Y REFERENCIA:				IEC 60942 2003, ANSI S1.40 (R2011), 114db - 1kHz, 250 Hz											
CONCLUSIÓN:				De acuerdo a cálculos y estudios, se concluye que con el uso de EPP tapon auditivo que tiene atenuación de 29dbA y una efectividad proyectada de NRR 14.5 dbA, entonces se está recibiendo solo un 34% de la dosis marcada por OSHA, en este sentido el no usar el EPP, implicará excederse mas de 30% de la dosis.											

86

Fuente: Departamento de Seguridad Industrial, Minera San Rafael,S.A

10.2. Mediciones de Partículas Respirables

Para hacer estos estudios, se han realizado con un monitor de polvo sedimentable respirable en los mismos puntos renombrados EA-1A y EA-2A según muestra la Figura 10-2 que al igual que en la medición de Presión Sonora, se ha optado por tomar como referencia las áreas donde se encuentra mayor personal. Los resultados de medición para el Trimestre I (febrero a abril 2013) se muestran en el Cuadro 10-3. y adicionalmente en este trimestre, también se hicieron mediciones en Mina Subterránea, los resultados fueron satisfactorios como puede apreciarse también en dichos cuadros, y se está dentro de parámetros aceptables, en algunos casos de manera normal y otros después de la aplicación del factor de compensación por homologación de EPP, se está dentro de rango y en ningún momento se excede el límite normal, que es el parámetro que refiere el fabricante para el respirador usado en las áreas de monitoreo, marca 3M código 8210 N95 Homologación NIOSH.

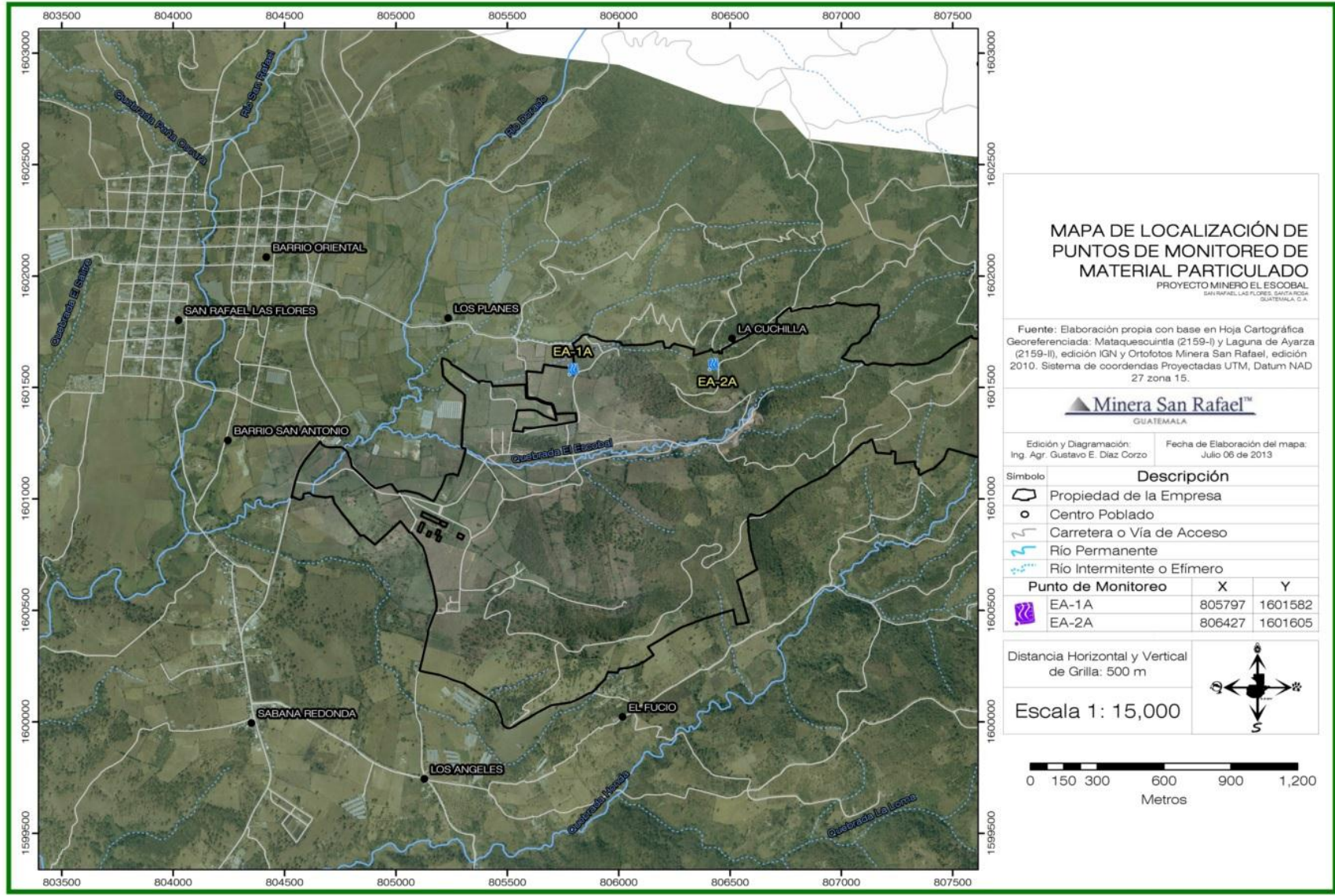


Figura 10-2 Mapa Localización Puntos Monitoreo Partículas Respirables, Salud Ocupacional

Cuadro 10-3. Resultados de Material Particulado durante los meses de febrero a abril 2013, Salud Ocupacional. Proyecto Minero Escobal.

EA - 1A Coordenadas UTM: X 806418 m, Y 1601233 m.				2013					
Trimestre				I					
Mes	Unidades	NORMA DE REFERENCIA PARA SILICE/SILICONA	AJUSTE DE EXPOSICIÓN CON LA CERTIFICACION DEL RESPIRADOR N95 3M 8210 A 95% DE EFICIENCIA MÍNIMA, CON EPP	Feb	Mar	Abr			
Fecha				05/02/2013	05/03/2013	18/04/2013			
Hora Inicio				09:15	15:30	11:40			
Duración				23:59	23:59	23:59			
OSHA Fraccion Respirable PM ₄				mg/m ³	5	100	-	-	-
OSHA Polvo Total @ PM ₁₀				mg/m ³	15	300	0.08414	0.08315	0.07344
EA - 2A Coordenadas UTM: X 806396 m, 1601558 m.				2013					
Trimestre				I					
Mes	Unidades	NORMA DE REFERENCIA PARA SILICE/SILICONA	AJUSTE DE EXPOSICIÓN CON LA CERTIFICACION DEL RESPIRADOR N95 3M 8210 A 95% DE EFICIENCIA MÍNIMA, CON EPP	Feb	Mar	Abr			
Fecha				11/2/13	25/3/13	25/4/13			
Hora Inicio				11:10	8:25	11:55			
Duración				23:59	20:54	23:59			
OSHA Fraccion Respirable PM ₄				mg/m ³	5	100	-	-	-
OSHA Polvo Total @ PM ₁₀				mg/m ³	15	300	0.05767	0.05673	0.04668
Interior Mina General				2013					
Trimestre				I					
Mes	Unidades	NORMA DE REFERENCIA PARA SILICE/SILICONA	AJUSTE DE EXPOSICIÓN CON LA CERTIFICACION DEL FILTRO 7093C/37173 3M P100 (99.97% DE EFICIENCIA MÍNIMA) CON EPP	Feb	Mar	Abr			
Fecha				28/2/13	19/6/13	17/4/13			
Hora Inicio				14:28	2:00	9:25			
Duración				01:33hrs	01:30hrs	2:15hrs			
OSHA Fraccion Respirable PM ₄				mg/m ³	5	16667	0.594	0.703	0.96
OSHA Polvo Total @ PM ₁₀				mg/m ³	15	50000	0.755	1.200	1.248
<p>Nota: OSHA Fracción respirable no fue tomado en esta ocasión, sin embargo sea con el uso de EPP o sin el uso de el (ajustando con la norma OSHA) del respirador mismo, ajuste recomendado por el fabricante, estamos dentro de parámetros, es decir que si comparamos aún la norma para fracción respirable con el resultado de Polvo Total, estamos mas que seguros de estar dentro de norma.</p>									

Fuente: Departamento de Seguridad Industrial, Minera San Rafael, S.A.

10.3. Mediciones de Gas

Las mediciones de Gas, se hacen en forma rutinaria, turno a turno, y debido a que no se ha rebasado los límites permisibles cuando se encuentra maquinaria presente trabajando en las áreas según norma OSHA (Tabla Z1 1910.100 Límites para aires contaminados), es la razón por la que se ha mantenido los sistemas de ventilación de manera normal, como se puede apreciar en Cuadro 10-4, como se mencionó en el reporte del Trimestre IV 2012 dada la no presencia de Ácido Sulhídrico - Sulfuro de Hidrógeno (H_2S) se siguió monitoreando y para efectos de informe se omitirá hasta detectar la primera vez. De igual forma, para efectos de publicación de informes, se seleccionará la primer etapa del ciclo que aparezca en las mediciones rutinarias, por lo que en dichos cuadro, como se mencionó desde el III Trimestre, se ha colocado como mínimo 3 turnos de alguno de los meses del trimestre, a fin de tener información más compacta y sistematizada.

Cuadro 10-4. Extracto de las mediciones del I trimestre 2013, acorde a procedimiento de tomar la primera etapa del ciclo que aparezca.

MEDICIONES DE CALIDAD DEL AIRE EN MINA UG 2013							
FECHA	Lugar	Maquinaria	Etapas de Ciclo	CO (PPM)		Turno	Reportado por
				Límite Máximo Turno 25ppm, Exposición Breve 50 ppm	Hora		
01/02/2013	Lectura a inicio de turno						
	1265 E	-	-	9	06:35	Diurno	Luis Rios
	1290 E CFE	-	-	13	06:35		
	1290 E 6720	-	-	15	06:35		
	Frente Principal Este	-	-	4	06:35		
	1290 O CFE	-	-	17	06:35		
	Frente Principal Oeste	-	-	4	06:35		
	1250 O	-	-	6	06:35		
	1265 O	-	-	13	06:35		
	1290 O CFO	LM55	Sondeo	7	15:30		
	Frente Principal Oeste	TL-02	Cargando	7	14:40		
	1265 O CFE	JD-02	Perfilando	1	14:15		
	1265 O CFO	JD-03	Reparación	0	14:25		
	1290 O Ventilación	AT-02	Cargando	7	15:00		
	1290 E CFO	RB-01	Fortificando	8	15:15		
1329 O	FT-02	Trabajos de Porton	3	16:00			
01/02/2013	Lectura a inicio de turno						
	Este 1265	Ninguna	Pegada	8	19:10	Nocturno	Antonio Sapon
	Oeste 1265	Ninguna	Pegada	12	19:20		
	Oeste 1290 Ventilación	Ninguna	Pegada	20	19:25		
	Oeste 1290 6400	LM-75	Sondeo UG	12	00:00		
	Oeste 1290 6480	AT-02	Carguillo	13	00:35		
	Conexión 1290	JD-03	Perforación	12	02:50		
	Sumidero Oeste 1250	TL-02	Servicios UG	13	03:10		
	Oeste 1265 CFE	RB-02	Sosteniendo	11	03:25		
	Oeste 1265 6360	RB-05	Sosteniendo	8	03:40		
	Este 1290 6720	LM-55	Sondeo UG	7	04:00		
02/02/2013	Lectura a inicio de turno						
	1265 O	-	-	0	06:35	Diurno	Luis Rios
	1290 O	-	-	0	06:35		
	1290 E	-	-	0	06:35		
	Frente Principal Este	-	-	0	06:35		
	1265 E	-	-	0	06:35		
	Frente Principal Oeste	-	-	0	06:35		
	1250 O	-	-	0	06:35		
	1290 O 6400	LM55	Sondeo	0	14:05		
	1265 O CFE	RB-02	Fortificando	0	14:25		
	1250 O	FT-01	Servicios	9	15:40		
	1365 O	LM55	Sondeo	0	16:10		
	1329 O	-	Colocación de Portón	1	16:35		
02/02/2013	Lectura a inicio de turno						
	Oeste 1265 CFO	Ninguna	Pegada	0	19:15	Nocturno	Antonio Sapon
	Oeste 1265 Ventilación	Ninguna	Pegada	17	19:20		
	Frente Principal Este	Ninguna	Pegada	11	19:30		
	Este 1265	Ninguna	Pegada	8	19:35		
	Este 1290 CFE	RB-04	Sosteniendo	7	23:00		
	Este 1290 6800	FT-01	Cementando cable	9	23:30		
	Frente Principal Este	JD-05	Perforando	0	00:00		
	Este 1265	LL-03 y HT-03	Rezaga	11	00:25		
	Este 1290 6720	GP-03	Cementando pozos	12	00:50		
	Oeste 1265 6480	JD-04	Perforando	0	01:25		
	Oeste 1265 CFE	AT-01	Carguillo	0	01:38		
	Oeste 1265 CFO	RB-02	Sosteniendo	0	02:00		
	Frente Principal Oeste	JD-02	Perforando	0	02:50		
03/02/2013	Lectura a inicio de turno						
	1265 O	-	-	21	06:35	Diurno	Luis Rios
	Frente Principal Este	-	-	0	06:35		
	1290 E CFE	-	-	4	06:35		
	1290 O 6560	-	-	8	06:35		
	Frente Principal Oeste	-	-	0	06:35		
	1250 O	-	-	0	06:35		
	1365 O	LM55	Sondeo	0	14:35		
	1265 EC	ST-01	Lanzando	6	13:15		
	1290 O 6400	LM55	Sondeo	8	15:05		
	1290 E CFE	JD-01	Perforando	8	12:10		
	1265 O CFO	AT-02	Cargando	15	15:40		
	1290 E 6720	LM55	Sondeo	14	12:26		
	Frente Principal Este	RB-04	Fortificando	0	13:35		
	1290 O Ventilación	RB-02	Fortificando	9	15:05		

Fuente: Departamento de Seguridad Industrial, Minera San Rafael, S.A

11. Conclusiones

- Los valores de PM_{10} registrados durante los meses de febrero a abril 2013 fueron menores a las concentraciones establecidas por la EPA y el Banco Mundial ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) para las estaciones monitoreadas; y se encuentran dentro de los valores mínimos y máximos registrados durante el establecimiento de la línea base.
- No se detectó dióxido de azufre ni dióxido de nitrógeno en las siete estaciones muestreadas durante las mediciones efectuados en el mes de febrero 2013.
- Los promedios diurnos y nocturnos de las estaciones ER-1, ER-2, ER-3, ER-7, ER-5A y ER-6, así como los promedios nocturnos de la estación ER-4A; se encuentran dentro de los valores mínimos y máximos registrados durante el establecimiento de la línea base. La mayoría de las estaciones monitoreadas, a excepción de ER-1A y ER-7A, cumplen con los límites para promedios diurnos y nocturnos dados por la USEPA (55 dBa), y ninguno supera los promedios diurnos y nocturnos dados por el Banco Mundial para zonas industriales (70 dBa)
- Las estaciones de monitoreo de agua superficial cumplieron con los límites máximos permisibles dados por el Acuerdo Gubernativo 236-2006 para entes generadores nuevos; presentaron un pH levemente alcalino y en ninguna estación se detectaron concentraciones de Aceites y Grasas, Cianuro Total, DBO, Berilio, Cadmio, Cobre, Cromo, Mercurio y Níquel. Las concentraciones de Cloruros, Fluoruros, Antimonio, Bario, Cobre, Selenio y Plata están por debajo de los límites establecidos por la USEPA para la salud humana, y el Fósforo total y por debajo de los límites establecidos por el Acuerdo 236-2006. El Arsénico y el Aluminio se detectaron en concentraciones dentro de las concentraciones mínimas y máximas en el establecimiento de línea base en la mayoría de las estaciones.

- Las cuatro estaciones muestreadas de agua subterránea (manantiales) presentan valores de Arsénico disuelto por debajo de los límites establecidos en la línea base; no se detectó Cianuro Total, Berilio, Cadmio, Cobre, Cromo, Hierro, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Planta y Plomo. Ninguno de los parámetros analizados en estas 4 estaciones sobrepasó los límites máximos permisibles dados en el Acuerdo 236-2006 y los valores en general se encuentran dentro del rango estadístico de línea base. .
- Todos los pozos monitoreados cumplen con los límites máximos permisibles dados en el Acuerdo 236-2006 para entes generadores nuevos y los valores en general se encuentran dentro del rango estadístico de la línea base.
- Se verificó que los resultados proporcionados por los laboratorios Ecosistemas Proyectos Ambientales y ACZ Laboratory son confiables tanto en manipulación como en precisión, según el análisis de aseguramiento de calidad efectuado con los resultados de las muestras blanco y duplicados.
- Los valores registrados de Arsénico, Cadmio, Cobre, Cromo, Mercurio, Níquel, Plomo, Zinc y Cianuro se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles dados por el Acuerdo 236-2006 en todas las estaciones de agua muestreadas en el mes de febrero 2013.
- Las concentraciones de Arsénico, Cadmio, Cromo, Plomo y Mercurio registradas en los sedimentos de las estaciones muestreadas en el mes de febrero 2013 están por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) para la disposición de lodos en el suelo establecidos por el Acuerdo 236-2006. A excepción de la estación SED-6 que se ubica al sureste del área de influencia directa del proyecto y pertenece a otra red hidrogeológica.
- Los efluentes de la planta de tratamiento del proyecto Escobal cumplieron con los límites máximos permisibles dados por el Acuerdo Gubernativo 236-2006 para entes generadores nuevos; según los resultados de laboratorios obtenidos durante los muestreos efectuados en los meses de febrero a abril 2013.

- Todos los parámetros analizados en los lodos generados por el clarificador de la planta de tratamiento cumplen con los límites máximos permisibles establecidos en el Acuerdo Gubernativo 236-2006 para la aplicación al suelo
- Todas vibración inducidas por las voladuras registradas durante los meses de febrero a abril 2013 están por debajo del límite de detección del equipo empleado (1.3 mm/s), el cual es menor al límite a partir del cual las vibraciones inducidas por una voladura puede ocasionar daños (50.8 mm/s) según la norma del United States Bureau of Mines.
- Los valores de pH en Pasta obtenidos de las muestras de material extraído de los túneles durante los meses de febrero a abril 2013 no dieron indicios de un potencial de generación ácida.
- Se está por debajo del Límite de Nivel de Sonido ponderado A acorde a OSHA para 24 horas (82-83 dBa) en los puntos evaluados. Según los datos obtenidos de presión sonora de salud ocupacional en los meses de febrero a abril 2013.
- En ningún momento se excede el límite normal de polvo sedimentable respirable en las estaciones monitoreadas; que es el parámetro que refiere el fabricante para el respirador usado en las áreas de monitoreo, marca 3M código 8210 N95 Homologación NIOSH.

12.Anexos

12.1. Caudal Bombeado de Túneles a Planta de Tratamiento y su Descarga Hacia la Quebrada El Escobal

FEBRERO 2013																															
Descarga/fecha	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28			
LECTURA FLUJÓMETRO (m³)																															
Portal Este (tubería 6")	15442	16854	18432	19922	21036	21815	226183	23505	24728	25738	26954	28109	29514	30908	32089	33183	NL	36435	37864	39715	42083	42188	42207	42207	42224	42224	42385	42386			
Total Este (tubería 8")	165692	183620	202220	218559	228350	235729	243913	252500	262045	271943	279667	288148	305609	366423	342626	358071	NL	403934	423790	445644	467709	468895	469144	469144	469360	469361	4710	470955			
Portal Oeste (tubería 6")	150202	151266	152114	153194	154126	154911	155524	155975	156871	157662	158213	159118	160241	161643	162331	162423	NL	162519	163320	155955	156271	156390	157094	157954	158168	158313	159484	159520			
Portal Oeste (tubería 8")	431725	433496	435340	437033	438753	441060	442817	445084	446818	448940	451014	452652	453838	454352	456028	457998	NL	462081	463383	464980	467185	469943	472649	475242	478596	481820	484731	487644			
Clarificador	943137	947760	952890	977050	961129	964887	968665	972946	976857	980908	984129	988755	992339	995980	999510	NL	NL	1006585	1009925	1019488	1021335	1024120	1027575	1032727	1036178	1040230	1043778	1047309			
VOLUMEN BOMBEADO (m³)																															
Portal Este (tubería 6")	1351.5	1412.9	1577.7	1489.9	1113.7	778.9	204368	-202678	1223.3	1010.3	1215.4	1155.5	1404.5	1394.3	1180.5	1094.8	-33183	36435	1428.9	1851.1	2367.9	105.2	18.5	0.2	17	0.3	161.2	0.4			
Total Este (tubería 8")	62762	6790.8	7045.4	6189	3709	2794.9	3100.1	3252.7	3615.6	3748.9	2925.8	3212.5	6614.1	23036	-9014.4	5850.4	-135633	5850.4	5850.4	8277.8	8358.1	449.15	249.24	0	215.99	1.14	-464651	466245			
Portal Oeste (tubería 6")	1333	1064	848	1080	932	785	613	451	896	791	551	905	1123	1402	688	92	-162423	162519	801	-7365	316	119	704	860	214	145	1171	36			
Portal Oeste (tubería 8")	745	1771	1844	1693	1720	2307	1757	2267	1734	2122	2074	1638	1186	514	1676	1970	-457998	462081	1302	1597	2205	2758	2706	2593	3354	3224	2911	2913			
Clarificador	4602	4623	5130	24160	-15921	3758	3778	4281	3911	4051	3221	4626	3584	3641	3530	3530	3530	1E+06	3340	9563	1847	2785	3455	5152	3451	4052	3548	3531			
CAUDAL PROYECTADO (gpm)																															
Portal Este (tubería 6")	248	259	289	273	204	143	37468	-37158	224	185	223	212	257	256	216	201	-6084	6680	262	339	434	19	3	0	3	0	30	0			
Total Este (tubería 8")	11506	5	1292	1135	680	512	568	596	663	687	536	589	1213	4223	-1653	1073	-24866	1073	1073	1518	1532	82	46	0	40	0	-85186	85478			
Portal Oeste (tubería 6")	244	195	155	198	171	144	112	83	164	145	101	166	206	257	126	17	-29778	29795	147	-1350	58	22	129	158	39	27	215	7			
Portal Oeste (tubería 8")	137	325	338	310	315	423	322	416	318	389	380	300	217	94	307	361	-83966	84715	239	293	404	506	496	475	615	591	534	534			
Clarificador	844	848	941	4429	-2919	689	693	785	717	743	591	848	657	668	647	647	647	184541	612	1753	339	511	633	945	633	743	650	647			
MARZO 2013																															
Descarga/fecha	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
LECTURA FLUJÓMETRO (m³)																															
Portal Este (tubería 6")	43040.4	44464.1	45447.3	46471.1	47669.1	49029.4	50261.0	51611.5	52512.8	53607.7	54171.0	54716.2	55857.4	56888.3	58134.8	59253.3	60429.0	NL	62549.7	63219.9	64027.2	65193.8	65775.4	66744.3	67761.3	68824.1	69582.9	70812.5	71487.6	72053.6	72442.2
Total Este (tubería 8")	478765.6	488590.4	493371.9	500195.0	508788.5	517541.1	527980.9	528503.1	528846.9	529237.3	529816.9	530414.5	531115.3	531959.4	533107.1	534078.1	534960.6	NL	536725.0	537462.4	538268.1	539234.4	539918.0	540461.7	541173.4	542027.4	542768.0	543445.1	544121.1	544917.3	545864.2
Portal Oeste (tubería 6")	159630	159873	159873	160266	160338	160393	160393	160393	160393	160559	160680	160713	160736	160794	160819	160820	160852	NL	160852	161167	161768	162327	162499	162504	162507	162511	162533	162538	162621	162648	162648
Portal Oeste (tubería 8")	489935	492040	494459	496649	498813	500786	502857	504856	506894	508839	511421	514132	516342	518252	520434	522540	524600	NL	528945	530400	508900	509907	511916	514005	515997	517991	520003	522114	523887	526131	528550
Clarificador	1051432	1056159	1059829	1063214	1066405	1070355	1074697	1079084	1084002	1087516	1091521	1094927	1098338	1100462	1104034	1107295	1111026	NL	NL	1118155	1121738	1124986	1127983	1130703	1133570	1136503	1140254	1143682	1147036	1150767	1154295
VOLUMEN BOMBEADO (m³)																															
Portal Este (tubería 6")	655	1424	983	1024	1198	1360	1232	1351	901	1095	563	545	1141	1031	1247	1119	1176	-60429	62550	670	807	1167	582	969	1017	1063	759	1230	675	566	389
Total Este (tubería 8")		9825	4781	6823	8594	8753	10440	522	344	390	580	598	701	844	1148	971	883	-534961	536725	737	806	966	684	544	712	854	741	677	676	796	947
Portal Oeste (tubería 6")	578	243	0	393	72	55	0	0	0	166	121	33	23	58	25	1	32	-160852	160852	315	601	559	172	5	3	4	22	5	83	27	0
Portal Oeste (tubería 8")	2291	2105	2419	2190	2164	1973	2071	1999	2038	1945	2582	2711	2210	1910	2182	2106	2060	-524600	528945	1455	-21500	1007	2009	2089	1992	1994	2012	2111	1773	2244	2419
Clarificador	4123	4727	3670	3385	3191	3950	4342	4387	4918	3514	4005	3406	3411	2124	3572	3261	3731	-1111026	0	1118155	3583	3248	2997	2720	2867	2933	3751	3428	3354	3731	3528
CAUDAL PROYECTADO (gpm)																															
Portal Este (tubería 6")	120	261	180	188	220	249	226	248	165	201	103	100	209	189	229	205	216	-11079	11467	123	148	214	107	178	186	195	139	225	124	104	71
Total Este (tubería 8")	0	1801	877	1251	1575	1605	1914	96	63	72	106	110	128	155	210	178	162	-98076	98400	135	148	177	125	100	130	157	136	124	124	146	174
Portal Oeste (tubería 6")	106	45	0	72	13	10	0	0	0	30	22	6	4	11	5	0	6	-29490	29490	58	110	102	32	1	1	1	4	1	15	5	0
Portal Oeste (tubería 8")	420	386	443	402	397	362	380	366	374	357	473	497	405	350	400	386	378	-96177	96973	267	-3942	185	368	383	365	366	369	387	325	411	443
Clarificador	756	867	673	621	585	724	796	804	902	644	734	624	625	389	655	598	684	-203688	0	204995	657	595	549	499	526	538	688	628	615	684	647

ABRIL 2013																														
Descarga/fecha	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
LECTURA FLUJÓMETRO (m³)																														
Portal Este (tubería 6")	72442.2	73010.8	73381.0	73495.8	73614.6	744109.6	74330.5	74793.9	75127.0	75382.0	75840.6	76294.5	76557.8	76789.8	77597.0	77860.5	78593.7	79416.1	80267.9	81044.2	81616.6	81617.3	81618.1	82143.2	83536.5	84688.2	85897.9	87285.4	88727.7	90156.6
Total Este (tubería 8")	545864.2	546763.6	547886.2	550200.1	553240.2	556854.8	559239.9	NL	563821.8	566054.7	567855.3	569931.9	571472.6	573329.2	NL	576938.3	5786386	580011.6	582313.5	584161.9	585386.1	586992.3	588499.6	589646.6	591144.3	592421.9	594916.0	596762.1	597835.9	598716.5
Portal Oeste (tubería 6")	162648	162648	162669	162701	162728	162779	162902	163441	163526	163569	163681	163811	163854	164071	164384	164748	165020	165385	165613	165784	163695	163754	163765	163788	163863	163938	164020	164203	164208	164320
Portal Oeste (tubería 8")	528550	530739	533278	536142	539133	542002	544763	546871	549652	552569	555059	558198	560248	562527	564239	566707	567704	571003	572648	574810	578866	579718	583018	585722	587702	589821	591874	593557	595463	596809
Clarificador	1154295	1157813	1160952	1164536	1167541	1172107	1176211	1180019	1183180	1187287	1190622	1193048	1195745	1199121	1203000	1207048	1212085	1216525	1220479	1225278	1228628	1232340	1236884	1241477	1245766	1250160	1254016	1257811	1261996	1266318
VOLUMEN BOMBEADO (m³)																														
Portal Este (tubería 6")	569	370	115	119	670495	-669779	463	333	255	459	454	263	232	807	264	733	822	852	776	572	1	1	525	1393	1152	1210	1388	1442	1429	1528
Total Este (tubería 8")	899	1123	2314	3040	3615	2385	-559240	563822	2233	1801	2077	1541	1857	-573329	576938	5209448	-5206375	2302	1848	1224	1606	1507	1147	1498	1278	2494	1846	1074	881	850
Portal Oeste (tubería 6")	0	21	32	27	51	123	539	85	43	112	130	43	217	313	364	272	365	228	171	-2089	59	11	23	75	75	82	183	5	112	0
Portal Oeste (tubería 8")	2189	2539	2864	2991	2869	2761	2108	2781	2917	2490	3139	2050	2279	1712	2468	997	3299	1645	2162	4056	852	3300	2704	1980	2119	2053	1683	1906	1346	1728
Clarificador	3518	3139	3584	3005	4566	4104	3808	3161	4107	3335	2426	2697	3376	3879	4048	5037	4440	3954	4799	3350	3712	4544	4593	4289	4394	3856	3795	4185	4322	4180
CAUDAL PROYECTADO (gpm)																														
Portal Este (tubería 6")	104	68	21	22	122924	-122793	85	61	47	84	83	48	43	148	48	134	151	156	142	105	0	0	96	255	211	222	254	264	262	280
Total Este (tubería 8")	165	206	424	557	663	437	-102527	103367	409	330	381	282	340	-105110	105772	955065	-954502	422	339	224	294	276	210	275	234	457	338	197	161	156
Portal Oeste (tubería 6")	0	4	6	5	9	23	99	16	8	21	24	8	40	57	67	50	67	42	31	-383	11	2	4	14	14	15	34	1	21	0
Portal Oeste (tubería 8")	401	465	525	548	526	506	386	510	535	457	575	376	418	314	452	183	605	302	396	744	156	605	496	363	388	376	309	349	247	317
Clarificador	645	575	657	551	837	752	698	580	753	611	445	494	619	711	742	923	814	725	880	614	681	833	842	786	806	707	696	767	792	766

m³: metro cúbico; gpm: galones por minuto; gris: datos descartados por reinicio en flujómetros. NL: no hay lectura

Fuente: Registros de Campo de Volumen Acumulado Bombeada de Túneles y cálculos de caudal proyectado, Departamento de Ambiente, Minera San Rafael, S.A

12.2. Resultados crudos de calidad de aire

12.2.1. Material Particulado (PM₁₀)

BGI PQ200 Air Sampling System				Downloaded February 2013							
Job Details:				Job Code: EA-1A							
Job Name: EA-1A				Site Name: Los Planes (Top Soil Deposit)							
Version: PQ200				Station Code:							
Serial No: 3.00				Operators: SA							
Pump Time:				User1: NA							
Flags: NA				User2: NA							
BP	Max	Min	Avg	Units	Timer Information:			Mass Concentration Data:			
TA	650	647	648	mmHg	Date	Time		Filter ID:	2102-0303		
Q	29.1	11.8	19.3	°C	dd-mmm	hh:mm:ss		Final Wt:	140.510 mg		
	---	---	16.71	Lpm	Start:	09:15:00		Initial Wt:	140.360 mg		
					Stop:	09:15:00		Delta Wt:	0.150 mg		
QCV	NA	NA	%		ET:	23:59:00		Total Vol:	20.32 m ³		
Max overheat	NA	NA	°C		Mass Conc: 7.38 µg/m ³						
occured NA											
Notes 1: Depósito de Suelos, Proyecto El Escobal											
Notes 2: Minera San Rafael											
BGI PQ200 Air Sampling System				Downloaded February 2013							
Job Details:				Job Code: EA-2A							
Job Name: EA-2A				Site Name: La Cuchilla.							
Version: PQ200				Station Code:							
Serial No: 2.00				Operators: RP/SA							
Pump Time:				User1: NA							
Flags: NA				User2: NA							
BP	Max	Min	Avg	Units	Timer Information:			Mass Concentration Data:			
TA	632	629	630	mmHg	Date	Time		Filter ID:	2109-1025		
Q	32.7	14.9	20.0	°C	dd-mmm	hh:mm:ss		Final Wt:	142.180 mg		
	---	---	16.71	Lpm	Start:	11:10:00		Initial Wt:	140.420 mg		
					Stop:	11:10:00		Delta Wt:	1.760 mg		
QCV	NA	NA	%		ET:	23:59:00		Total Vol:	20.92 m ³		
Max overheat	NA	NA	°C		Mass Conc: 84.14 µg/m ³						
occured NA											
Notes 1: Caserío El Portón de los Ángeles, San Rafael Las Flores, Santa Rosa											
Notes 2: Minera San Rafael											
BGI PQ200 Air Sampling System				Downloaded February 2013							
Job Details:				Job Code: EA-4A							
Job Name: EA-4A				Site Name: Aldea Los Ángeles							
Version: PQ200				Station Code:							
Serial No: 3.00				Operators: SA							
Pump Time:				User1: NA							
Flags: NA				User2: NA							
BP	Max	Min	Avg	Units	Timer Information:			Mass Concentration Data:			
TA	650	646	648	mmHg	Date	Time		Filter ID:	2110-0636		
Q	32.6	12.2	19.8	°C	dd-mmm	hh:mm:ss		Final Wt:	141.490 mg		
	---	---	16.71	Lpm	Start:	11:25:00		Initial Wt:	140.410 mg		
					Stop:	11:25:00		Delta Wt:	1.080 mg		
QCV	NA	NA	%		ET:	23:59:00		Total Vol:	20.88 m ³		
Max overheat	NA	NA	°C		Mass Conc: 51.72 µg/m ³						
occured NA											
Notes 1: Caserío El Portón de los Ángeles, San Rafael Las Flores, Santa Rosa											
Notes 2: Minera San Rafael											
BGI PQ200 Air Sampling System				Downloaded February 2013							
Job Details:				Job Code: EA-5A							
Job Name: EA-5A				Site Name: Sabana Redonda							
Version: PQ200				Station Code:							
Serial No: 3.00				Operators: SA							
Pump Time:				User1: NA							
Flags: NA				User2: NA							
BP	Max	Min	Avg	Units	Timer Information:			Mass Concentration Data:			
TA	652	648	650	mmHg	Date	Time		Filter ID:	2089-0141		
Q	31.2	9.6	19.5	°C	dd-mmm	hh:mm:ss		Final Wt:	141.250 mg		
	---	---	16.71	Lpm	Start:	11:15:00		Initial Wt:	140.240 mg		
					Stop:	11:15:00		Delta Wt:	1.010 mg		
QCV	NA	NA	%		ET:	23:59:00		Total Vol:	20.97 m ³		
Max overheat	NA	NA	°C		Mass Conc: 48.17 µg/m ³						
occured NA											
Notes 1: Aldea Sabana Redonda, San Rafael Las Flores, Santa Rosa											
Notes 2: Estación que aparece como EA-5 en reporte de pesado final RA-13-11010											
BGI PQ200 Air Sampling System				Downloaded February 2013							
Job Details:				Job Code: EA-6							
Job Name: EA-6				Site Name: El Fucio							
Version: PQ200				Station Code:							
Serial No: 2.00				Operators: SA							
Pump Time:				User1: NA							
Flags: NA				User2: NA							
BP	Max	Min	Avg	Units	Timer Information:			Mass Concentration Data:			
TA	642	638	640	mmHg	Date	Time		Filter ID:	2124-0333		
Q	29.4	11.0	18.2	°C	dd-mmm	hh:mm:ss		Final Wt:	141.170 mg		
	---	---	16.71	Lpm	Start:	10:15:00		Initial Wt:	140.420 mg		
					Stop:	10:15:00		Delta Wt:	0.750 mg		
QCV	NA	NA	%		ET:	23:59:00		Total Vol:	20.74 m ³		
Max overheat	NA	NA	°C		Mass Conc: 36.17 µg/m ³						
occured NA											
Notes 1: Aldea El Fucio, San Rafael Las Flores, Santa Rosa.											
Notes 2: Minera San Rafael											

98

BGI PQ200 Air Sampling System			Downloaded February 2013
Job Details:		Job Code: EA-7	
Job Name: EA-7		Site Name: Los Planes	
Version: PQ200		Station Code:	
Serial No: 2.00		Operators: SA	
Pump Time:		User1: NA	
Flags: NA		User2: NA	
BP	Max 651	Min 647	Avg 648 mmHg
TA	30.1	12.8	20.2 °C
Q	---	---	16.71 Lpm
QCV		NA	%
Max overheat		NA	°C
occured NA		ET:	23:59:00
Notes 1:		Aldea Los Planes, San Rafael Las Flores, Santa Rosa.	
Notes 2:		Minera San Rafael	
Timer Information:		Mass Concentration Data:	
Date		Filter ID: 2107-0808	
Time		Final Wt: 142.100 mg	
dd-mmm		Initial Wt: 140.830 mg	
hh:mm:ss		Delta Wt: 1.270 mg	
Start:	5-Feb-13	Total Vol: 20.85 m ³	
Stop:	5-Feb-13	Mass Conc: 60.90 µg/m ³	
ET:	23:59:00		
Downloaded February 2013			
Job Details:		Job Code: EA-1B	
Job Name: EA-1B		Site Name: San Rafael Las Flores	
Version: PQ200		Station Code:	
Serial No: 2.00		Operators: SA	
Pump Time:		User1: NA	
Flags: NA		User2: NA	
BP	Max 650	Min 645	Avg 647 mmHg
TA	30.9	12.7	20.6 °C
Q	---	---	16.71 Lpm
QCV		NA	%
Max overheat		NA	°C
occured NA		ET:	23:59:00
Notes 1:		San Rafael Las Flores, Santa Rosa.	
Notes 2:		Minera San Rafael	
Timer Information:		Mass Concentration Data:	
Date		Filter ID: 2128-0707	
Time		Final Wt: 141.560 mg	
dd-mmm		Initial Wt: 140.230 mg	
hh:mm:ss		Delta Wt: 1.330 mg	
Start:	21-Feb-13	Total Vol: 20.79 m ³	
Stop:	22-Feb-13	Mass Conc: 63.97 µg/m ³	
ET:	23:59:00		
Downloaded February 2013			
Job Details:		Job Code: EA-3A	
Job Name: EA-3A		Site Name: Aldea El Fucio	
Version: PQ200		Station Code:	
Serial No: 3.00		Operators: SA	
Pump Time:		User1: NA	
Flags: NA		User2: NA	
BP	Max 646	Min 643	Avg 644 mmHg
TA	30.4	12.9	19.0 °C
Q	---	---	16.71 Lpm
QCV		NA	%
Max overheat		NA	°C
occured NA		ET:	23:59:00
Notes 1:		Aldea El Fucio, San Rafael Las Flores, Santa Rosa.	
Notes 2:		Minera San Rafael	
Timer Information:		Mass Concentration Data:	
Date		Filter ID: 2103-0404	
Time		Final Wt: 142.170 mg	
dd-mmm		Initial Wt: 140.490 mg	
hh:mm:ss		Delta Wt: 1.680 mg	
Start:	11-Feb-13	Total Vol: 20.81 m ³	
Stop:	12-Feb-13	Mass Conc: 80.74 µg/m ³	
ET:	23:59:00		

www.laboratorio-ambiental.com
enquire@laboratorio-ambiental.com

**Reporte Analítico
RA-13-11000**



Cliente: Minera San Rafael
Dirección: Km 8.6 carretera antigua al Salvador, Muxbal, centro Corporativo Muxbal, Torre oeste apto 503 y 504
Proyecto: 178-027
Recepción de muestras: Febrero, 08 del 2013
Análisis de muestras: Febrero, 11-12 del 2013
Emisión de Reporte: Febrero, 12 del 2013

Tipo de Muestra: Filtros tipo cuarzo utilizados para colección de Material Particulado en el Aire.

Método Analítico: Método Designado en Conformidad con 40 CFR, Apéndice J, Parte 50, Capítulo 1, Edición 07/07/97, EPA.

Peso Final de Filtros

No.	Identificación de la Muestra	Código del Filtro ¹	Peso Inicial (gramos)	Peso Final (gramos)
1	EA-1A	2109-1025	0.14042	0.14218
2	EA-3	2102-0303	0.14036	0.14051
3	EA-7	2107-0808	0.14083	0.14210

¹: Código de filtro asignado por Laboratorio Ambiental, S.A.
²: Corresponde al peso inicial reportado al cliente en reporte analítico RA-12-10982

www.laboratorio-ambiental.com
enquire@laboratorio-ambiental.com

**Reporte Analítico
RA-13-11000**



Anexos:

Anexo 1. Cadena de Custodia R-02-000263

Este Reporte Analítico ha sido elaborado para uso confidencial y exclusivo del cliente; se prohíbe su reproducción, sin la aprobación escrita del Laboratorio. Los resultados aquí expresados representan el mejor juicio del Laboratorio y son válidos únicamente para la porción de muestra presentada a éste. Laboratorio Ambiental S.A. no asume ninguna responsabilidad ni garantiza la utilización final que se le dé a la información aquí presentada. Laboratorio Ambiental, S.A. no se responsabiliza por el proceso de muestreo.

Inga. Mónica Soto
Ingeniera Química, Gestor de Calidad
Colegiado 1437

MSc. BSc. Ana Gabriela Juárez
Especialista ambiental, Director de Laboratorio

Redacción:	Fecha:	Revisión y aprobación:	Fecha:	Versión Cliente:
M.S.	Febrero, 12/13	A.G.J.	Febrero, 12/13	01

RA-13-11000_120213

Tronco I, sector E, lote 14, El Encinal, 2.7 Mixco
Tel.: 2431-8187, 2431-8102 ext. 113, 116.

Página 2-2

www.laboratorio-ambiental.com
enquire@laboratorio-ambiental.com

**Reporte Analítico
RA-13-11010**



Cliente: Minera San Rafael
Dirección: Km 8.6 carretera antigua al Salvador, Muxbal, centro Corporativo Muxbal, Torre oeste apto 503 y 504
Proyecto: 178-027/178-031/178-032
Recepción de muestras: Febrero, 28 del 2013
Análisis de muestras: Marzo, 01 y 04, 11-13 del 2013
Emisión de Reporte: Marzo, 13 del 2013

Tipo de Muestra: Filtros tipo cuarzo utilizados para colección de Material Particulado en el Aire.

Método Analítico: EPA-625/R-93/010A Compendium of Methods for the Determination of Inorganic Compound in Ambient Air, Compendium Method IO-3.1 Selection, preparation and extraction of filter material.

Peso Final de Filtros

No.	Identificación de la Muestra	Código del Filtro ¹	Peso Inicial (gramos)	Peso Final (gramos)
1	EA-1B	2128-0707	0.14023	0.14156
2	EA-2A	2110-0636	0.14042	0.14159
3	EA-3A	2103-0404	0.14049	0.14217
4	EA-4A	2127-0606	0.14041	0.14149
5	EA-5	2089-0141	0.14024	0.14125
6	EA-6	2124-0333	0.14042	0.14117
7	Blanco**	2141-1020	0.14015	0.14017

¹: Código de filtro asignado por Laboratorio Ambiental, S.A.
²: Corresponde al peso inicial reportado al cliente en reporte analítico RA-12-10982 y RA-13-10998
³: Blanco de laboratorio a solicitud de cliente

RA-13-11010_130313

Tronco I, sector E, lote 14, El Encinal, 2.7 Mixco
Tel.: 2431-8187, 2431-8102 ext. 113, 116.

Página 1-2

www.laboratorio-ambiental.com
avajure@laboratorio-ambiental.com

Reporte Analítico
RA-13-11010



Anexos:

Anexo 1. Cadena de Custodia R-02-000264

Este Reporte Analítico ha sido elaborado para uso confidencial y exclusivo del cliente; se prohíbe su reproducción, sin la aprobación escrita del Laboratorio. Los resultados aquí expresados representan el mejor juicio del Laboratorio y son válidos únicamente para la porción de muestra presentada a éste. Laboratorio Ambiental S.A. no asume ninguna responsabilidad ni garantiza la utilización final que se le dé a la información aquí presentada. Laboratorio Ambiental, S.A. no se responsabiliza por el proceso de muestreo.

Inga. Mónica Soto
 Ingeniera Química, Gestor de Calidad
 Colegiado 1437

MSc. BSc. Ana Gabriela Juárez
 Especialista ambiental, Director de Laboratorio

Redacción:	Fecha:	Revisión y aprobación:	Fecha:	Versión Cliente:
M.S.	Marzo, 13/13	A.G.J	Marzo, 13/13	01

RA-13-11010_130313

Tronco 1, sector E, lote 14, El Encinal, Z.7 México
 Tel.: 2431-8187, 2431-8102 ext. 113, 116.

Página 2-2

BGI PQ200 Air Sampling System				Downloaded Marzo 2013	
Job Details: Job Name: EA-1A Version: PQ200 Serial No: 3.00 Pump Time: Flags: NA			Job Code: EA-1A Site Name: Los Planes (Top Soil Deposit) Station Code: Operators: SA User1: NA User2: NA		
BP	Max	Min	Avg	Units	Timer Information: Date: Time: dd-mmm hh:mm:ss Start: 5-Mar-13 15:30:00 Stop: 6-Mar-13 15:30:00
TA	65.1	64.5	64.9	mmHg	
Q	29.8	16.9	21.3	°C	
	---	---	16.71	Lpm	
QCV NA %			Mass Concentration Data: Filter ID: 2122-0111 Final Wt: 142.680 mg Initial Wt: 140.950 mg Delta Wt: 1.730 mg Total Vol: 20.81 m³		
Max overheat NA °C			ET: 23:59:00		
occured NA			Mass Conc: 83.15 µg/m³		
Notes 1: Depósito de Suelos, Proyecto El Escobal Notes 2: Minera San Rafael					
BGI PQ200 Air Sampling System				Downloaded Marzo 2013	
Job Details: Job Name: EA-2A Version: PQ200 Serial No: 1.00 Pump Time: Flags: NA			Job Code: EA-2A Site Name: La Cuchilla. Station Code: Operators: RP/SA User1: NA User2: NA		
BP	Max	Min	Avg	Units	Timer Information: Date: Time: dd-mmm hh:mm:ss Start: 25-Mar-13 08:25:00 Stop: 26-Mar-13 08:25:00
TA	63.1	62.7	62.9	mmHg	
Q	30.8	16.2	20.2	°C	
	---	---	16.71	Lpm	
QCV NA %			Mass Concentration Data: Filter ID: 2126-0505 Final Wt: 140.620 mg Initial Wt: 139.620 mg Delta Wt: 1.000 mg Total Vol: 17.63 m³		
Max overheat NA °C			ET: 20:54:00		
occured NA			Mass Conc: 56.73 µg/m³		
Notes 1: Aldea La Cuchilla, San Rafael Las Flores, Santa Rosa. Notes 2: Minera San Rafael					
BGI PQ200 Air Sampling System				Downloaded Marzo 2013	
Job Details: Job Name: EA-3 Version: PQ200 Serial No: 3.00 Pump Time: Flags: NA			Job Code: EA-3 Site Name: El Fucio, zona este. Station Code: Operators: SA User1: NA User2: NA		
BP	Max	Min	Avg	Units	Timer Information: Date: Time: dd-mmm hh:mm:ss Start: 25-Mar-13 07:30:00 Stop: 26-Mar-13 07:30:00
TA	62.6	62.2	62.4	mmHg	
Q	27.1	14.8	18.9	°C	
	---	---	16.71	Lpm	
QCV NA %			Mass Concentration Data: Filter ID: 2125-0414 Final Wt: 140.760 mg Initial Wt: 139.650 mg Delta Wt: 1.110 mg Total Vol: 20.17 m³		
Max overheat NA °C			ET: 23:59:00		
occured NA			Mass Conc: 55.03 µg/m³		
Notes 1: Aldea El Fucio, San Rafael Las Flores, Santa Rosa. Notes 2: Minera San Rafael					
BGI PQ200 Air Sampling System				Downloaded Marzo 2013	
Job Details: Job Name: EA-7A Version: PQ200 Serial No: 2.00 Pump Time: Flags: NA			Job Code: EA-7A Site Name: Los Planes Station Code: Operators: SA User1: NA User2: NA		
BP	Max	Min	Avg	Units	Timer Information: Date: Time: dd-mmm hh:mm:ss Start: 11-Mar-13 15:00:00 Stop: 12-Mar-13 15:00:00
TA	65.0	64.4	64.8	mmHg	
Q	30.2	15.6	21.5	°C	
	---	---	16.71	Lpm	
QCV NA %			Mass Concentration Data: Filter ID: 2111-0717 Final Wt: 142.440 mg Initial Wt: 140.650 mg Delta Wt: 1.790 mg Total Vol: 20.76 m³		
Max overheat NA °C			ET: 23:59:00		
occured NA			Mass Conc: 86.22 µg/m³		
Notes 1: Aldea Los Planes, San Rafael Las Flores, Santa Rosa. Notes 2: Minera San Rafael					

www.laboratorio-ambiental.com
enquire@laboratorio-ambiental.com

**Reporte Analítico
RA-13-11019**



Cliete: Minera San Rafael
Dirección: Km 8.6 carretera antigua al Salvador, Muxbal, centro Corporativo Muxbal, Torre oeste apto 503 y 504
Proyecto: 178-027/178-031
Recepción de muestras: Abril, 09 de 2013
Análisis de muestras: Abril, 10-11 de 2013
Emisión de Reporte: Abril, 11 de 2013

Tipo de Muestra: Filtros tipo cuarzo utilizados para colección de Material Particulado en el Aire.
Método Analítico: 40 CFR, Apéndice J, Parte 50, Capítulo 1, Edición 07-01-97, EPA.

Peso Final de Filtros

No.	Identificación de la Muestra	Código del Filtro ¹	Peso Inicial (gramos) ²	Peso Final (gramos)
1	EA-1A	2122-0111	0.14095	0.14268
2	EA-2A	2126-0505	0.13962	0.14062
3	EA-3	2125-0414	0.13965	0.14076
4	EA-7	2123-0202	0.14089	0.14212
5	EA-7A	2111-0717	0.14065	0.14244

¹: Código de filtro asignado por Laboratorio Ambiental, S.A.
²: Corresponde al peso inicial reportado al cliente en reporte analítico RA-12-10982 y RA-13-10998.

www.laboratorio-ambiental.com
enquire@laboratorio-ambiental.com

**Reporte Analítico
RA-13-11019**



Anexos:

Anexo 1. Cadena de Custodia R-02-000265

Este Reporte Analítico ha sido elaborado para uso confidencial y exclusivo del cliente; se prohíbe su reproducción, sin la aprobación escrita del Laboratorio. Los resultados aquí expresados representan el mejor juicio del Laboratorio y son válidos únicamente para la porción de muestra presentada a éste. Laboratorio Ambiental S.A. no asume ninguna responsabilidad ni garantiza la utilización final que se le dé a la información aquí presentada. Laboratorio Ambiental, S.A. no se responsabiliza por el proceso de muestreo.

Inga. Mónica Soto
 Ingeniera Química, Gestor de Calidad
 Colegiado 1437

MSc. BSc. Ana Gabriela Juarez
 Especialista ambiental, Director de Laboratorio

101

Redacción:	Fecha:	Revisión y aprobación:	Fecha:	Versión Cliente:
M.S.	Abril, 11/13	A.G.J	Abril, 11/13	01

102

BGI PQ200 Air Sampling System			Downloaded Abril 2013		
Job Details: Job Name: EA-1A Version: PQ200 Serial No: 1.00 Pump Time: Flags: NA		Job Code: EA-1A Site Name: Los Planes (Top Soil Deposit) Station Code: Operators: SA User1: NA User2: NA			
BP TA Q	Max 648 29.7 --- Min 643 15.3 --- Avg 646 21.5 16.71 Units mmHg °C Lpm	Timer Information: Date dd-mmm Time hh:mm:ss Start: 18-Apr-13 11:40:00 Stop: 19-Apr-13 11:40:00 ET: 23:59:00	Mass Concentration Data: Filter ID: 2142-1121 Final Wt: 142.310 mg Initial Wt: 140.790 mg Delta Wt: 1.520 mg Total Vol: 20.70 m ³ Mass Conc: 73.44 µg/m ³		
QCV Max overheat occurred NA		Notes 1: Depósito de Suelos, Proyecto El Escobal Notes 2: Minera San Rafael			
BGI PQ200 Air Sampling System			Downloaded Abril 2013		
Job Details: Job Name: EA-2A Version: PQ200 Serial No: 3.00 Pump Time: Flags: NA		Job Code: EA-2A Site Name: La Cuchilla. Station Code: Operators: RP/SA User1: NA User2: NA			
BP TA Q	Max 634 29.1 --- Min 630 14.4 --- Avg 632 20.0 16.71 Units mmHg °C Lpm	Timer Information: Date dd-mmm Time hh:mm:ss Start: 25-Apr-13 11:55:00 Stop: 26-Apr-13 11:55:00 ET: 23:59:00	Mass Concentration Data: Filter ID: 2148-1778 Final Wt: 141.180 mg Initial Wt: 140.230 mg Delta Wt: 0.950 mg Total Vol: 20.35 m ³ Mass Conc: 46.68 µg/m ³		
QCV Max overheat occurred NA		Notes 1: Aldea La Cuchilla, San Rafael Las Flores, Santa Rosa. Notes 2: Minera San Rafael			
BGI PQ200 Air Sampling System			Downloaded Abril 2013		
Job Details: Job Name: EA-3 Version: PQ200 Serial No: 1.00 Pump Time: Flags: NA		Job Code: EA-3 Site Name: El Fucio, zona este. Station Code: Operators: SA User1: NA User2: NA			
BP TA Q	Max 626 27.5 --- Min 622 13.6 --- Avg 624 19.1 16.71 Units mmHg °C Lpm	Timer Information: Date dd-mmm Time hh:mm:ss Start: 25-Apr-13 13:00:00 Stop: 26-Apr-13 13:00:00 ET: 23:59:00	Mass Concentration Data: Filter ID: 2146-1515 Final Wt: 141.450 mg Initial Wt: 140.140 mg Delta Wt: 1.310 mg Total Vol: 20.16 m ³ Mass Conc: 64.99 µg/m ³		
QCV Max overheat occurred NA		Notes 1: Aldea El Fucio, San Rafael Las Flores, Santa Rosa. Notes 2: Minera San Rafael			
BGI PQ200 Air Sampling System			Downloaded Abril 2013		
Job Details: Job Name: EA-7A Version: PQ200 Serial No: 3.00 Pump Time: Flags: NA		Job Code: EA-7A Site Name: Los Planes Station Code: Operators: SA User1: NA User2: NA			
BP TA Q	Max 650 29.1 --- Min 646 15.6 --- Avg 648 21.6 16.71 Units mmHg °C Lpm	Timer Information: Date dd-mmm Time hh:mm:ss Start: 18-Apr-13 12:00:00 Stop: 19-Apr-13 12:00:00 ET: 23:59:00	Mass Concentration Data: Filter ID: 2143-1232 Final Wt: 143.490 mg Initial Wt: 141.850 mg Delta Wt: 1.640 mg Total Vol: 20.75 m ³ Mass Conc: 79.02 µg/m ³		
QCV Max overheat occurred NA		Notes 1: NE piletas aua de proceso, aldeaño a Aldea Los Planes, San Rafael Las Flores, Santa Rosa. Notes 2: Minera San Rafael			

www.laboratorio-ambiental.com
enquire@laboratorio-ambiental.com

Reporte Analítico
RA-13-11026



Cliente: Minera San Rafael
Dirección: Km 8.6 carretera antigua al Salvador, Muxbal, centro Corporativo Muxbal, Torre oeste apto 503 y 504
Proyecto: 178-031
Recepción de muestras: Abril, 30 de 2013
Análisis de muestras: Mayo, 02-03 de 2013
Emisión de Reporte: Mayo, 03 de 2013

Tipo de Muestra: Filtros tipo cuarzo utilizados para colección de Material Particulado en el Aire.

Método Analítico: 40 CFR, Apéndice J, Parte 50, Capítulo 1, Edición 07-01-97, EPA.

Peso Final de Filtros

No.	Identificación de la Muestra	Código del Filtro ¹	Peso Inicial (gramos) ²	Peso Final (gramos)
1	EA-1A	2142-1121	0.14079	0.14231
2	EA-2A	2148-1778	0.14023	0.14118
3	EA-3	2146-1515	0.14014	0.14145
4	EA-7A	2143-1232	0.14185	0.14349

¹: Código de filtro asignado por Laboratorio Ambiental, S.A.
²: Corresponde al peso inicial reportado al cliente en reporte analítico RA-12-11011.

www.laboratorio-ambiental.com
 enquiry@laboratorio-ambiental.com

**Reporte Analítico
 RA-13-11026**



Anexos:

Anexo 1. Cadena de Custodia R-02-000266

Este Reporte Analítico ha sido elaborado para uso confidencial y exclusivo del cliente; se prohíbe su reproducción, sin la aprobación escrita del Laboratorio. Los resultados aquí expresados representan el mejor juicio del Laboratorio y son válidos únicamente para la porción de muestra presentada a éste. Laboratorio Ambiental S.A. no asume ninguna responsabilidad ni garantiza la utilización final que se le dé a la información aquí presentada. Laboratorio Ambiental, S.A. no se responsabiliza por el proceso de muestreo.

Inga. Mónica Soto
 Ingeniera Química, Gestor de Calidad
 Colegiado 1437

MSc. BSc. Ana Gabriela Juárez
 Especialista ambiental, Director de Laboratorio

Redacción: M.S./V.S.	Fecha: Mayo, 03/13	Revisión y aprobación: A.G.J	Fecha: Mayo, 03/13	Versión Cliente: 01
--------------------------------	------------------------------	--	------------------------------	-------------------------------

RA-13-11026_030513

Tronco 1, sector E, lote 14, El Encinal, 2.7 Mixco
 Tel.: 2431-8187, 2431-8102 ext. 113, 116.

Página 2-2

12.2.2. Informe de Metales en PM₁₀

www.laboratorio-ambiental.com
 enquiry@laboratorio-ambiental.com

**Reporte Analítico
 RA-13-11014**



Cliete: Minera San Rafael
Dirección: Km 8,6 carretera antigua al Salvador, Muxbal, centro Corporativo Muxbal, Torre oeste apto 503 y 504 178-032
Proyecto:
Recepción de muestras: Febrero, 8 y 28 de 2013
Fecha de análisis: Marzo, 27 y 28 de 2013
Emisión del Reporte: Abril, 03 de 2013

Tipo de Muestra: Filtros tipo cuarzo utilizados para colección de Material Particulado en Aire

Método Analítico: ICP Masas. EPA Total Metals 6010Bmod y Total Metals on Small Filter 6020mod

Metales, no metales y metaloides en filtros*

Parámetros (µg)	LD	Código de filtros							
		EA-5	EA-3A	EA-7	EA-2A	EA-6	EA-4A	EA-1B	BLANCO
		2089-0141	2103-0404	2107-0808	2110-0636	2124-0333	2127-0606	2128-0707	2141-1020
Aluminio (Al)	2.0	11.4	24.9	17.9	15.8	7.7	9.8	15.9	< 2.0
Antimonio (Sb)	1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Arsénico (As)	0.60	< 0.60	< 0.60	< 0.60	< 0.60	< 0.60	< 0.60	< 0.60	< 0.60
Azufre (S)	2.5	17.2	31.9	39.4	30.6	13.3	35.2	40.1	< 2.5
Bario (Ba)	0.10	0.37	0.56	0.40	0.31	0.22	0.27	0.48	< 0.10
Berilio (Be)	0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
Bismuto (Bi)	0.60	< 0.60	< 0.60	< 0.60	< 0.60	< 0.60	< 0.60	< 0.60	< 0.60
Boro (B)	0.60	< 0.60	< 0.60	< 0.60	< 0.60	< 0.60	< 0.60	< 0.60	< 0.60
Cadmio (Cd)	0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20
Calcio (Ca)	2.0	26.6	24.7	28.0	23.2	29.8	25.6	38.6	11.6
Cromo (Cr)	0.20	1.17	1.19	1.20	1.44	1.30	1.27	1.28	1.20
Cobalto (Co)	0.20	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
Cobre (Cu)	0.20	0.23	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	0.30	< 0.2
Estaño (Sn)	1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Estroncio (Sr)	0.10	< 0.10	0.12	0.12	0.10	< 0.10	< 0.10	0.15	< 0.10

RA-13-11014_030413

Tronco 1, sector E, lote 14, El Encinal, 2.7 Mixco
 Tel.: 2431-8187, 2431-8102 ext. 113, 116.

Página 1-3

www.laboratorio-ambiental.com
enquire@laboratorio-ambiental.com

Reporte Analítico
 RA-13-11014



Parámetros (µg)	LD	Código de filtros							
		EA-5 2089-0141	EA-3A 2103-0404	EA-7 2107-0808	EA-2A 2110-0636	EA-6 2124-0333	EA-4A 2127-0606	EA-1B 2128-0707	BLANCO 2141-1020
Fósforo (P)	2.5	24.3	26.2	26.3	25.4	25.9	26.1	25.1	24.6
Hierro (Fe)	1.0	13.1	27.2	17.5	18.4	8.7	11.2	14.8	< 1.0
Magnesio (Mg)	2.0	5.3	9.1	6.5	5.6	4.6	5.7	7.2	2.2
Manganeso (Mn)	0.10	0.68	0.85	0.86	0.72	0.48	0.51	0.70	< 0.10
Molibdeno (Mo)	0.30	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Níquel (Ni)	0.30	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Plata (Ag)	0.30	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Plomo (Pb)	0.30	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Potasio (K)	3.0	10.5	16.7	14.1	14.4	9.6	15.0	27.2	< 3.0
Selenio (Se)	1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Silicio (Si)	1.0	10.0	16.5	13.0	10.1	9.9	8.4	9.8	5.6
Sodio (Na)	0.5	58.0	64.1	64.1	63.2	60.8	65.4	65.6	54.5
Talio (Tl)	1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0
Titanio (Ti)	0.10	0.70	1.85	1.07	0.93	0.48	0.60	0.90	< 0.10
Uranio (U)	0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10	< 0.10
Vanadio (V)	0.20	< 0.20	0.22	< 0.20	0.24	< 0.20	0.21	0.28	< 0.20
Zinc (Zn)	0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	0.61	< 0.50
Zirconio (Zr)	0.10	0.12	< 0.10	< 0.10	0.16	< 0.10	0.10	< 0.10	< 0.10

* Análisis realizados por laboratorio subcontratado. LD = Límite de detección

www.laboratorio-ambiental.com
enquire@laboratorio-ambiental.com

Reporte Analítico
 RA-13-11014



Anexos:

Anexo 1. Cadena de Custodia R-02-000263 y R-02-000264

Este Reporte Analítico ha sido elaborado para uso confidencial y exclusivo del cliente; se prohíbe su reproducción, sin la aprobación escrita del Laboratorio. Los resultados aquí expresados representan el mejor juicio del Laboratorio y son válidos únicamente para la porción de muestra presentada a éste. Laboratorio Ambiental S.A. no asume ninguna responsabilidad ni garantiza la utilización final que se le dé a la información aquí presentada. Laboratorio Ambiental, S.A. no se responsabiliza por el proceso de muestreo.

Inga. Mónica Soto
 Ingeniera Química, Gestor de Calidad
 Colegiado 1437

MSc. BSc. Ana Gabriela Juárez
 Especialista ambiental, Director de Laboratorio

Redacción Reporte:	Fecha:	Revisiones de Calidad:	Fecha:	Versión Cliente:
M.S.	Abril, 03/13	A.G.J.	Abril, 03/13	01

12.2.3. Informe sobre PST y Gases de Combustión.



Este resumen presenta los resultados del monitoreo del primer trimestre 2013 de calidad del aire realizado para el proyecto minero El Escobal (el Proyecto). El monitoreo fue realizado por Consultoría y Tecnología Ambiental, S.A. (CTA) del 4 al 7 de marzo para gases de combustión y del 4 de marzo al 3 de abril para PST, en San Rafael Las Flores, Santa Rosa, donde se ubica el Proyecto. El propósito del monitoreo fue determinar:

- La calidad de aire ambiental en comunidades aledañas mediante la medición de la concentración de gases de combustión (SO₂ y NO₂).
- La calidad de aire ambiental en comunidades aledañas mediante la medición de la concentración de Partículas Sedimentables Totales (PST).

Las estaciones de medición se presentan en el Cuadro 1 y la metodología utilizada en el Cuadro 2.

Cuadro 1: Estaciones de monitoreo de SO₂ y NO₂ y PST

Marzo y Abril 2013			
Estación	Ubicación	Coordenadas	Parámetros
EA-1C	Escuela San Rafael	E (m): 803,887 N (m): 1,601,801	NO ₂ , SO ₂ y PST
EA-2B	Aldea La Cuchilla	E (m): 806,470 N (m): 1,601,796	
EA-3B	Aldea El Fucío	E (m): 806,538 N (m): 1,600,367	
EA-4A	Aldea La Puerta de Los Ángeles	E (m): 805,142 N (m): 1,599,903	
EA-5A	Aldea Sabana Redonda	E (m): 804,342 N (m): 1,600,404	
EA-6	Norte del proyecto, ruta a Mataquesuintla	E (m): 805,168 N (m): 1,603,247	
EA-7	Aldea Los Planes	E (m): 805,191 N (m): 1,601,760	
EA-7A*	Terrenos del Proyecto, colindantes	E (m): 805,425 N (m): 1,601,523	PST

Coordenadas en metros (m). Datum: WGS84 UTM zona 16 N. *: El equipo para PST de la estación EA-7 fue removido debido a problemas en la aldea Los Planes, y fue reubicado por personal del Proyecto a su nueva locación denominada EA-7A. Fuente: CTA, 2013.



Cuadro 2: Metodologías utilizadas para SO₂ y NO₂ y PST

Gases de Combustión	SO ₂ : Se utilizó el análisis espectrofotométrico, descrito en el Título 40, Parte 50, Apéndice A de la USEPA. NO ₂ : Se utilizó el análisis espectrofotométrico. Método de referencia designado por la USEPA: No. EQN-1277-026.
PST	ASTM D 1739-98 (re-aprobación 2004).

Fuente: CTA, 2013.

Los resultados obtenidos para los gases de combustión se compararon con los valores guía reportados en: Calidad de Aire Ambiental: Guías del Banco Mundial (el Banco)¹ para SO₂ y NO₂, tomadas de International Finance Corporation (IFC) Industry Sector Guidelines for Mining, December 10, 2007 y General Environment Health and Safety Guidelines, December 19/2008.

En el Cuadro 3 se presentan los resultados obtenidos de la medición de gases de combustión realizada en marzo de 2013; y en el Cuadro 4 se presentan los resultados de la medición de PST para el período de marzo a abril 2013.

Cuadro 3: Resultados de la medición de gases de combustión en µg/m³

Estaciones de Muestreo	EA-1C	EA-2B	EA-3B	EA-4A	EA-5A	EA-6	EA-7	Guías del Banco
Lectura SO ₂	<13	<13	<13	<13	<13	<13	<13	20 µg/m ³
Lectura NO ₂	<9	<9	<9	<9	<9	<9	<9	**40µg/m ³

SO₂: dióxido de azufre. NO₂: dióxido de nitrógeno. **: Promedio anual. Fuente: Laboratorio Ambiental, S. A., 2013.

Cuadro 4: Resultados de la medición de PST (g/m³ x 30 días)

Estaciones de Muestreo	EA-1C	EA-2B	EA-3B	EA-4A	EA-5A	EA-6	EA-7A
Sólidos Insolubles	3.53	11.89	9.68	41.16	9.52	1.36	5.50
Sólidos Solubles	4.57	2.06	2.39	1.43	2.50	0.82	1.84
Sólidos Totales	8.10	13.95	12.07	42.59	12.02	2.18	7.34

Fuente: Laboratorio Ambiental, S. A., 2013.

¹ Guías del Banco Mundial: www.ifc.org/ifcext/EnvironmentalGuidelines



Como resultado del monitoreo realizado en el mes de marzo de 2013 se concluye que ninguna de las estaciones presentó valores de concentración detectables de NO₂ y SO₂, manteniéndose por debajo de las guías de referencia del Banco.

La estación que presentó mayor concentración de PST durante los 30 días de monitoreo fue la EA-4A con un valor de 42.59 g/m³ x 30 días. Una de las causas de este elevado valor (33.31 g/m³ más que el promedio de todas las estaciones) podría ser debido a la construcción de una vivienda a 15 metros del punto donde se coloca el equipo, el polvo generado por la construcción pudo afectar la medición. Mientras que la estación que presentó el menor valor de concentración durante el mismo período fue la EA-6 con un valor de 2.18 g/m³ x 30 días.

Anexos

Anexo 1-1: Reportes analíticos

12.2.4. Presión Sonora

ER-1

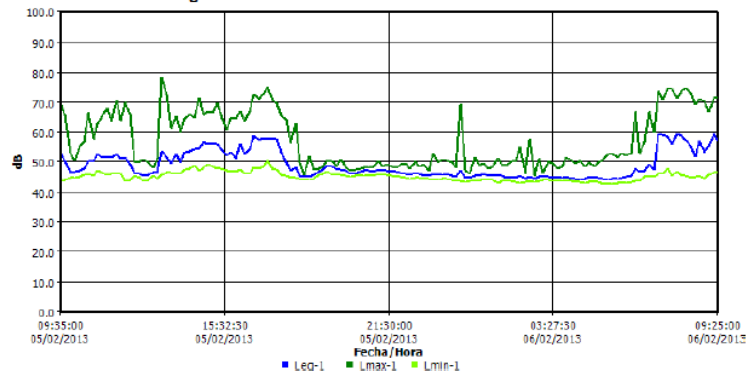
Panel de información

Ubicación Depósito de Suelos, Proyecto Escobal
 Nombre ER-1
 Sesión padre S074
 Hora de inicio Martes, 05 de Febrero de 2013 09:25:00
 Hora de paro Miércoles, 06 de Febrero de 2013 09:25:00
 Nombre del usuario Ing. Fernanda Barrios

Panel general de datos

Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Descripción	Medidor/Sensor	Valor
Índice de intercambio	1	3 dB	Umbral int.	1	100 dB
Ponderación	1	A	Respuesta	1	SLOW
Lmin	1	42.8 dB	Lmax	1	78.3 dB
Lpk	1	102.8 dB	Leq	1	52 dB

Gráfica de datos de registro



ER-1A

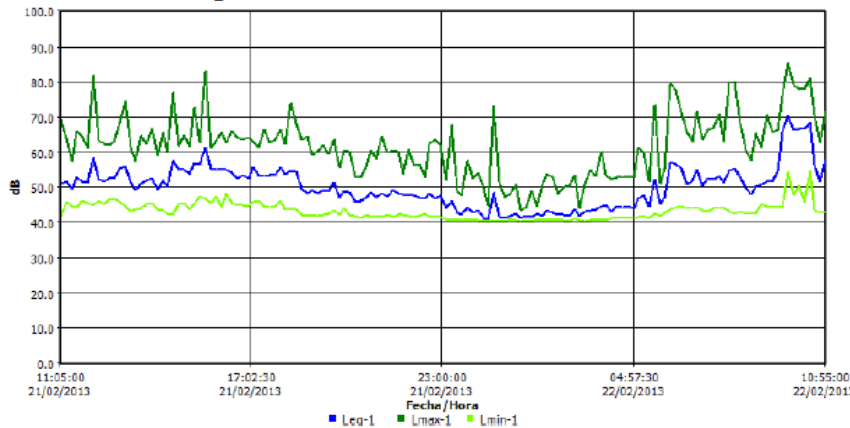
Panel de información

Ubicación San Rafael Las Flores
 Nombre ER-1A
 Sesión padre S077
 Hora de inicio Jueves, 21 de Febrero de 2013 10:55:00
 Hora de paro Viernes, 22 de Febrero de 2013 10:55:00
 Nombre del usuario Ing. Fernanda Barrios

Panel general de datos

Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Descripción	Medidor/Sensor	Valor
Índice de intercambio	1	3 dB	Umbral int.	1	100 dB
Ponderación	1	A	Respuesta	1	SLOW
Lmin	1	40.4 dB	Lmax	1	85.8 dB
Lpk	1	108.3 dB	Leq	1	56.1 dB

Gráfica de datos de registro



ER-2

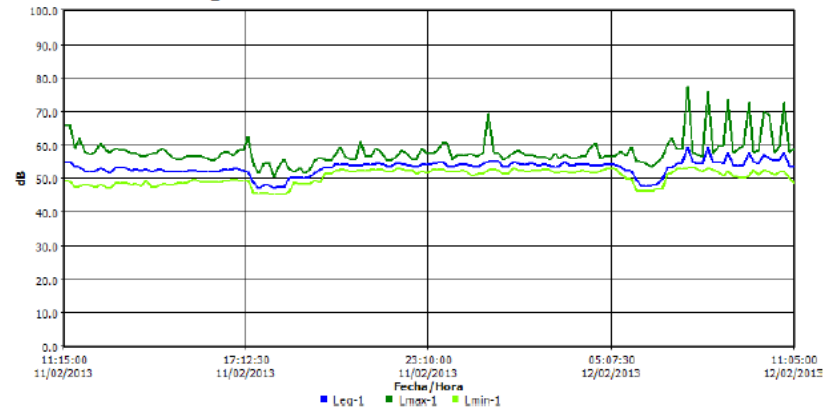
Panel de información

Ubicación Aldea La Cuchilla
 Nombre ER-2
 Sesión padre S075
 Hora de inicio Lunes, 11 de Febrero de 2013 11:05:00
 Hora de paro Martes, 12 de Febrero de 2013 11:05:00
 Nombre del usuario Ing. Fernanda Barrios

Panel general de datos

Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Descripción	Medidor/Sensor	Valor
Índice de intercambio	1	3 dB	Umbral int.	1	100 dB
Ponderación	1	A	Respuesta	1	SLOW
Lmin	1	45.3 dB	Lmax	1	77.5 dB
Lpk	1	98.7 dB	Leq	1	53.8 dB

Gráfica de datos de registro



ER-3

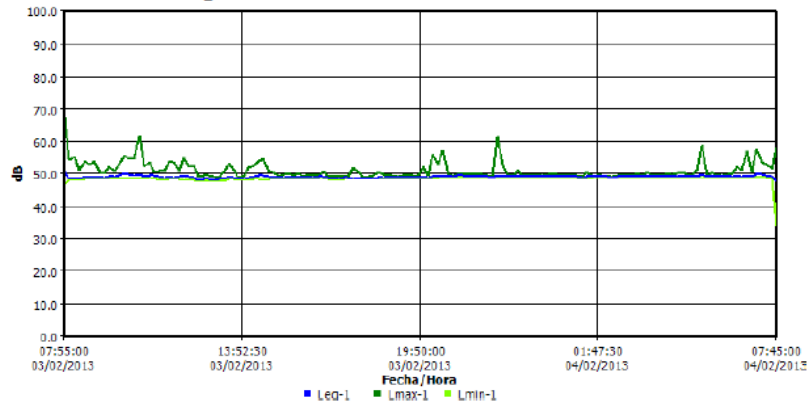
Panel de información

Ubicación Zona Este del Proyecto Escobal
 Nombre ER-3
 Sesión padre S073
 Hora de inicio Domingo, 03 de Febrero de 2013 07:45:00
 Hora de paro Lunes, 04 de Febrero de 2013 07:45:00
 Nombre del usuario Ing. Femanda Barrios

Panel general de datos

Descripción	Medidor/Sensor/Valor	Descripción	Medidor/Sensor/Valor
Índice de intercambio	1 3 dB	Umbral int.	1 100 dB
Ponderación	1 A	Respuesta	1 SLOW
Lmin	1 33.9 dB	Lmax	1 67.3 dB
Lpk	1 98.2 dB	Leq	1 49.2 dB

Gráfica de datos de registro



ER-3A

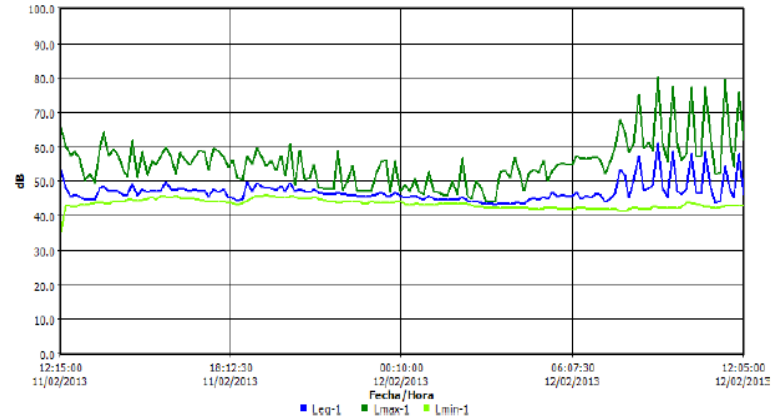
Panel de información

Ubicación Aldea El Fucio
 Nombre ER-3A
 Sesión padre S077
 Hora de inicio Lunes, 11 de Febrero de 2013 12:05:00
 Hora de paro Martes, 12 de Febrero de 2013 12:05:00
 Nombre del usuario Ing. Femanda Barrios

Panel general de datos

Descripción	Medidor/Sensor/Valor	Descripción	Medidor/Sensor/Valor
Índice de intercambio	1 3 dB	Umbral int.	1 80 dB
Ponderación	1 A	Respuesta	1 SLOW
Lmin	1 35.5 dB	Lmax	1 80.5 dB
Lpk	1 112 dB	Leq	1 49.1 dB

Gráfica de datos de registro



ER-4A

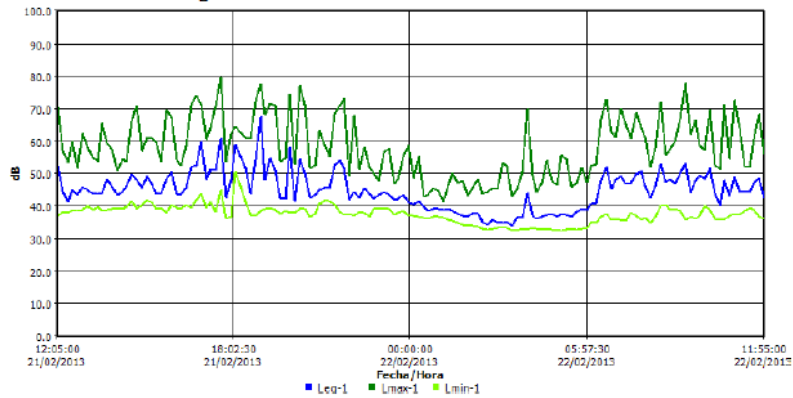
Panel de información

Ubicación Aldea Los Ángeles
 Nombre ER-4A
 Sesión padre S080
 Hora de inicio Jueves, 21 de Febrero de 2013 11:55:00
 Hora de paro Viernes, 22 de Febrero de 2013 11:55:00
 Nombre del usuario Ing. Fernanda Barrios

Panel general de datos

Descripción	Medidor/Sensor/Valor	Descripción	Medidor/Sensor/Valor
Índice de intercambio	1 3 dB	Umbral int.	1 80 dB
Ponderación	1 A	Respuesta	1 SLOW
Lmin	1 32.6 dB	Lmax	1 79.9 dB
Lpk	1 104.5 dB	Leq	1 50.7 dB

Gráfica de datos de registro



1

ER-5A

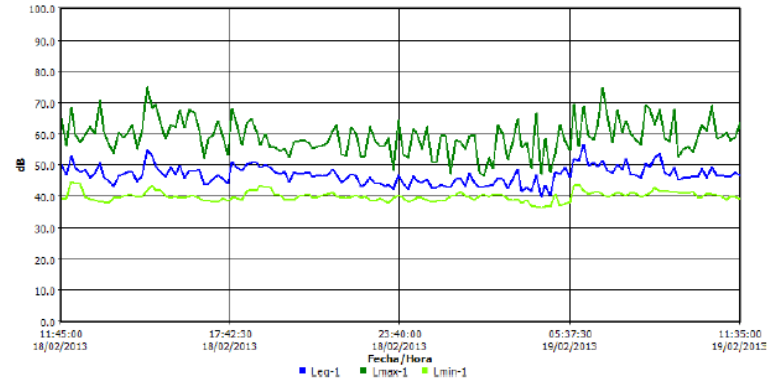
Panel de información

Ubicación Aldea Sabana Redonda
 Nombre ER-5A
 Sesión padre S079
 Hora de inicio Lunes, 18 de Febrero de 2013 11:35:00
 Hora de paro Martes, 19 de Febrero de 2013 11:35:00
 Nombre del usuario Ing. Fernanda Barrios

Panel general de datos

Descripción	Medidor/Sensor/Valor	Descripción	Medidor/Sensor/Valor
Índice de intercambio	1 3 dB	Umbral int.	1 80 dB
Ponderación	1 A	Respuesta	1 SLOW
Lmin	1 36.4 dB	Lmax	1 75.5 dB
Lpk	1 103.6 dB	Leq	1 48 dB

Gráfica de datos de registro



1

ER-6

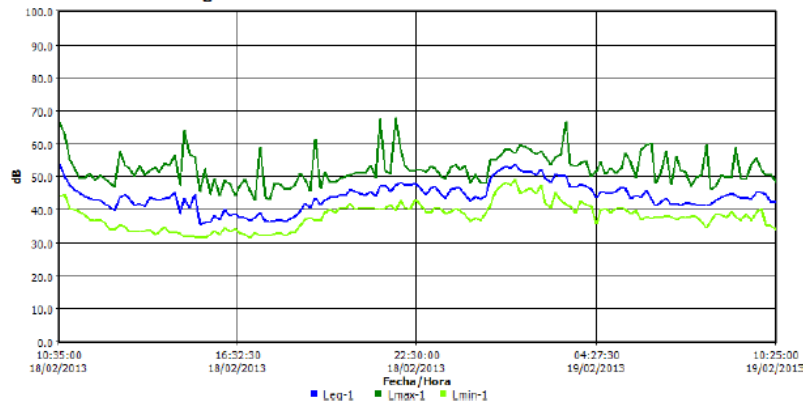
Panel de información

Ubicación Al norte del proyecto El Escobal, ruta a Mataquesuintla.
 Nombre ER-6
 Sesión padre S076
 Hora de inicio Lunes, 18 de Febrero de 2013 10:25:00
 Hora de paro Martes, 19 de Febrero de 2013 10:25:00
 Nombre del usuario Ing. Fernanda Barrios

Panel general de datos

Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Descripción	Medidor/Sensor	Valor
Índice de intercambio	1	3 dB	Umbral int.	1	100 dB
Ponderación	1	A	Respuesta	1	SLOW
Lmin	1	31.5 dB	Lmax	1	68.1 dB
Lpk	1	97.6 dB	Leq	1	46.1 dB

Gráfica de datos de registro



ER-7

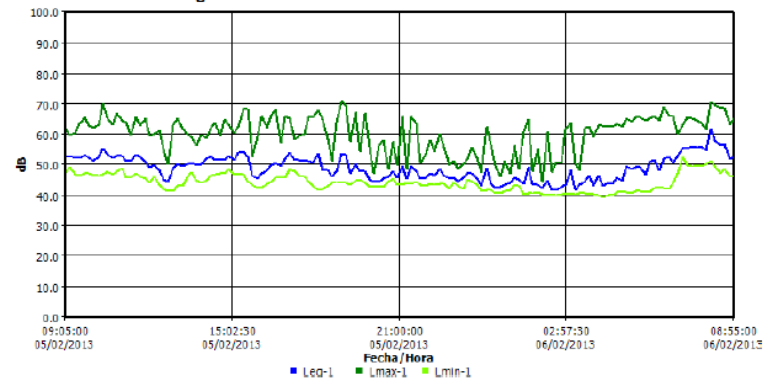
Panel de información

Ubicación Aldea Los Planes
 Nombre ER-7
 Sesión padre S076
 Hora de inicio Martes, 05 de Febrero de 2013 08:55:00
 Hora de paro Miércoles, 06 de Febrero de 2013 08:55:00
 Nombre del usuario Ing. Fernanda Barrios

Panel general de datos

Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Descripción	Medidor/Sensor	Valor
Índice de intercambio	1	3 dB	Umbral int.	1	80 dB
Ponderación	1	A	Respuesta	1	SLOW
Lmin	1	39.5 dB	Lmax	1	71.2 dB
Lpk	1	92.6 dB	Leq	1	51 dB

Gráfica de datos de registro



110

ER-1

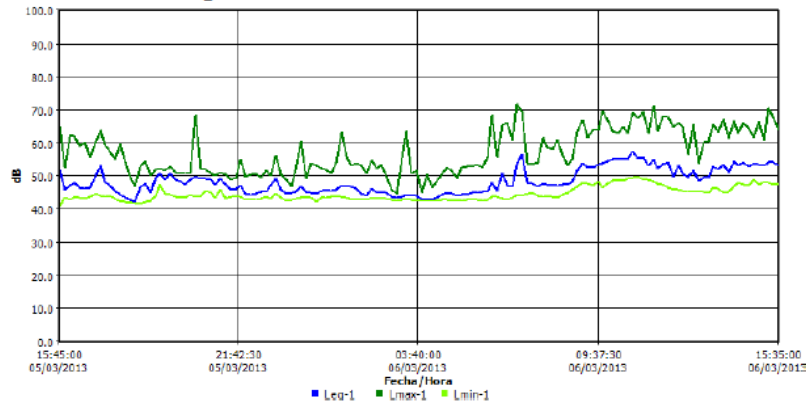
Panel de información

Ubicación Depósito de suelos, Proyecto El Escobal
 Nombre ER-1
 Sesión padre S078
 Hora de inicio Martes, 05 de Marzo de 2013 15:35:00
 Hora de paro Miércoles, 06 de Marzo de 2013 15:35:00
 Nombre del usuario Ing. Fernanda Barrios

Panel general de datos

Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Descripción	Medidor/Sensor	Valor
Índice de intercambio	1	3 dB	Umbral int.	1	100 dB
Ponderación	1	A	Respuesta	1	SLOW
Lmin	1	41 dB	Lmax	1	72 dB
Lpk	1	99 dB	Leq	1	50.3 dB

Gráfica de datos de registro



1

ER-2

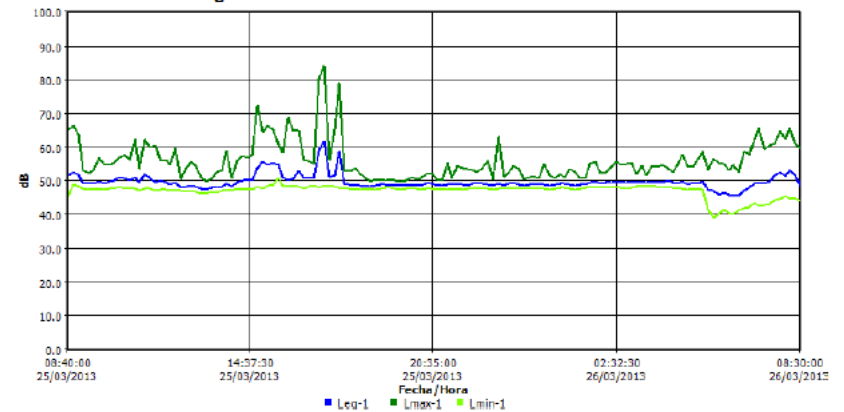
Panel de información

Ubicación Aldea La Cuchilla
 Nombre ER-2
 Sesión padre S084
 Hora de inicio Lunes, 25 de Marzo de 2013 08:30:00
 Hora de paro Martes, 26 de Marzo de 2013 08:30:00
 Nombre del usuario Ing. Fernanda Barrios

Panel general de datos

Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Descripción	Medidor/Sensor	Valor
Índice de intercambio	1	3 dB	Umbral int.	1	80 dB
Ponderación	1	A	Respuesta	1	SLOW
Lmin	1	39.4 dB	Lmax	1	84.2 dB
Lpk	1	102.8 dB	Leq	1	50.8 dB

Gráfica de datos de registro



1

111

ER-3

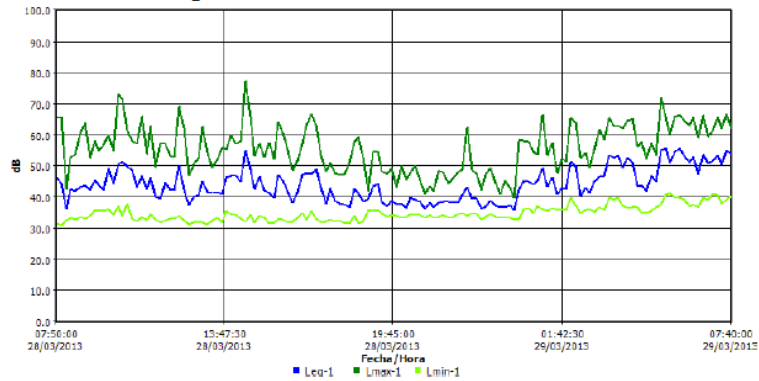
Panel de información

Ubicación: Zona Este del proyecto
 Nombre: ER-3
 Sesión padre: S085
 Hora de inicio: Jueves, 28 de Marzo de 2013 07:40:00
 Hora de paro: Viernes, 29 de Marzo de 2013 07:40:00
 Nombre del usuario: Ing. Fernanda Barrios

Panel general de datos

Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Descripción	Medidor/Sensor	Valor
Índice de intercambio	1	3 dB	Umbral int.	1	80 dB
Ponderación	1	A	Respuesta	1	SLOW
Lmin	1	31.1 dB	Lmax	1	77.5 dB
Lpk	1	96.4 dB	Leq	1	47.5 dB

Gráfica de datos de registro



1

ER-7A

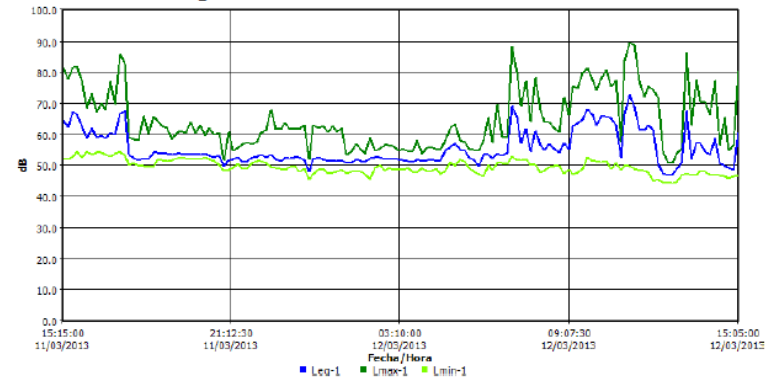
Panel de información

Ubicación: Aldea Los Planes, dentro del Proyecto El Escobal
 Nombre: ER-7A
 Sesión padre: S083
 Hora de inicio: Lunes, 11 de Marzo de 2013 15:05:00
 Hora de paro: Martes, 12 de Marzo de 2013 15:05:00
 Nombre del usuario: Ing. Fernanda Barrios

Panel general de datos

Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Descripción	Medidor/Sensor	Valor
Índice de intercambio	1	3 dB	Umbral int.	1	80 dB
Ponderación	1	A	Respuesta	1	SLOW
Lmin	1	44.6 dB	Lmax	1	89.9 dB
Lpk	1	99.6 dB	Leq	1	60.2 dB

Gráfica de datos de registro



1

ER-1

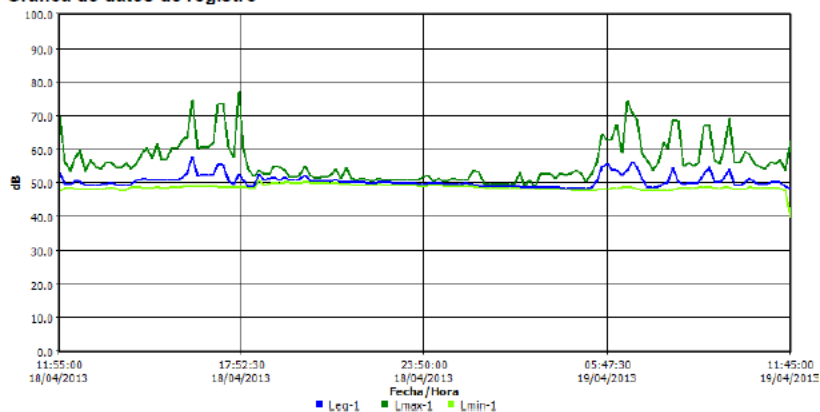
Panel de información

Ubicación Depósito de suelos, Proyecto El Escobal
 Nombre ER-1
 Sesión padre S080
 Hora de inicio Jueves, 18 de Abril de 2013 11:45:00
 Hora de paro Viernes, 19 de Abril de 2013 11:45:00
 Nombre del usuario Susana Aroche

Panel general de datos

Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Descripción	Medidor/Sensor	Valor
Índice de intercambio	1	3 dB	Umbral int.	1	100 dB
Ponderación	1	A	Respuesta	1	SLOW
Lmin	1	39.5 dB	Lmax	1	77.3 dB
Lpk	1	107.7 dB	Leq	1	51.1 dB

Gráfica de datos de registro



ER-2

29/04/2013

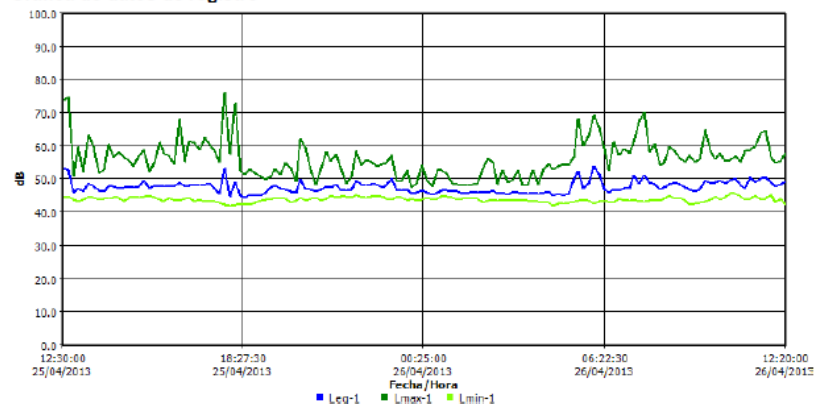
Panel de información

Ubicación Aldea La Cuchilla
 Nombre ER-2
 Sesión padre S087
 Hora de inicio Jueves, 25 de Abril de 2013 12:20:00
 Hora de paro Viernes, 26 de Abril de 2013 12:20:00
 Nombre del usuario Ing. Femanda Barrios

Panel general de datos

Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Descripción	Medidor/Sensor	Valor
Índice de intercambio	1	3 dB	Umbral int.	1	80 dB
Ponderación	1	A	Respuesta	1	SLOW
Lmin	1	42 dB	Lmax	1	76.3 dB
Lpk	1	94.9 dB	Leq	1	48 dB

Gráfica de datos de registro



ER-3

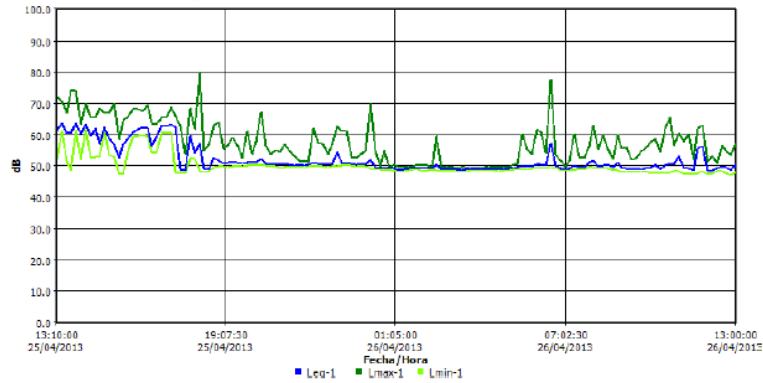
Panel de información

Ubicación Zona Este del Proyecto
 Nombre ER-3
 Sesión padre S081
 Hora de inicio Jueves, 25 de Abril de 2013 13:00:00
 Hora de paro Viernes, 26 de Abril de 2013 13:00:00
 Nombre del usuario Ing. Fernanda Barrios

Panel general de datos

Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Descripción	Medidor/Sensor	Valor
Índice de intercambio	1	3 dB	Umbral int.	1	100 dB
Ponderación	1	A	Respuesta	1	SLOW
Lmin	1	47.4 dB	Lmax	1	80 dB
Lpk	1	102.7 dB	Leq	1	55.4 dB

Gráfica de datos de registro



ER-7A

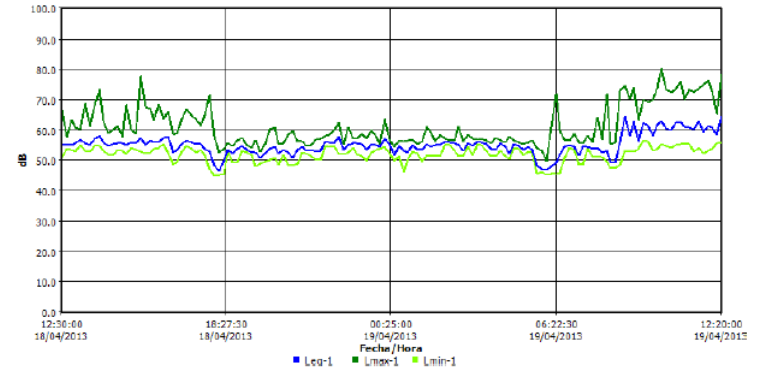
Panel de información

Ubicación NE Piletas agua de proceso, aledaño Aldea Los Planes
 Nombre ER-7A
 Sesión padre S086
 Hora de inicio Jueves, 18 de Abril de 2013 12:20:00
 Hora de paro Viernes, 19 de Abril de 2013 12:20:00
 Nombre del usuario Susana Aroche

Panel general de datos

Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Descripción	Medidor/Sensor	Valor
Índice de intercambio	1	3 dB	Umbral int.	1	80 dB
Ponderación	1	A	Respuesta	1	SLOW
Lmin	1	45.1 dB	Lmax	1	80.6 dB
Lpk	1	114.3 dB	Leq	1	56.8 dB

Gráfica de datos de registro



114

12.3. Certificados de verificación de los equipos utilizados

12.3.1. Material Particulado (PM₁₀)

Minera San Rafael
GUATEMALA
REGISTRO
Verificación Equipo PQ200
R-13

Información del Equipo:				
No. Equipo	0901	N/S	0908	Fecha
Calibrador	Tetracal	N/S	508	Hora
				02/02/13 11:00
Caudal (Lpm)				
Equipo	16.70	%dif	2.33	%dif Permitido = 4%
Calibrador	16.34	Pasa	✓	Falla
Temperatura Ambiental (°C)				
Equipo	22.2	Diferencia	0.1	Diferencia Permitido = ± 2 °C
Calibrador	22.3	Pasa	✓	Falla
Presión Barométrica (mm de Hg)				
Equipo	650	Diferencia	0	Diferencia Permitida= ±10mm
Calibrador	650.5	Pasa	✓	Falla
Nombre y Firma de Responsable: <i>Fernanda Barrios</i>				

Información del Equipo:				
No. Equipo	0902	N/S	0907	Fecha
Calibrador	Tetracal	N/S	508	Hora
				02/02/13 14:16
Caudal (Lpm)				
Equipo	16.70	%dif	0.12	%dif Permitido = 4%
Calibrador	16.92	Pasa	✓	Falla
Temperatura Ambiental (°C)				
Equipo	24.3	Diferencia	0.3	Diferencia Permitido = ± 2 °C
Calibrador	24.6	Pasa	✓	Falla
Presión Barométrica (mm de Hg)				
Equipo	648	Diferencia	1	Diferencia Permitida= ±10mm
Calibrador	649.0	Pasa	✓	Falla
Nombre y Firma de Responsable: <i>Fernanda Barrios</i>				

Información del Equipo:				
No. Equipo	0903	N/S	1053	Fecha
Calibrador	Tetracal	N/S	508	Hora
				02/02/13 11:24
Caudal (Lpm)				
Equipo	16.70	%dif	1.03	%dif Permitido = 4%
Calibrador	16.55	Pasa	✓	Falla
Temperatura Ambiental (°C)				
Equipo	23.1	Diferencia	0.5	Diferencia Permitido = ± 2 °C
Calibrador	23.6	Pasa	✓	Falla
Presión Barométrica (mm de Hg)				
Equipo	651	Diferencia	1	Diferencia Permitida= ±10mm
Calibrador	650.5	Pasa	✓	Falla
Nombre y Firma de Responsable: <i>Fernanda Barrios</i>				

%dif. = [(calibrador - equipo)/calibrador] x 100

Minera San Rafael
GUATEMALA
REGISTRO
Verificación Equipo PQ200
R-13

Información del Equipo:				
No. Equipo	0902	N/S	0907	Fecha
Calibrador	Tetracal	N/S	508	Hora
				05/03/13 09:49
Caudal (Lpm)				
Equipo	16.67	%dif	0.06%	%dif Permitido = 4%
Calibrador	16.66	Pasa	✓	Falla
Temperatura Ambiental (°C)				
Equipo	20.1	Diferencia	0.1	Diferencia Permitido = ± 2 °C
Calibrador	20.2	Pasa	✓	Falla
Presión Barométrica (mm de Hg)				
Equipo	649	Diferencia	1	Diferencia Permitida= ±10mm
Calibrador	650.0	Pasa	✓	Falla
Nombre y Firma de Responsable: <i>Fernanda Barrios</i>				

Información del Equipo:				
No. Equipo	0903	N/S	1053	Fecha
Calibrador	Tetracal	N/S	508	Hora
				05/03/13 10:06
Caudal (Lpm)				
Equipo	16.70	%dif	1.46%	%dif Permitido = 4%
Calibrador	16.49	Pasa	✓	Falla
Temperatura Ambiental (°C)				
Equipo	20.4	Diferencia	0.2	Diferencia Permitido = ± 2 °C
Calibrador	20.6	Pasa	✓	Falla
Presión Barométrica (mm de Hg)				
Equipo	651	Diferencia	1	Diferencia Permitida= ±10mm
Calibrador	650.0	Pasa	✓	Falla
Nombre y Firma de Responsable: <i>Fernanda Barrios</i>				

Información del Equipo:				
No. Equipo	0904	N/S	0908	Fecha
Calibrador	Tetracal	N/S	508	Hora
				24/03/13 17:48
Caudal (Lpm)				
Equipo	16.70	%dif		%dif Permitido = 4%
Calibrador	16.57	Pasa	✓	Falla
Temperatura Ambiental (°C)				
Equipo	28.3	Diferencia	0.2	Diferencia Permitido = ± 2 °C
Calibrador	28.5	Pasa	✓	Falla
Presión Barométrica (mm de Hg)				
Equipo	645	Diferencia	1	Diferencia Permitida= ±10mm
Calibrador	646.0	Pasa	✓	Falla
Nombre y Firma de Responsable: <i>Suzana Aroche</i>				

%dif. = [(calibrador - equipo)/calibrador] x 100

115

116

Minera San Rafael
GUATEMALA

REGISTRO **R-13**
Verificación Equipo PQ200

Información del Equipo:					
No. Equipo	PIE-001	N/S	0938	Fecha	17/04/12
Calibrador	TetraCal	N/S	508	Hora	16:07
Caudal (Lpm)					
Equipo	16.72	%dif	1.83%	%dif Permitido = 4%	
Calibrador	16.42	Pasa	✓	Falla	
Temperatura Ambiental (°C)					
Equipo	26.2	Diferencia	0.1	Diferencia Permitido = ± 2 °C	
Calibrador	26.3	Pasa	✓	Falla	
Presión Barométrica (mm de Hg)					
Equipo	646	Diferencia	0	Diferencia Permitida= ±10mm	
Calibrador	646.5	Pasa	✓	Falla	
Nombre y Firma de Responsable <i>Fernanda Barrios</i>					

Información del Equipo:					
No. Equipo	PIE-003	N/S	1053	Fecha	17/04/12
Calibrador	TetraCal	N/S	508	Hora	16:09
Caudal (Lpm)					
Equipo	16.70	%dif	0.06%	%dif Permitido = 4%	
Calibrador	16.71	Pasa	✓	Falla	
Temperatura Ambiental (°C)					
Equipo	26.3	Diferencia	0	Diferencia Permitido = ± 2 °C	
Calibrador	26.3	Pasa	✓	Falla	
Presión Barométrica (mm de Hg)					
Equipo	647	Diferencia	1	Diferencia Permitida= ±10mm	
Calibrador	646.5	Pasa	✓	Falla	
Nombre y Firma de Responsable <i>Fernanda Barrios</i>					

Información del Equipo:					
No. Equipo		N/S		Fecha	
Calibrador		N/S		Hora	
Caudal (Lpm)					
Equipo		%dif		%dif Permitido = 4%	
Calibrador		Pasa		Falla	
Temperatura Ambiental (°C)					
Equipo		Diferencia		Diferencia Permitido = ± 2 °C	
Calibrador		Pasa		Falla	
Presión Barométrica (mm de Hg)					
Equipo		Diferencia		Diferencia Permitida= ±10mm	
Calibrador		Pasa		Falla	
Nombre y Firma de Responsable					

%dif. = [(calibrador - equipo)/calibrador] x 100

Departamento de Ambiente Página 11 de 30
Proyecto Minero El Escobal

BGI INCORPORATED 58 GUINAN STREET WALTHAM, MA 02451
NIST Traceable Calibration Facility, ISO 9001:2008 Registered



CERTIFICATE OF CALIBRATION - NIST TRACEABILITY

(Refer to instruction manual for further details of calibration)

tetraCal Serial Number: 508 DATE: 4-Dec-12

Calibration Operator: Brian DeVoe Jr.

Critical Venturi Flow Meter: Max Uncertainty = 0.346%
Serial Number: 1 CEESI NVLAP NIST Data File 04BG1151
Serial Number: 2 CEESI NVLAP NIST Data File 04BG1152
Serial Number: 3 CEESI NVLAP NIST Data File 04BG1153

Room Temperature: Uncertainty=0.071% Room Temperature: 21.6 C

Brand: Ever-Safe Serial Number: 016076

NIST Traceability No. 516837

tetraCal:

Ambient Temperature (set): 21.6 C

Aux (filter) Temperature (set): C

Barometric Pressure and Absolute Pressure

Vaisala Model PTB330(50-1100) Digital Accuracy: 0.03371%

S/N D4310002

NIST Traceable (Princo Primary Standard Model 453 S/N W12537) Certificate No. P-7485

tetraCal:

Barometric pressure (set): 766 mm of Hg

Results of Venturi Calibration

Flow Rate (Q) vs. Pressure Drop (ΔP). Where: Q=Lpm, ΔP= Cm of H2O

No. 1 Q = 5.84257 ΔP ^ 0.52112

No. 2 Q = 1.14339 ΔP ^ 0.52595

No. 3 Q = 0.33920 ΔP ^ 0.55170

Overall Uncertainty: 0.35%

Date Placed In Service _____


(To be filled in by operator upon receipt)

Recommended Recalibration Date _____

(12 months from date placed in service)


Revised: July 2012

12.3.2. Presión Sonora



3M Occupational Health and Environmental Safety Division

Quest Technologies, Inc.
1060 Corporate Center Drive
Oconomowoc, WI 53066-4828
www.3M.com/detection
262 567 9157 800 245 0779
262 567 4047 Fax



Page 1 of

Certificate of Calibration

Certificate No: 1100263QII010006

Submitted By: MINERA SAN RAFAEL GUATEMALA
C.C. MUXBAL
CIUDAD GUATEMALA, GUATEMALA

Serial Number: QII010006 Date Received: 12/19/2012
Customer ID: Date Issued: 12/28/2012
Model: QC-10 CALIBRATOR Valid Until: 12/28/2013

Test Conditions:

Temperature:	18°C to 29°C	As Found:	IN TOLERANCE
Humidity:	20% to 80%	As Left:	IN TOLERANCE
Barometric Pressure:	890 mbar to 1050 mbar		

SubAssemblies:
Description: Serial Number:

Calibration Procedure: 56V981

Reference Standard(s):

I.D. Number	Device	Last Calibration	Calibration Due
ET0000556	B&K ENSEMBLE	12/8/2012	1/13/2013
T00230	FLUKE 45 MULTIMETER	2/2/2012	2/2/2014

Measurement Uncertainty:

+/- 1.1% ACOUSTIC (0.1DB) +/- 1.4% VAC +/- 0.012% HZ
Estimated at 95% Confidence Level (k=2)

Calibrated By: Bethany Johnson 12/28/2012
BETHANY JOHNSON Service Technician

Reviewed/Approved By: [Signature] 12/28/2012
Technical Manager/Deputy

This report certifies that all calibration equipment used in the test is traceable to NIST or other NMI, and applies only to the unit identified under equipment above. This report must not be reproduced except in its entirety without the written approval of Quest Technologies.

098-393 Rev. B

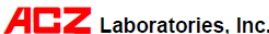
An ISO 9001 Registered Company
ISO 17025 Accredited Calibration Laboratory



12.4. Informe Original de los Resultados Analíticos Obtenidos de Muestras de Agua del Laboratorio ACZ Laboratories, INC. Correspondiente al Monitoreo de Marzo 2013.

12.4.1. Muestras de Agua Superficial (SW)

118



2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Analytical Report

April 03, 2013

Report to:
Miguel Berganza
Tahoe Resources, Inc.
Km 8.6 carretera Antigua a El Salvador Centro cor
Torre Oeste Apto 503y504 Guatemala, GT

cc: Charlie Muerhoff

Bill to:
Miguel Berganza
Tahoe Resources, Inc.
5190 Neil Road #310
Reno, NV 89502

Project ID: Escobal
ACZ Project ID: L11241

Miguel Berganza:

Enclosed are the analytical results for sample(s) submitted to ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) on March 22, 2013. This project has been assigned to ACZ's project number, L11241. Please reference this number in all future inquiries.

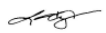
All analyses were performed according to ACZ's Quality Assurance Plan. The enclosed results relate only to the samples received under L11241. Each section of this report has been reviewed and approved by the appropriate Laboratory Supervisor, or a qualified substitute.

Except as noted, the test results for the methods and parameters listed on ACZ's current NELAC certificate letter (#ACZ) meet all requirements of NELAC.

This report shall be used or copied only in its entirety. ACZ is not responsible for the consequences arising from the use of a partial report.

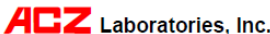
All samples and sub-samples associated with this project will be disposed of after May 03, 2013. If the samples are determined to be hazardous, additional charges apply for disposal (typically \$11/sample). If you would like the samples to be held longer than ACZ's stated policy or to be returned, please contact your Project Manager or Customer Service Representative for further details and associated costs. ACZ retains analytical raw data reports for ten years.

If you have any questions or other needs, please contact your Project Manager.



Tony Antalek has reviewed and approved this report.





2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Case Narrative

April 03, 2013

Tahoe Resources, Inc.

Project ID: Escobal
ACZ Project ID: L11241

Sample Receipt

ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) received 2 miscellaneous samples from Tahoe Resources, Inc. on March 22, 2013. The samples were received in good condition. Upon receipt, the sample custodian removed the samples from the cooler, inspected the contents, and logged the samples into ACZ's computerized Laboratory Information Management System (LIMS). The samples were assigned ACZ LIMS project number L11241. The custodian verified the sample information entered into the computer against the chain of custody (COC) forms and sample bottle labels.

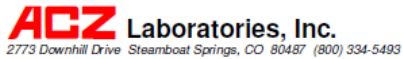
Holding Times

All analyses except those qualified with an ACZ 'H' flag were performed within EPA recommended holding times.

Sample Analysis

These samples were analyzed for inorganic and organic parameters. The individual methods are referenced on both the ACZ invoice and the analytical reports. The extended qualifier reports may contain footnotes qualifying specific elements due to QC failures. In addition the following has been noted with this specific project:

- Client samples were received at a temperature outside of the acceptable range (See Sample Receipt Form).



Sample Receipt

Tahoe Resources, Inc.
Escobal

ACZ Project ID: L11241
Date Received: 03/22/2013 10:03
Received By: ksj
Date Printed: 3/22/2013

Receipt Verification

	YES	NO	NA
1) Is a foreign soil permit included for applicable samples?			X
2) Is the Chain of Custody or other directive shipping papers present?	X		
3) Does this project require special handling procedures such as CLP protocol?			X
4) Are any samples NRC licensable material?			X
5) If samples are received past hold time, proceed with requested short hold time analyses?	X		
6) Is the Chain of Custody complete and accurate?	X		
7) Were any changes made to the Chain of Custody prior to ACZ receiving the samples?		X	

Samples/Containers

	YES	NO	NA
8) Are all containers intact and with no leaks?	X		
9) Are all labels on containers and are they intact and legible?	X		
10) Do the sample labels and Chain of Custody match for Sample ID, Date, and Time?	X		
11) For preserved bottle types, was the pH checked and within limits?	X		
12) Is there sufficient sample volume to perform all requested work?	X		
13) Is the custody seal intact on all containers?			X
14) Are samples that require zero headspace acceptable?			X
15) Are all sample containers appropriate for analytical requirements?	X		
16) Is there an Hg-1631 trip blank present?			X
17) Is there a VOA trip blank present?			X
18) Were all samples received within hold time?		X	

Some parameters were received past hold time.

Chain of Custody Related Remarks

Client Contact Remarks

Shipping Containers

Cooler Id	Temp (°C)	Rad (µR/Hr)	Custody Seal Intact?
3219	8.7	12	N/A

Client must contact an ACZ Project Manager if analysis should not proceed for samples received outside of their thermal preservation acceptance criteria.

2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

L11241

CHAIN OF CUSTODY

Name: Miguel Berganza
Company: Tahoe Resources Inc.
E-mail: MBERGANZA@SANRAFAEL.COM.GT

Address: Km 8.6 carretera antigua a El Salvador
Caucho cooperativo Muxbal, Teme Doble APto 501 4
Telephone: (+502) 5951 5248

Name: Charlie Muerhoff
Company: Tahoe Resources Inc.

E-mail: cmuerhoff@tahoeresourcesinc.com
Telephone:

Name: Miguel Berganza
Company: Tahoe Resources Inc.
E-mail: MBERGANZA@SANRAFAEL.COM.GT

Address: Km 8.6 carretera antigua a El Salvador
Caucho cooperativo Muxbal, Teme Doble APto 501 4
Telephone: (+502) 5951 5248

If sample(s) received past holding time (HT), or if insufficient HT remains to complete analysis before expiration, shall ACZ proceed with requested short HT analyses? YES NO

If 'NO' then ACZ will contact client for further instruction. If neither 'YES' nor 'NO' is indicated, ACZ will proceed with the requested analyses, even if HT is suspected, and data will be qualified.

Are samples for SDWA Compliance Monitoring? Yes No

If yes, please include state forms. Results will be reported to PQL for Colorado.

Sampler's Name: Remedio Barral Sampler's site information: State: Zip code: Time Zone:

Quote #: Water Quality
Project/PO #: Escobal
Reporting state for compliance testing:
Check box if samples include NRC licensed material?

Sample ID	Date	Time	Matrix	Volume	# of Containers
SW4A-E	2013/03/20	09:05	SW	10	10
SWA1	2013/03/20	09:20	SW	10	10

Matrix: SW (Surface Water) · GW (Ground Water) · WW (Waste Water) · DW (Drinking Water) · SL (Sludge) · SO (Soil) · OL (Oil) · Other (Specify)

Please refer to ACZ's terms & conditions located on the reverse side of this COC.

Miguel Berganza	2013 15:08	Emilio Colozza	2013/03 15:52
			3/22/13 10:03

FRMAD050.02.11.11

White - Return with sample. Yellow - Retain for your records.

Page 24 of 25

129

L11241 Chain of Custody

INFORME DE MONITOREO AMBIENTAL

4-2013

Guatemala March 20th, 2013

To whom it may concern:

Minera San Rafael, S.A is sending a case with samples of water, which is not contaminated, that are going to be analyzed by the ACZ Laboratories in Steamboat Springs, Colorado, USA.

If you have any question or doubt, please contact Miguel Berganza at Minera San Rafael, S.A. (502 - 5951-5248) or Tony Antalek at ACZ Laboratories (970-879-6590).

Best regards,

Miguel Berganza
Environment Department.
Proyecto Escobal, S. A.

ACZ Laboratories, Inc.
2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Analytical
Report

April 03, 2013

Report to:	Bill to:
Miguel Berganza	Miguel Berganza
Tahoe Resources, Inc.	Tahoe Resources, Inc.
Km 8.6 carretera Antigua a El Salvador Centro cor	5190 Neil Road #310
Torre Oeste.Apto 503y504 Guatemala, GT	Reno, NV 89502

cc: Charlie Muerhoff

Project ID: Escobal
ACZ Project ID: L11242

Miguel Berganza:

Enclosed are the analytical results for sample(s) submitted to ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) on March 22, 2013. This project has been assigned to ACZ's project number, L11242. Please reference this number in all future inquiries.

All analyses were performed according to ACZ's Quality Assurance Plan. The enclosed results relate only to the samples received under L11242. Each section of this report has been reviewed and approved by the appropriate Laboratory Supervisor, or a qualified substitute.

Except as noted, the test results for the methods and parameters listed on ACZ's current NELAC certificate letter (#ACZ) meet all requirements of NELAC.

This report shall be used or copied only in its entirety. ACZ is not responsible for the consequences arising from the use of a partial report.

All samples and sub-samples associated with this project will be disposed of after May 03, 2013. If the samples are determined to be hazardous, additional charges apply for disposal (typically \$11/sample). If you would like the samples to be held longer than ACZ's stated policy or to be returned, please contact your Project Manager or Customer Service Representative for further details and associated costs. ACZ retains analytical raw data reports for ten years.

If you have any questions or other needs, please contact your Project Manager.


Tony Antalek has reviewed and approved this report.



ACZ Laboratories, Inc.
 2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Analytical Report

April 05, 2013

Report to: Miguel Berganza
 Tahoe Resources, Inc.
 Km 8.6 carretera Antigua a El Salvador Centro cor
 Torre Oeste Apto 503y504 Guatemala, GT

Bill to: Miguel Berganza
 Tahoe Resources, Inc.
 5190 Neil Road #310
 Reno, NV 89502

cc: Charlie Muerhoff

Project ID: Escobal
 ACZ Project ID: L11290

Miguel Berganza:

Enclosed are the analytical results for sample(s) submitted to ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) on March 27, 2013. This project has been assigned to ACZ's project number, L11290. Please reference this number in all future inquiries.

All analyses were performed according to ACZ's Quality Assurance Plan. The enclosed results relate only to the samples received under L11290. Each section of this report has been reviewed and approved by the appropriate Laboratory Supervisor, or a qualified substitute.

Except as noted, the test results for the methods and parameters listed on ACZ's current NELAC certificate letter (#ACZ) meet all requirements of NELAC.

This report shall be used or copied only in its entirety. ACZ is not responsible for the consequences arising from the use of a partial report.

All samples and sub-samples associated with this project will be disposed of after May 05, 2013. If the samples are determined to be hazardous, additional charges apply for disposal (typically \$11/sample). If you would like the samples to be held longer than ACZ's stated policy or to be returned, please contact your Project Manager or Customer Service Representative for further details and associated costs. ACZ retains analytical raw data reports for ten years.

If you have any questions or other needs, please contact your Project Manager.


 Tony Antalek has reviewed and approved this report.



ACZ Laboratories, Inc.
 2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Case Narrative

Tahoe Resources, Inc.

April 05, 2013

Project ID: Escobal
 ACZ Project ID: L11290

Sample Receipt

ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) received 3 miscellaneous samples from Tahoe Resources, Inc. on March 27, 2013. The samples were received in good condition. Upon receipt, the sample custodian removed the samples from the cooler, inspected the contents, and logged the samples into ACZ's computerized Laboratory Information Management System (LIMS). The samples were assigned ACZ LIMS project number L11290. The custodian verified the sample information entered into the computer against the chain of custody (COC) forms and sample bottle labels.

Holding Times

All analyses except those qualified with an ACZ 'H' flag were performed within EPA recommended holding times.

Sample Analysis

These samples were analyzed for inorganic and organic parameters. The individual methods are referenced on both the ACZ invoice and the analytical reports. The extended qualifier reports may contain footnotes qualifying specific elements due to QC failures. In addition the following has been noted with this specific project:

1. Client samples were received at a temperature outside of the acceptable range (See Sample Receipt Form).

147

ACZ Laboratories, Inc.
2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Inorganic Analytical Results

Tahoe Resources, Inc.
Project ID: Escobal
Sample ID: SW9-E

ACZ Sample ID: **L11290-01**
Date Sampled: 03/21/13 09:20
Date Received: 03/27/13
Sample Matrix: Surface Water

Parameter	EPA Method	Result	Qual	XQ	Units	MDL	PQL	Date	Analyst
Inorganic Prep									
Cyanide, total	M335.4 - Manual Distillation							04/02/13 15:40	lhb
Cyanide, WAD	SM4500-CN I- distillation							04/01/13 14:30	bsu
Nitrogen, total Kjeldahl	M351.2 - Block Digestor							04/01/13 15:15	lhb
Phosphorus, dissolved	M365.1 - Auto Ascorbic Acid Digestion							04/03/13 13:06	lhb
Phosphorus, total	M365.1 - Auto Ascorbic Acid Digestion							04/03/13 15:12	lhb
Total Hot Plate Digestion	M200.2 ICP							04/01/13 18:13	jjc
Total Hot Plate Digestion	M200.2 ICP-MS							04/01/13 13:33	scp

REPIN.02.06.05.01

* Please refer to Qualifier Reports for details.

ACZ Laboratories, Inc.
2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Inorganic Analytical Results

Tahoe Resources, Inc.
Project ID: Escobal
Sample ID: SW9-E

ACZ Sample ID: **L11290-01**
Date Sampled: 03/21/13 09:20
Date Received: 03/27/13
Sample Matrix: Surface Water

Parameter	EPA Method	Result	Qual	XQ	Units	MDL	PQL	Date	Analyst
Metals Analysis									
Aluminum, dissolved	M200.7 ICP	0.09	B		mg/L	0.03	0.2	03/28/13 12:09	aeb
Aluminum, total	M200.7 ICP	0.18	B	*	mg/L	0.03	0.2	04/04/13 11:08	aeb
Antimony, dissolved	M200.8 ICP-MS	0.0011	B		mg/L	0.0004	0.002	04/02/13 3:07	msh
Antimony, total	M200.8 ICP-MS	0.0012	B		mg/L	0.0004	0.002	04/01/13 20:02	msh
Arsenic, dissolved	M200.8 ICP-MS	0.0047			mg/L	0.0002	0.001	04/02/13 3:07	msh
Arsenic, total	M200.8 ICP-MS	0.0050			mg/L	0.0002	0.001	04/01/13 20:02	msh
Barium, dissolved	M200.7 ICP	0.128			mg/L	0.003	0.02	03/28/13 12:09	aeb
Barium, total	M200.7 ICP	0.132			mg/L	0.003	0.02	04/04/13 11:08	aeb
Beryllium, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	03/28/13 12:09	aeb
Beryllium, total	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	04/04/13 11:08	aeb
Bismuth, dissolved	M200.7 ICP		U	*	mg/L	0.04	0.2	03/28/13 12:09	aeb
Bismuth, total	M200.7 ICP		U	*	mg/L	0.04	0.2	04/04/13 11:08	aeb
Boron, dissolved	M200.7 ICP	0.10			mg/L	0.01	0.05	03/28/13 12:09	aeb
Boron, total	M200.7 ICP	0.10			mg/L	0.01	0.05	04/05/13 11:53	aeb
Cadmium, dissolved	M200.8 ICP-MS		U		mg/L	0.0001	0.0005	04/02/13 3:07	msh
Cadmium, total	M200.8 ICP-MS		U		mg/L	0.0001	0.0005	04/01/13 20:02	msh
Calcium, dissolved	M200.7 ICP	113			mg/L	0.2	1	03/28/13 12:09	aeb
Calcium, total	M200.7 ICP	120			mg/L	0.2	1	04/04/13 11:08	aeb
Chromium, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	03/28/13 12:09	aeb
Chromium, total	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	04/04/13 11:08	aeb
Cobalt, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	03/28/13 12:09	aeb
Cobalt, total	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	04/04/13 11:08	aeb
Copper, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	03/28/13 12:09	aeb
Copper, total	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	04/04/13 11:08	aeb
Gallium, dissolved	M200.7 ICP		U	*	mg/L	0.1	0.5	03/28/13 12:09	aeb
Gallium, total	M200.7 ICP		U	*	mg/L	0.1	0.5	04/04/13 11:08	aeb
Iron, dissolved	M200.7 ICP	0.05			mg/L	0.02	0.05	03/28/13 12:09	aeb
Iron, total	M200.7 ICP	0.18			mg/L	0.02	0.05	04/04/13 11:08	aeb
Lead, dissolved	M200.8 ICP-MS	0.0001	B		mg/L	0.0001	0.0005	04/02/13 3:07	msh
Lead, total	M200.8 ICP-MS	0.0001	B		mg/L	0.0001	0.0005	04/01/13 20:02	msh
Lithium, dissolved	M200.7 ICP	0.04	B		mg/L	0.02	0.1	03/28/13 12:09	aeb
Lithium, total	M200.7 ICP	0.03	B		mg/L	0.02	0.1	04/04/13 11:08	aeb
Magnesium, dissolved	M200.7 ICP	14.3			mg/L	0.2	1	03/28/13 12:09	aeb
Magnesium, total	M200.7 ICP	15.3			mg/L	0.2	1	04/04/13 11:08	aeb
Manganese, dissolved	M200.7 ICP	0.053			mg/L	0.005	0.03	03/28/13 12:09	aeb
Manganese, total	M200.7 ICP	0.077			mg/L	0.005	0.03	04/04/13 11:08	aeb
Mercury, dissolved	M245.1 CVAA		U		mg/L	0.0002	0.001	03/29/13 12:47	mfm
Mercury, total	M245.1 CVAA		U		mg/L	0.0002	0.001	03/28/13 15:30	mfm
Molybdenum, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.02	0.1	03/28/13 12:09	aeb
Molybdenum, total	M200.7 ICP		U		mg/L	0.02	0.1	04/04/13 11:08	aeb
Nickel, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	03/28/13 12:09	aeb
Nickel, total	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	04/04/13 11:08	aeb
Potassium, dissolved	M200.7 ICP	6.2			mg/L	0.3	2	03/28/13 12:09	aeb

REPIN.02.06.05.01

* Please refer to Qualifier Reports for details.

ACZ Laboratories, Inc.
 2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Analytical Report

April 05, 2013

Guatemala March 25th, 2013


161

To whom it may concern:

Minera San Rafael, S.A is sending a case with samples of water, which is not contaminated, that are going to be analyzed by the ACZ Laboratories in Steamboat Springs, Colorado, USA.

If you have any question or doubt, please contact Miguel Berganza at Minera San Rafael, S.A. (502 - 5951-5248) or Tony Antalek at ACZ Laboratories (970-879-6590).

Best regards,


 Miguel Berganza
 Environment Department.
 Proyecto Escobal, S. A.

Report to: Miguel Berganza
 Tahoe Resources, Inc.
 Km 8.6 carretera Antigua a El Salvador Centro cor
 Torre Oeste Apto 503y504 Guatemala, GT

Bill to: Miguel Berganza
 Tahoe Resources, Inc.
 5190 Neil Road #310
 Reno, NV 89502

cc: Charlie Muerhoff

Project ID: Escobal
 ACZ Project ID: L11292

Miguel Berganza:

Enclosed are the analytical results for sample(s) submitted to ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) on March 27, 2013. This project has been assigned to ACZ's project number, L11292. Please reference this number in all future inquiries.

All analyses were performed according to ACZ's Quality Assurance Plan. The enclosed results relate only to the samples received under L11292. Each section of this report has been reviewed and approved by the appropriate Laboratory Supervisor, or a qualified substitute.

Except as noted, the test results for the methods and parameters listed on ACZ's current NELAC certificate letter (#ACZ) meet all requirements of NELAC.

This report shall be used or copied only in its entirety. ACZ is not responsible for the consequences arising from the use of a partial report.

All samples and sub-samples associated with this project will be disposed of after May 05, 2013. If the samples are determined to be hazardous, additional charges apply for disposal (typically \$11/sample). If you would like the samples to be held longer than ACZ's stated policy or to be returned, please contact your Project Manager or Customer Service Representative for further details and associated costs. ACZ retains analytical raw data reports for ten years.

If you have any questions or other needs, please contact your Project Manager.


 Tony Antalek has reviewed and approved this report.



ACZ Laboratories, Inc.
2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Case Narrative

Tahoe Resources, Inc. April 05, 2013

Project ID: Escobal
ACZ Project ID: L11292

Sample Receipt

ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) received 3 miscellaneous samples from Tahoe Resources, Inc. on March 27, 2013. The samples were received in good condition. Upon receipt, the sample custodian removed the samples from the cooler, inspected the contents, and logged the samples into ACZ's computerized Laboratory Information Management System (LIMS). The samples were assigned ACZ LIMS project number L11292. The custodian verified the sample information entered into the computer against the chain of custody (COC) forms and sample bottle labels.

Holding Times

All analyses except those qualified with an ACZ 'H' flag were performed within EPA recommended holding times.

Sample Analysis

These samples were analyzed for inorganic and organic parameters. The individual methods are referenced on both the ACZ invoice and the analytical reports. The extended qualifier reports may contain footnotes qualifying specific elements due to QC failures. In addition the following has been noted with this specific project:

1. Client samples were received at a temperature outside of the acceptable range (See Sample Receipt Form).

ACZ Laboratories, Inc.
2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Inorganic Analytical Results

Tahoe Resources, Inc. ACZ Sample ID: **L11292-01**
Project ID: Escobal Date Sampled: **03/21/13 08:10**
Sample ID: SW3-E Date Received: **03/27/13**
Sample Matrix: **Surface Water**

Inorganic Prep										
Parameter	EPA Method	Result	Qual	XQ	Units	MDL	PQL	Date	Analyst	
Cyanide, total	M335.4 - Manual Distillation							04/02/13 16:11	lhb	
Cyanide, WAD	SM4500-CN I- distillation	-						04/01/13 14:57	bsu	
Nitrogen, total Kjeldahl	M351.2 - Block Digestor							04/01/13 15:57	lhb	
Phosphorus, dissolved	M365.1 - Auto Ascorbic Acid Digestion							04/03/13 14:26	lhb	
Phosphorus, total	M365.1 - Auto Ascorbic Acid Digestion							04/03/13 16:15	lhb	
Total Hot Plate Digestion	M200.2 ICP-MS							04/01/13 14:31	scp	
Total Hot Plate Digestion	M200.2 ICP							04/01/13 18:37	jjc	

162



Ref 425-13
Pág 1/1

REG 016 Resultados de Análisis

Muestras: 5 muestras de agua
Análisis solicitado por: Ing. Miguel Berganza
Dirección: Km. 97.5 carretera Mataquesuinta, Aldea Sabana Redonda, San Rafael Las Flores. Santa Rosa
Procedencia de la muestra: Proyecto Escobal
Fecha de ingreso de muestras: 210313
Fecha de análisis: 210313-040413
Fecha de informe: 040413

Resultados:

Correlativo Ecosistemas	Identificación de la Muestra	Color Aparente (UC HZ equiv. Unid. Pt-Co)	Color Real (UC HZ equiv. Unid. Pt-Co)	Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO ₅ mg/L	* Demanda Química de Oxígeno DQO mg/L	Cromo Hexavalente Cr(VI) mg/L	** Coliformes Fecales (NMP/100ml)
688	SW2-E	128	< 1	< 10	< 25	N.D.	< 2
689	SW8-E	14	< 1	< 10	< 25	N.D.	1.7 x 10 ³
690	SW2A-E	7	< 1	< 10	< 25	N.D.	2
691	SW4A-E	5	< 1	< 10	< 25	N.D.	3.5 x 10 ³
692	SW11	5	< 1	< 10	< 25	N.D.	2.2 x 10 ³

Notas:

Captación de muestras: Las muestras fueron captadas por personal ajeno a Ecosistemas.
Transporte y preservación de la muestra: Refrigeración.
Metodología: Espectrofotométricos / SMWW: Standard Methods for water and wastewater APHA, AWWA, 22 edic.
Organic Reagents for Trace Analysis. J.Fries/H. Getrost. E. Merck Darmstadt. 1977.
Fotométricos Merck. NMP: Número Mas Probable.
N.D. No detectable. Debajo del límite de detección.
Límites de detección: Cromo hexavalente (0.05 mg/L)
Los resultados obtenidos corresponden únicamente a las muestras recibidas por el personal de Ecosistemas Proyectos Ambientales.
Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización escrita de Ecosistemas Proyectos Ambientales.
* Análisis acreditado COGUANOR NGR/COPANT/ISO/IEC 17025 según OGA LE 006-04
** Análisis referidos.

Ing. Fernando Fuentes
Gerente Técnico

teléfono / fax: (502) 2254 6156 - 2254 8268 - 5512 1821
laboratorio@ecosistemas.com.gt • info@ecosistemas.com.gt
www.ecosistemas.com.gt

laboratorio ambiental e industrial
acreditado ISO 17025 según OGA-LE 006-04

Ref 426-13
Pág 1/1

REG 016 Resultados de Análisis

Muestras: 5 muestras de agua
Análisis solicitado por: Ing. Miguel Berganza
Dirección: Km. 97.5 carretera Mataquesuinta, Aldea Sabana Redonda, San Rafael Las Flores. Santa Rosa
Procedencia de la muestra: Proyecto Escobal
Fecha de ingreso de muestras: 220313
Fecha de análisis: 220313-040413
Fecha de informe: 040413

Resultados:

Correlativo Ecosistemas	Identificación de la Muestra	Color Aparente (UC HZ equiv. Unid. Pt-Co)	Color Real (UC HZ equiv. Unid. Pt-Co)	Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO ₅ mg/L	* Demanda Química de Oxígeno DQO mg/L	Cromo Hexavalente Cr(VI) mg/L	** Coliformes Fecales (NMP/100ml)
712	SW4-E	4	< 1	< 10	< 25	N.D.	94
713	SW10-E	< 1	< 1	< 10	< 25	N.D.	< 2
714	SW9-E	14	< 1	< 10	< 25	N.D.	240
715	SW3-E	8	< 1	< 10	< 25	N.D.	23
716	SW6-E	13	6	< 10	< 25	N.D.	2.4 x 10 ³

Notas:

Captación de muestras: Las muestras fueron captadas por personal ajeno a Ecosistemas.
Transporte y preservación de la muestra: Refrigeración.
Metodología: Espectrofotométricos / SMWW: Standard Methods for water and wastewater APHA, AWWA, 22 edic.
Organic Reagents for Trace Analysis. J.Fries/H. Getrost. E. Merck Darmstadt. 1977.
Fotométricos Merck. NMP: Número Mas Probable.
N.D. No detectable. Debajo del límite de detección.
Límites de detección: Cromo hexavalente (0.05 mg/L)
Los resultados obtenidos corresponden únicamente a las muestras recibidas por el personal de Ecosistemas Proyectos Ambientales.
Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización escrita de Ecosistemas Proyectos Ambientales.
* Análisis acreditado COGUANOR NGR/COPANT/ISO/IEC 17025 según OGA LE 006-04
** Análisis referidos.

Ing. Fernando Fuentes
Gerente Técnico

teléfono / fax: (502) 2254 6156 - 2254 8268 - 5512 1821
laboratorio@ecosistemas.com.gt • info@ecosistemas.com.gt
www.ecosistemas.com.gt

laboratorio ambiental e industrial
acreditado ISO 17025 según OGA-LE 006-04

12.4.2. Muestras de Agua Subterranea (GW), y pozos de monitoreo (MW)

ACZ Laboratories, Inc.
2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Analytical Report

March 28, 2013

Report to: Miguel Berganza
Tahoe Resources, Inc.
Km 8.6 carretera Antigua a El Salvador Centro cor Torre Oeste.Apto 503y504 Guatemala, GT

Bill to: Miguel Berganza
Tahoe Resources, Inc.
5190 Neil Road #310 Reno, NV 89502

cc: Charlie Muerhoff

Project ID: Escobal
ACZ Project ID: L11115

Miguel Berganza:

Enclosed are the analytical results for sample(s) submitted to ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) on March 15, 2013. This project has been assigned to ACZ's project number, L11115. Please reference this number in all future inquiries.

All analyses were performed according to ACZ's Quality Assurance Plan. The enclosed results relate only to the samples received under L11115. Each section of this report has been reviewed and approved by the appropriate Laboratory Supervisor, or a qualified substitute.

Except as noted, the test results for the methods and parameters listed on ACZ's current NELAC certificate letter (#ACZ) meet all requirements of NELAC.

This report shall be used or copied only in its entirety. ACZ is not responsible for the consequences arising from the use of a partial report.

All samples and sub-samples associated with this project will be disposed of after April 28, 2013. If the samples are determined to be hazardous, additional charges apply for disposal (typically \$11/sample). If you would like the samples to be held longer than ACZ's stated policy or to be returned, please contact your Project Manager or Customer Service Representative for further details and associated costs. ACZ retains analytical raw data reports for ten years.

If you have any questions or other needs, please contact your Project Manager.


Tony Antatek has reviewed and approved this report.



ACZ Laboratories, Inc.
2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Case Narrative

Tahoe Resources, Inc.

March 29, 2013

Project ID: Escobal
ACZ Project ID: L11115

Sample Receipt

ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) received 5 ground water samples from Tahoe Resources, Inc. on March 15, 2013. The samples were received in good condition. Upon receipt, the sample custodian removed the samples from the cooler, inspected the contents, and logged the samples into ACZ's computerized Laboratory Information Management System (LIMS). The samples were assigned ACZ LIMS project number L11115. The custodian verified the sample information entered into the computer against the chain of custody (COC) forms and sample bottle labels.

Holding Times

All analyses except those qualified with an ACZ 'H' flag were performed within EPA recommended holding times.

Sample Analysis

These samples were analyzed for inorganic parameters. The individual methods are referenced on both the ACZ invoice and the analytical reports.

ACZ Laboratories, Inc.
 2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Analytical Report

April 01, 2013

Report to: Miguel Berganza
 Tahoe Resources, Inc.
 Km 8.6 carretera Antigua a El Salvador Centro cor
 Torre Oeste.Apto 503y504 Guatemala, GT

Bill to: Miguel Berganza
 Tahoe Resources, Inc.
 5190 Neil Road #310
 Reno, NV 89502

cc: Charlie Muerhoff

Project ID: Escobal
 ACZ Project ID: L11117

Miguel Berganza:

Enclosed are the analytical results for sample(s) submitted to ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) on March 15, 2013. This project has been assigned to ACZ's project number, L11117. Please reference this number in all future inquiries.

All analyses were performed according to ACZ's Quality Assurance Plan. The enclosed results relate only to the samples received under L11117. Each section of this report has been reviewed and approved by the appropriate Laboratory Supervisor, or a qualified substitute.

Except as noted, the test results for the methods and parameters listed on ACZ's current NELAC certificate letter (#ACZ) meet all requirements of NELAC.

This report shall be used or copied only in its entirety. ACZ is not responsible for the consequences arising from the use of a partial report.

All samples and sub-samples associated with this project will be disposed of after May 01, 2013. If the samples are determined to be hazardous, additional charges apply for disposal (typically \$11/sample). If you would like the samples to be held longer than ACZ's stated policy or to be returned, please contact your Project Manager or Customer Service Representative for further details and associated costs. ACZ retains analytical raw data reports for ten years.

If you have any questions or other needs, please contact your Project Manager.


 Tony Antalek has reviewed and approved this report.



ACZ Laboratories, Inc.
 2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Case Narrative

April 01, 2013

Tahoe Resources, Inc.

Project ID: Escobal
 ACZ Project ID: L11117

Sample Receipt

ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) received 4 ground water samples from Tahoe Resources, Inc. on March 15, 2013. The samples were received in good condition. Upon receipt, the sample custodian removed the samples from the cooler, inspected the contents, and logged the samples into ACZ's computerized Laboratory Information Management System (LIMS). The samples were assigned ACZ LIMS project number L11117. The custodian verified the sample information entered into the computer against the chain of custody (COC) forms and sample bottle labels.

Holding Times

All analyses except those qualified with an ACZ 'H' flag were performed within EPA recommended holding times.

Sample Analysis

These samples were analyzed for inorganic parameters. The individual methods are referenced on both the ACZ invoice and the analytical reports.

191

ACZ Laboratories, Inc.
 2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Inorganic Analytical Results

Tahoe Resources, Inc. ACZ Sample ID: **L11117-01**
 Project ID: Escobal Date Sampled: 03/12/13 05:15
 Sample ID: GW1A Date Received: 03/15/13
 Sample Matrix: Ground Water

Parameter	EPA Method	Result	Qual	XQ	Units	MDL	PQL	Date	Analyst
Cyanide, total	M335.4 - Manual Distillation							03/25/13 12:10	bsu
Cyanide, WAD	SM4500-CN I- distillation							03/22/13 15:31	lhb
Nitrogen, total Kjeldahl	M351.2 - Block Digester							03/25/13 17:12	jff/bsu
Phosphorus, dissolved	M365.1 - Auto Ascorbic Acid Digestion							03/28/13 9:42	bsu
Phosphorus, total	M365.1 - Auto Ascorbic Acid Digestion							03/27/13 17:04	bsu

Parameter	EPA Method	Result	Qual	XQ	Units	MDL	PQL	Date	Analyst
Aluminum, dissolved	M200.7 ICP			U	mg/L	0.03	0.2	03/19/13 18:31	jic
Antimony, dissolved	M200.8 ICP-MS			U	mg/L	0.002	0.01	03/22/13 19:20	msh
Arsenic, dissolved	M200.8 ICP-MS	0.001		B	mg/L	0.001	0.005	03/22/13 4:55	msh
Barium, dissolved	M200.7 ICP	0.031		U	mg/L	0.003	0.02	03/19/13 18:31	jic
Beryllium, dissolved	M200.7 ICP			U	mg/L	0.01	0.05	03/19/13 18:31	jic
Bismuth, dissolved	M200.7 ICP			U	mg/L	0.04	0.2	03/19/13 18:31	jic
Boron, dissolved	M200.7 ICP	0.01		B	mg/L	0.01	0.05	03/20/13 11:55	aeb
Cadmium, dissolved	M200.8 ICP-MS			U	mg/L	0.0005	0.003	03/22/13 4:55	msh
Calcium, dissolved	M200.7 ICP	4.6		U	mg/L	0.2	1	03/19/13 18:31	jic
Chromium, dissolved	M200.7 ICP			U	mg/L	0.01	0.05	03/19/13 18:31	jic
Cobalt, dissolved	M200.7 ICP			U	mg/L	0.01	0.05	03/19/13 18:31	jic
Copper, dissolved	M200.7 ICP			U	mg/L	0.01	0.05	03/19/13 18:31	jic
Gallium, dissolved	M200.7 ICP			U	mg/L	0.1	0.5	03/19/13 18:31	jic
Iron, dissolved	M200.7 ICP			U	mg/L	0.02	0.05	03/19/13 18:31	jic
Lead, dissolved	M200.8 ICP-MS			U	mg/L	0.0005	0.003	03/22/13 19:20	msh
Lithium, dissolved	M200.7 ICP			U	mg/L	0.02	0.1	03/19/13 18:31	jic
Magnesium, dissolved	M200.7 ICP	1.9		U	mg/L	0.2	1	03/19/13 18:31	jic
Manganese, dissolved	M200.7 ICP	0.025		B	mg/L	0.005	0.03	03/19/13 18:31	jic
Mercury, dissolved	M245.1 CVAA			U	mg/L	0.0002	0.001	03/22/13 9:14	mfm
Molybdenum, dissolved	M200.7 ICP			U	mg/L	0.02	0.1	03/19/13 18:31	jic
Nickel, dissolved	M200.7 ICP			U	mg/L	0.01	0.05	03/19/13 18:31	jic
Potassium, dissolved	M200.7 ICP	4.3		U	mg/L	0.3	2	03/19/13 18:31	jic
Scandium, dissolved	M200.7 ICP			U	mg/L	0.1	0.5	03/19/13 18:31	jic
Selenium, dissolved	M200.8 ICP-MS			U	mg/L	0.0005	0.001	03/22/13 19:20	msh
Silver, dissolved	M200.8 ICP-MS			U	mg/L	0.0003	0.001	03/22/13 4:55	msh
Sodium, dissolved	M200.7 ICP	8.1		U	mg/L	0.3	2	03/19/13 18:31	jic
Strontium, dissolved	M200.7 ICP	0.04		B	mg/L	0.01	0.05	03/19/13 18:31	jic
Thallium, dissolved	M200.8 ICP-MS			U	mg/L	0.0005	0.003	03/22/13 4:55	msh
Tin, dissolved	M200.7 ICP			U	mg/L	0.1	0.5	03/19/13 18:31	jic
Titanium, dissolved	M200.7 ICP			U	mg/L	0.005	0.03	03/19/13 18:31	jic
Uranium, dissolved	M200.8 ICP-MS			U	mg/L	0.0005	0.003	03/22/13 4:55	msh
Vanadium, dissolved	M200.7 ICP			U	mg/L	0.005	0.03	03/19/13 18:31	jic
Zinc, dissolved	M200.7 ICP			U	mg/L	0.01	0.05	03/19/13 18:31	jic

REPIN.02.06.05.01

* Please refer to Qualifier Reports for details.

ACZ Laboratories, Inc.
 2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Inorganic Analytical Results

Tahoe Resources, Inc. ACZ Sample ID: **L11117-01**
 Project ID: Escobal Date Sampled: 03/12/13 05:15
 Sample ID: GW1A Date Received: 03/15/13
 Sample Matrix: Ground Water

Parameter	EPA Method	Result	Qual	XQ	Units	MDL	PQL	Date	Analyst
Alkalinity as CaCO3	SM2320B - Titration	44			mg/L	2	20	03/20/13 0:00	abm
Bicarbonate as CaCO3									
Carbonate as CaCO3				U	mg/L	2	20	03/20/13 0:00	abm
Hydroxide as CaCO3				U	mg/L	2	20	03/20/13 0:00	abm
Total Alkalinity		44			mg/L	2	20	03/20/13 0:00	abm
Cation-Anion Balance	Calculation				%			04/01/13 0:00	calc
Cation-Anion Balance		-12.4							
Sum of Anions		1.1			meq/L	0.1	0.5	04/01/13 0:00	calc
Sum of Cations		0.857			meq/L	0.1	0.5	04/01/13 0:00	calc
Chloride	SM4500CHE	4		B	mg/L	1	5	03/29/13 11:59	mpb
Conductivity @25C	SM2510B	90			umhos/cm	1	10	03/19/13 15:25	lfr
Cyanide, total	M335.4 - Colorimetric w/ distillation			U	mg/L	0.003	0.01	03/26/13 10:45	tod
Cyanide, WAD	SM4500-CN I-Colorimetric w/ distillation			U	mg/L	0.003	0.01	03/23/13 0:35	pjb
Fluoride	SM4500F-C	0.3		B	mg/L	0.1	0.5	03/28/13 13:53	abm
Hardness as CaCO3	SM2340B - Calculation	19			mg/L	1	7	04/01/13 0:00	calc
Nitrate/Nitrite as N	M363.2 - H2SO4 preserved	1.21			mg/L	0.02	0.1	03/23/13 13:56	pjb
Nitrogen, ammonia	M350.1 - Automated Phenate			U	mg/L	0.05	0.5	03/21/13 16:50	lhb
Nitrogen, total Kjeldahl	M351.2 - TKN by Block Digester	0.8		*	mg/L	0.1	0.5	03/26/13 22:30	pjb
pH (lab)	SM4500H+ B								
pH		7.9		H	units	0.1	0.1	03/19/13 0:00	lfr
pH measured at		20.0			C	0.1	0.1	03/19/13 0:00	lfr
Phosphate	Calculation based on dissolved Phosphorus	0.06		B	mg/L	0.03	0.15	04/01/13 0:00	calc
Phosphorus, dissolved	M365.1 - Auto Ascorbic Acid (digest)	0.02		B	mg/L	0.01	0.05	03/28/13 13:33	bsu
Phosphorus, ortho dissolved	M365.1 - Automated Ascorbic Acid	0.01		BH	mg/L	0.01	0.05	03/15/13 22:41	pjb
Phosphorus, total	M365.1 - Auto Ascorbic Acid (digest)	0.05		B	mg/L	0.01	0.05	03/27/13 23:36	pjb
Residue, Filterable (TDS) @180C	SM2540C	150		H	mg/L	10	20	03/27/13 20:11	khw
Residue, Non-Filterable (TSS) @105C	SM2540D	12		B	mg/L	5	20	03/18/13 11:18	khw
Residue, Total (TS) @105C	SM2540B	190		*	mg/L	10	20	03/15/13 15:33	abm
Sulfate	D516-02 - Turbidimetric	4		B	mg/L	1	5	03/28/13 14:35	lhb
Sulfide as S	SM4500S2-D			U	mg/L	0.02	0.1	03/15/13 14:11	las
TDS (calculated)	Calculation	54			mg/L	10	50	04/01/13 0:00	calc
TDS (ratio - measured/calculated)	Calculation	2.78						04/01/13 0:00	calc

REPIN.02.06.05.01

* Please refer to Qualifier Reports for details.

ACZ Laboratories, Inc.
 2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Analytical Report

April 02, 2013

Report to:
 Miguel Berganza
 Tahoe Resources, Inc.
 Km 8.6 carretera Antigua a El Salvador Centro cor
 Torre Oeste.Apto 503y504 Guatemala, GT

Bill to:
 Miguel Berganza
 Tahoe Resources, Inc.
 5190 Neil Road #310
 Reno, NV 89502

cc: Charlie Muerhoff

Project ID: Escobal
 ACZ Project ID: L11114

Miguel Berganza:

Enclosed are the analytical results for sample(s) submitted to ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) on March 15, 2013. This project has been assigned to ACZ's project number, L11114. Please reference this number in all future inquiries.

All analyses were performed according to ACZ's Quality Assurance Plan. The enclosed results relate only to the samples received under L11114. Each section of this report has been reviewed and approved by the appropriate Laboratory Supervisor, or a qualified substitute.

Except as noted, the test results for the methods and parameters listed on ACZ's current NELAC certificate letter (#ACZ) meet all requirements of NELAC.

This report shall be used or copied only in its entirety. ACZ is not responsible for the consequences arising from the use of a partial report.

All samples and sub-samples associated with this project will be disposed of after May 02, 2013. If the samples are determined to be hazardous, additional charges apply for disposal (typically \$11/sample). If you would like the samples to be held longer than ACZ's stated policy or to be returned, please contact your Project Manager or Customer Service Representative for further details and associated costs. ACZ retains analytical raw data reports for ten years.

If you have any questions or other needs, please contact your Project Manager.


 Tony Antalek has reviewed and approved this report.



REPAD.01.06.05.02



Page 1 of 22

ACZ Laboratories, Inc.
 2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Case Narrative

April 02, 2013

Tahoe Resources, Inc.

Project ID: Escobal
 ACZ Project ID: L11114

Sample Receipt

ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) received 5 ground water samples from Tahoe Resources, Inc. on March 15, 2013. The samples were received in good condition. Upon receipt, the sample custodian removed the samples from the cooler, inspected the contents, and logged the samples into ACZ's computerized Laboratory Information Management System (LIMS). The samples were assigned ACZ LIMS project number L11114. The custodian verified the sample information entered into the computer against the chain of custody (COC) forms and sample bottle labels.

Holding Times

All analyses except those qualified with an ACZ 'H' flag were performed within EPA recommended holding times.

Sample Analysis

These samples were analyzed for inorganic parameters. The individual methods are referenced on both the ACZ invoice and the analytical reports. The extended qualifier reports may contain footnotes qualifying specific elements due to QC failures. In addition the following has been noted with this specific project:

1. Client samples were received at a temperature outside of the acceptable range (See Sample Receipt Form).
2. The Total Dissolved Solids value was > the Conductivity value for sample -01. Both data points were retested and confirmed.

201

REPAD.03.06.05.01

Page 2 of 22

Tahoe Resources, Inc.
Project ID: Escobal
Sample ID: MW2

ACZ Sample ID: **L1114-01**
Date Sampled: 03/12/13 08:00
Date Received: 03/15/13
Sample Matrix: Ground Water

Inorganic Prep									
Parameter	EPA Method	Result	Qual	XQ	Units	MDL	PQL	Date	Analyst
Cyanide, total	M335.4 - Manual Distillation							03/25/13 11:15	bsu
Cyanide, WAD	SM4500-CN I-distillation							03/22/13 14:22	lhb
Nitrogen, total Kjeldahl	M351.2 - Block Digester							03/21/13 13:45	tod
Phosphorus, dissolved	M365.1 - Auto Ascorbic Acid Digestion							03/19/13 15:03	tod
Phosphorus, total	M365.1 - Auto Ascorbic Acid Digestion							03/22/13 10:39	lhb
Metals Analysis									
Parameter	EPA Method	Result	Qual	XQ	Units	MDL	PQL	Date	Analyst
Aluminum, dissolved	M200.7 ICP	0.06	B		mg/L	0.03	0.2	03/19/13 18:09	jjc
Antimony, dissolved	M200.8 ICP-MS		U		mg/L	0.0004	0.002	03/21/13 22:20	msh
Arsenic, dissolved	M200.8 ICP-MS	0.0010	B		mg/L	0.0002	0.001	03/21/13 22:20	msh
Barium, dissolved	M200.7 ICP	0.031			mg/L	0.003	0.02	03/19/13 18:09	jjc
Beryllium, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	03/19/13 18:09	jjc
Bismuth, dissolved	M200.7 ICP		U	*	mg/L	0.04	0.2	03/19/13 18:09	jjc
Boron, dissolved	M200.7 ICP	0.02	B		mg/L	0.01	0.05	03/20/13 11:12	aeb
Cadmium, dissolved	M200.8 ICP-MS		U		mg/L	0.0001	0.0005	03/21/13 22:20	msh
Calcium, dissolved	M200.7 ICP	7.7			mg/L	0.2	1	03/19/13 18:09	jjc
Chromium, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	03/19/13 18:09	jjc
Cobalt, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	03/19/13 18:09	jjc
Copper, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	03/19/13 18:09	jjc
Gallium, dissolved	M200.7 ICP		U	*	mg/L	0.1	0.5	03/19/13 18:09	jjc
Iron, dissolved	M200.7 ICP	0.04	B		mg/L	0.02	0.05	03/19/13 18:09	jjc
Lead, dissolved	M200.8 ICP-MS	0.0001	B		mg/L	0.0001	0.0005	03/21/13 22:20	msh
Lithium, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.02	0.1	03/19/13 18:09	jjc
Magnesium, dissolved	M200.7 ICP	2.7			mg/L	0.2	1	03/19/13 18:09	jjc
Manganese, dissolved	M200.7 ICP	0.013	B		mg/L	0.005	0.03	03/19/13 18:09	jjc
Mercury, dissolved	M245.1 CVAA		U		mg/L	0.0002	0.001	03/22/13 8:58	mfm
Molybdenum, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.02	0.1	03/19/13 18:09	jjc
Nickel, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	03/19/13 18:09	jjc
Potassium, dissolved	M200.7 ICP	2.9			mg/L	0.3	2	03/19/13 18:09	jjc
Scandium, dissolved	M200.7 ICP		U	*	mg/L	0.1	0.5	03/19/13 18:09	jjc
Selenium, dissolved	M200.8 ICP-MS	0.0002	B		mg/L	0.0001	0.0003	03/21/13 22:20	msh
Silver, dissolved	M200.8 ICP-MS		U		mg/L	0.00005	0.0003	03/21/13 22:20	msh
Sodium, dissolved	M200.7 ICP	15.3			mg/L	0.3	2	03/19/13 18:09	jjc
Strontium, dissolved	M200.7 ICP	0.06		*	mg/L	0.01	0.05	03/19/13 18:09	jjc
Thallium, dissolved	M200.8 ICP-MS		U		mg/L	0.0001	0.0005	03/21/13 22:20	msh
Tin, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.1	0.5	03/19/13 18:09	jjc
Titanium, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.005	0.03	03/19/13 18:09	jjc
Uranium, dissolved	M200.8 ICP-MS		U		mg/L	0.0001	0.0005	03/21/13 22:20	msh
Vanadium, dissolved	M200.7 ICP	0.006	B		mg/L	0.005	0.03	03/19/13 18:09	jjc
Zinc, dissolved	M200.7 ICP		U		mg/L	0.01	0.05	03/19/13 18:09	jjc

REPIN.02.06.05.01

* Please refer to Qualifier Reports for details.

Tahoe Resources, Inc.
Project ID: Escobal
Sample ID: MW2

ACZ Sample ID: **L1114-01**
Date Sampled: 03/12/13 08:00
Date Received: 03/15/13
Sample Matrix: Ground Water

Wet Chemistry									
Parameter	EPA Method	Result	Qual	XQ	Units	MDL	PQL	Date	Analyst
Alkalinity as CaCO3	SM2320B - Titration	44		*	mg/L	2	20	03/16/13 0:00	abm
Bicarbonate as CaCO3					mg/L				
Carbonate as CaCO3			U	*	mg/L	2	20	03/16/13 0:00	abm
Hydroxide as CaCO3			U	*	mg/L	2	20	03/16/13 0:00	abm
Total Alkalinity		44		*	mg/L	2	20	03/16/13 0:00	abm
Cation-Anion Balance	Calculation	7.7			%			04/02/13 0:00	calc
Sum of Anions		1.2			meq/L	0.1	0.5	04/02/13 0:00	calc
Sum of Cations		1.4			meq/L	0.1	0.5	04/02/13 0:00	calc
Chloride	SM4500Cl-E	4	B	*	mg/L	1	5	03/25/13 10:43	lhb
Conductivity @25C	SM2510B	138		*	umhos/cm	1	10	03/16/13 3:20	abm
Cyanide, total	M335.4 - Colorimetric w/ distillation		U	*	mg/L	0.003	0.01	03/26/13 10:39	tod
Cyanide, WAD	SM4500-CN I-Colorimetric w/ distillation		U	*	mg/L	0.003	0.01	03/23/13 0:28	pjb
Fluoride	SM4500F-C	0.4	B	*	mg/L	0.1	0.5	03/21/13 14:56	ljr
Hardness as CaCO3	SM2340B - Calculation	30			mg/L	1	7	04/02/13 0:00	calc
Nitrate/Nitrite as N	M353.2 - H2SO4 preserved	2.71		*	mg/L	0.06	0.3	03/23/13 0:31	pjb
Nitrogen, ammonia	M350.1 - Automated Phenate		U	*	mg/L	0.05	0.5	03/21/13 15:17	lhb
Nitrogen, total Kjeldahl	M351.2 - TKN by Block Digester		U	*	mg/L	0.1	0.5	03/22/13 16:52	tod
pH (lab)	SM4500H+ B								
pH		7.8	H	*	units	0.1	0.1	03/16/13 0:00	abm
pH measured at		22.0		*	C	0.1	0.1	03/16/13 0:00	abm
Phosphate	Calculation based on dissolved Phosphorus	0.19			mg/L	0.03	0.15	04/02/13 0:00	calc
Phosphorus, dissolved	M365.1 - Auto Ascorbic Acid (digest)	0.06		*	mg/L	0.01	0.05	03/21/13 1:06	pjb
Phosphorus, ortho dissolved	M365.1 - Automated Ascorbic Acid	0.06	H	*	mg/L	0.01	0.05	03/15/13 22:25	pjb
Phosphorus, total	M365.1 - Auto Ascorbic Acid (digest)	0.09		*	mg/L	0.01	0.05	03/27/13 11:43	bsu
Residue, Filterable (TDS) @180C	SM2540C	200		*	mg/L	10	20	03/18/13 9:31	khw
Residue, Non-Filterable (TSS) @105C	SM2540D	101		*	mg/L	5	20	03/18/13 11:10	khw
Residue, Total (TS) @ 105C	SM2540B	310		*	mg/L	10	20	03/15/13 15:24	abm
Sulfate	D516-02 - Turbidimetric	9		*	mg/L	1	5	03/25/13 16:10	lhb
Sulfide as S	SM4500S2-D			U	mg/L	0.02	0.1	03/15/13 13:53	las
TDS (calculated)	Calculation	69			mg/L	10	50	04/02/13 0:00	calc
TDS (ratio - measured/calculated)	Calculation	2.90						04/02/13 0:00	calc

REPIN.02.06.05.01

* Please refer to Qualifier Reports for details.

ACZ Laboratories, Inc. 11114 CHATEAU PLACE
 2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-4432

Name: Miguel Berganza Address: Km 8.6 carretera Antigua a El Salvador
 Company: Taha Resources Inc. Centro Cooperativo Municipal, 4to. Calle, 4504
 E-mail: mberganza@sanrafael.com.gt Telephone: (+502) 5951 5248

Name: Charlie Muechhoff E-mail: cmuechhoff@taharesourcesinc.com
 Company: Taha Resources Inc. Telephone:

Name: Miguel Berganza Address:
 Company: Taha Resources Inc. Telephone:
 E-mail: mberganza@sanrafael.com.gt

If sample(s) received past holding time (HT), or if insufficient HT remains to complete analysis before expiration, shall ACZ proceed with requested short HT analyses? YES NO

If "NO" then ACZ will contact client for further instruction. If neither "YES" nor "NO" is indicated, ACZ will proceed with the requested analyses, even if HT is expired, and data will be qualified.

Are samples for SDWA Compliance Monitoring? Yes No

If yes, please include state forms. Results will be reported to PQL for Colorado.

Sampler's Name: Ricardo Gomez Sampler's site information State Zip code Time Zone

Quote #: Water Quality
 Project/PO #: Escobal
 Reporting state for compliance testing:
 Check box if samples include NRC licensed material?

					# of Containers	
MW2	12/02/13	08:00	EW	8	8	✓
MW3	12/02/13	11:30	EW	8	8	✓
MW4	12/02/13	04:25	EW	8	8	✓
MWS	12/02/13	12:45	EW	8	8	✓
RW1	12/02/13	08:35	EW	8	8	✓

Matrix: SW (Surface Water) GW (Ground Water) WW (Waste Water) DW (Drinking Water) SL (Sludge) SO (Soil) OL (Oil) Other (Specify)

Please refer to ACZ's terms & conditions located on the reverse side of this COC.

Suzana Arache 12/13 18:18 Erick Salazar 12/13 18:42

Guatemala March 13th, 2013

211

To whom it may concern:

Minera San Rafael, S.A is sending a case with samples of water, which is not contaminated, that are going to be analyzed by the ACZ Laboratories in Steamboat Springs, Colorado, USA.

If you have any question or doubt, please contact Miguel Berganza at Minera San Rafael, S.A. (502 - 5951-5248) or Tony Antalek at ACZ Laboratories (970-879-6590).

Best regards,

ORIGINAL ATTACH -> COPPA Permission

Miguel Berganza
 Miguel Berganza
 Environment Department.
 Proyecto Escobal, S. A.

11114 Chain of Custody

ACZ Laboratories, Inc.
 2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Analytical Report

March 29, 2013

Report to: Miguel Berganza
 Tahoe Resources, Inc.
 Km 8.6 carretera Antigua a El Salvador Centro cor
 Torre Oeste Apto 503y504 Guatemala, GT

Bill to: Miguel Berganza
 Tahoe Resources, Inc.
 5190 Neil Road #310
 Reno, NV 89502

cc: Charlie Muerhoff

Project ID: Escobal
 ACZ Project ID: L11118

Miguel Berganza:

Enclosed are the analytical results for sample(s) submitted to ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) on March 15, 2013. This project has been assigned to ACZ's project number, L11118. Please reference this number in all future inquiries.

All analyses were performed according to ACZ's Quality Assurance Plan. The enclosed results relate only to the samples received under L11118. Each section of this report has been reviewed and approved by the appropriate Laboratory Supervisor, or a qualified substitute.

Except as noted, the test results for the methods and parameters listed on ACZ's current NELAC certificate letter (#ACZ) meet all requirements of NELAC.

This report shall be used or copied only in its entirety. ACZ is not responsible for the consequences arising from the use of a partial report.

All samples and sub-samples associated with this project will be disposed of after April 29, 2013. If the samples are determined to be hazardous, additional charges apply for disposal (typically \$11/sample). If you would like the samples to be held longer than ACZ's stated policy or to be returned, please contact your Project Manager or Customer Service Representative for further details and associated costs. ACZ retains analytical raw data reports for ten years.

If you have any questions or other needs, please contact your Project Manager.


 Tony Antelek has reviewed and approved this report.



ACZ Laboratories, Inc.
 2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Case Narrative

Tahoe Resources, Inc.

March 29, 2013

Project ID: Escobal
 ACZ Project ID: L11118

Sample Receipt

ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) received 9 ground water samples from Tahoe Resources, Inc. on March 15, 2013. The samples were received in good condition. Upon receipt, the sample custodian removed the samples from the cooler, inspected the contents, and logged the samples into ACZ's computerized Laboratory Information Management System (LIMS). The samples were assigned ACZ LIMS project number L11118. The custodian verified the sample information entered into the computer against the chain of custody (COC) forms and sample bottle labels.

Holding Times

All analyses except those qualified with an ACZ 'H' flag were performed within EPA recommended holding times.

Sample Analysis

These samples were analyzed for inorganic parameters. The individual methods are referenced on both the ACZ invoice and the analytical reports. The extended qualifier reports may contain footnotes qualifying specific elements due to QC failures. In addition the following has been noted with this specific project:

1. Client samples were received at a temperature outside of the acceptable range (See Sample Receipt Form).

ACZ Laboratories, Inc. **L1118** CHAIN OF CUSTODY

2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Name: Miguel Berganza Address: Km 8 1/2 carretera antigua a El Salvador
 Company: Tahoe Resources Inc. Centro Corporativo Muzal, Tomo Oeste, Apto 502
 E-mail: Mberganza@sanrafael.com.gt Telephone: (+502) 5951-5248

Name: Charis Muerhoff E-mail: cmuerhoff@tahoeresourcesinc.com
 Company: Tahoe Resources Inc. Telephone:

Name: Miguel Berganza Address: Km 8 1/2 carretera antigua a El Salvador
 Company: Tahoe Resources Inc. Centro Corporativo Muzal, Tomo Oeste, Apto 502
 E-mail: Mberganza@sanrafael.com.gt Telephone: (+502) 5951-5248

If sample(s) received past holding time (HT), or if insufficient HT remains to complete analysis before expiration, shall ACZ proceed with requested short HT analyses? YES NO

If "NO" then ACZ will contact client for further instruction. If neither "YES" nor "NO" is indicated, ACZ will proceed with the requested analyses, even if HT is expired, and data will be qualified.

Are samples for SDWA Compliance Monitoring? Yes No

If yes, please include state forms. Results will be reported to PQL for Colorado.

Sampler's Name: Felicuda Ramos Sampler's site information State: Zip code: Time Zone:

Quote #: Water Quality

Project/PO #: Escobal

Reporting state for compliance testing:

Check box if samples include NRC licensed material?

					# of Containers				
						SW	Total	CN	
MW10	13/02/13	12:10	EW	8	8	✓			
MW11	12/02/13	09:45	EW	8	8	✓			
MW20	13/02/13	13:55	EW	8	8	✓			
MW21	13/02/13	10:35	EW	8	8	✓			
SW2	06/02/13	08:15	SW	1	1	✓	✓	✓	
SW2A/MW5	06/02/13	09:05	SW	1	1	✓	✓	✓	
SW4A	06/02/13	09:20	SW	1	1	✓	✓	✓	
WW6	06/02/13	09:20	WW	1	1	✓	✓	✓	
WW9	06/02/13	08:40	WW	1	1	✓	✓	✓	

Matrix: SW (Surface Water) - GW (Ground Water) - WW (Waste Water) - DW (Drinking Water) - SL (Sludge) - SO (Soil) - OL (Oil) - Other (Specify)

Please refer to ACZ's terms & conditions located on the reverse side of this COC.

Susana Arache 13/02/13 12:17 Erick Salazar 13/02/13 15:18
ES ES

Guatemala March 13th, 2013

225

To whom it may concern:

Minera San Rafael, S.A is sending a case with samples of water, which is not contaminated, that are going to be analyzed by the ACZ Laboratories in Steamboat Springs, Colorado, USA.

If you have any question or doubt, please contact Miguel Berganza at Minera San Rafael, S.A. (502 - 5951-5248) or Tony Antalek at ACZ Laboratories (970-879-6590).

ORIGINAL: Amazon -> COPA, Peltacore

Best regards,

Miguel Berganza
 Miguel Berganza
 Environment Department.
 Proyecto Escobal, S. A.

L1118 Chain of Custody

ACZ Laboratories, Inc.

2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Analytical Report

April 03, 2013

Report to:

Dave Christophersen
 Crown Solutions
 945 S. Brown School Rd.
 Vandalia, OH 45377

Bill to:

Miguel Berganza
 Tahoe Resources, Inc.
 5190 Neil Road #310
 Reno, NV 89502

cc: Charlie Muerhoff

Project ID: Escobal
 ACZ Project ID: L11119

Dave Christophersen:

Enclosed are the analytical results for sample(s) submitted to ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) on March 15, 2013. This project has been assigned to ACZ's project number, L11119. Please reference this number in all future inquiries.

All analyses were performed according to ACZ's Quality Assurance Plan. The enclosed results relate only to the samples received under L11119. Each section of this report has been reviewed and approved by the appropriate Laboratory Supervisor, or a qualified substitute.

Except as noted, the test results for the methods and parameters listed on ACZ's current NELAC certificate letter (#ACZ) meet all requirements of NELAC.

This report shall be used or copied only in its entirety. ACZ is not responsible for the consequences arising from the use of a partial report.

All samples and sub-samples associated with this project will be disposed of after May 03, 2013. If the samples are determined to be hazardous, additional charges apply for disposal (typically \$11/sample). If you would like the samples to be held longer than ACZ's stated policy or to be returned, please contact your Project Manager or Customer Service Representative for further details and associated costs. ACZ retains analytical raw data reports for ten years.

If you have any questions or other needs, please contact your Project Manager.



Tony Antalek has reviewed and approved this report.



REPAD.01.08.05.02



Page 1 of 23

ACZ Laboratories, Inc.

2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Case Narrative

April 03, 2013

Tahoe Resources, Inc.

Project ID: Escobal
 ACZ Project ID: L11119

Sample Receipt

ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) received 4 ground water samples from Tahoe Resources, Inc. on March 15, 2013. The samples were received in good condition. Upon receipt, the sample custodian removed the samples from the cooler, inspected the contents, and logged the samples into ACZ's computerized Laboratory Information Management System (LIMS). The samples were assigned ACZ LIMS project number L11119. The custodian verified the sample information entered into the computer against the chain of custody (COC) forms and sample bottle labels.

Holding Times

All analyses except those qualified with an ACZ 'H' flag were performed within EPA recommended holding times.

Sample Analysis

These samples were analyzed for inorganic parameters. The individual methods are referenced on both the ACZ invoice and the analytical reports. The extended qualifier reports may contain footnotes qualifying specific elements due to QC failures. In addition the following has been noted with this specific project:

1. Client samples were received at a temperature outside of the acceptable range (See Sample Receipt Form).

REPAD.03.06.05.01

Page 2 of 23

Guatemala March 13th, 2013

To whom it may concern:

Minera San Rafael, S.A is sending a case with samples of water, which is not contaminated, that are going to be analyzed by the ACZ Laboratories in Steamboat Springs, Colorado, USA.

If you have any question or doubt, please contact Miguel Berganza at Minera San Rafael, S.A. (502 - 5951-5248) or Tony Antalek at ACZ Laboratories (970-879-6590).

ORIGINAL: Araceli ----- COPIA: Peribaca

Best regards,

X 

Miguel Berganza
Environment Department.
Proyecto Escobal, S. A.



Ref 381-13
Pág 1/1

REG 016 Resultados de Análisis

Muestras: 8 muestras de agua
Análisis solicitado por: Ing. Miguel Berganza
Dirección: Km. 97.5 carretera Mataquescuintla, Aldea Sabana Redonda, San Rafael Las Flores. Santa Rosa
Procedencia de la muestra: Proyecto Escobal
Fecha de ingreso de muestras: 140313
Fecha de análisis: 140313-220313
Fecha de informe: 220313

Resultados:

Correlativo Ecosistemas	Identificación de la Muestra	Color Aparente (UC HZ equiv. Unid. Pt-Co)	Color Real (UC HZ equiv. Unid. Pt-Co)	Cromo Hexavalente Cr(VI) mg/L	* Coliformes Fecales (NMP/100ml)
594	MW21	359	< 1	N.D.	< 2
595	MW10	300	< 1	N.D.	< 2
596	MW9	361	< 1	N.D.	< 2
597	MW20	< 1	< 1	N.D.	< 2
598	MW5	< 1	< 1	N.D.	< 2
599	MW3	< 1	< 1	N.D.	< 2
600	MW6	< 1	< 1	N.D.	< 2
601	MW4	< 1	< 1	N.D.	< 2

Notas:

Captación de muestras: Las muestras fueron captadas por personal ajeno a Ecosistemas.
Transporte y preservación de la muestra: Refrigeración.
Metodología: Espectrofotométricos / SMWW: Standard Methods for water and wastewater APHA, AWWA, 22 edic.
Organic Reagents for Trace Analysis. J.Fries/H. Getrost. E. Merck Darmstadt. 1977.
Fotométricos Merck. NMP: Número Mas Probable.
Se trabajaron diluciones.
N.D. No detectable. Debajo del límite de detección.
Límites de detección: Cromo hexavalente (0.05 mg/L)
Los resultados obtenidos corresponden únicamente a las muestras recibidas por el personal de Ecosistemas Proyectos Ambientales.
Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización escrita de Ecosistemas Proyectos Ambientales.
* Análisis referidos.

Ing. Fernando Fuentes
Gerente Técnico

teléfono / fax: (502) 2254 6156 - 2254 8268 - 5512 1821
laboratorio@ecosistemas.com.gt • info@ecosistemas.com.gt
www.ecosistemas.com.gt

laboratorio ambiental e industrial
acreditado ISO 17025 según OGA-LE 006-04



Ref 376-13
Pág 1/1

REG 016 Resultados de Análisis

Muestras: 3 muestras de agua
Análisis solicitado por: Ing. Miguel Berganza
Dirección: Km. 97.5 carretera Mataquescuintla, Aldea Sabana Redonda, San Rafael Las Flores. Santa Rosa
Procedencia de la muestra: Proyecto Escobal
Fecha de ingreso de muestras: 130313
Fecha de análisis: 130313-210313
Fecha de informe: 210313

Resultados:

Correlativo Ecosistemas	Identificación de la Muestra	Color Aparente (UC HZ equiv. Unid. Pt-Co)	Color Real (UC HZ equiv. Unid. Pt-Co)	Cromo Hexavalente Cr(VI) mg/L	* Coliformes Fecales (NMP/100ml)
571	RW1	10	< 1	N.D.	4.5
572	HW1	9	< 1	N.D.	< 2
573	PSASR	< 1	< 1	N.D.	< 2

Notas:

Captación de muestras: Las muestras fueron captadas por personal ajeno a Ecosistemas.
Transporte y preservación de la muestra: Refrigeración.
Metodología: Espectrofotométricos / SMWW: Standard Methods for water and wastewater APHA, AWWA, 22 edic.
Organic Reagents for Trace Analysis. J.Fries/H. Getrost. E. Merck Darmstadt. 1977.
Fotométricos Merck. NMP: Número Mas Probable.
Se trabajaron diluciones.
N.D. No detectable. Debajo del límite de detección.
Límites de detección: Cromo hexavalente (0.05 mg/L)
Los resultados obtenidos corresponden únicamente a las muestras recibidas por el personal de Ecosistemas Proyectos Ambientales.
Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización escrita de Ecosistemas Proyectos Ambientales.
* Análisis referidos.

Ing. Fernando Fuentes
Gerente Técnico

teléfono / fax: (502) 2254 6156 - 2254 8268 - 5512 1821
laboratorio@ecosistemas.com.gt • info@ecosistemas.com.gt
www.ecosistemas.com.gt

laboratorio ambiental e industrial
acreditado ISO 17025 según OGA-LE 006-04



Ref 401-13
Pág 1/1

REG 016 Resultados de Análisis

Muestras: 12 muestras de agua
Análisis solicitado por: Ing. Miguel Berganza
Dirección: Km. 97.5 carretera Mataquesuinta, Aldea Sabana Redonda, San Rafael Las Flores. Santa Rosa
Procedencia de la muestra: Proyecto Escobal
Fecha de ingreso de muestras: 130313
Fecha de análisis: 120313-210313
Fecha de informe: 210313

Resultados:

Correlativo Ecosistemas	Identificación de la Muestra	Color Aparente (UC HZ equiv. Unid. Pt-Co)	Color Real (UC HZ equiv. Unid. Pt-Co)	Cromo Hexavalente Cr(VI) mg/L	* Coliformes Fecales (NMP/100ml)
563	GW1A	343	66	N.D.	220
564	GW2	94	13	N.D.	13
565	GW3	< 1	< 1	N.D.	< 2
566	GW5	181	100	N.D.	4.5
567	GW6	37	18	N.D.	< 2
568	GW7	58	5	N.D.	13
569	GW10	< 1	< 1	N.D.	< 2
570	GW11	96	11	N.D.	49
574	MW2	42	< 1	N.D.	< 2
575	MW7	28	< 1	N.D.	< 2
576	MW8	< 1	< 1	N.D.	< 2
577	MW11	148	< 1	N.D.	< 2

Notas:
Captación de muestras: Las muestras fueron captadas por personal ajeno a Ecosistemas.
Transporte y preservación de la muestra: Refrigeración.
Metodología: Espectrofotométricos / SMWW: Standard Methods for water and wastewater APHA, AWWA, 22 edic.
Organic Reagents for Trace Analysis. J.Fries/H. Getrost. E. Merck Darmstadt. 1977.
Fotométricos Merck. NMP: Número Mas Probable.
Se trabajaron diluciones.
N.D. No detectable. Debajo del límite de detección.
Límites de detección: Cromo hexavalente (0.05 mg/L)
Los resultados obtenidos corresponden únicamente a las muestras recibidas por el personal de Ecosistemas Proyectos Ambientales.
Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización escrita de Ecosistemas Proyectos Ambientales.
* Análisis referidos.

Ing. Fernando Fuentes
Gerente Técnico

teléfono / fax: (502) 2254 6156 - 2254 8268 - 5512 1821
laboratorio@ecosistemas.com.gt • info@ecosistemas.com.gt
www.ecosistemas.com.gt

laboratorio ambiental e industrial
acreditado ISO 17025 según OGA-LE 006-04



Ref 430-13
Pág 1/1

REG 016 Resultados de Análisis

Muestras: 1 muestra de agua
Análisis solicitado por: Ing. Miguel Berganza
Dirección: Km. 97.5 carretera Mataquesuinta, Aldea Sabana Redonda, San Rafael Las Flores. Santa Rosa
Procedencia de la muestra: Proyecto Escobal
Fecha de ingreso de muestras: 250313
Fecha de análisis: 250313-040413
Fecha de informe: 040413

Resultados:

Correlativo Ecosistemas	Identificación de la Muestra	Color Aparente (UC HZ equiv. Unid. Pt-Co)	Color Real (UC HZ equiv. Unid. Pt-Co)	Cromo Hexavalente Cr(VI) mg/L	* Coliformes Fecales (NMP/100ml)
789	MW1	165	< 1	N.D.	240

Notas:
Captación de muestras: La muestra fue captada por personal ajeno a Ecosistemas.
Transporte y preservación de la muestra: Refrigeración.
Metodología: Espectrofotométricos / SMWW: Standard Methods for water and wastewater APHA, AWWA, 22 edic.
Organic Reagents for Trace Analysis. J.Fries/H. Getrost. E. Merck Darmstadt. 1977.
Fotométricos Merck. NMP: Número Mas Probable.
N.D. No detectable. Debajo del límite de detección.
Límites de detección: Cromo hexavalente (0.05 mg/L)
Los resultados obtenidos corresponden únicamente a las muestras recibidas por el personal de Ecosistemas Proyectos Ambientales.
Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización escrita de Ecosistemas Proyectos Ambientales.
* Análisis referidos.

Ing. Fernando Fuentes
Gerente Técnico

teléfono / fax: (502) 2254 6156 - 2254 8268 - 5512 1821
laboratorio@ecosistemas.com.gt • info@ecosistemas.com.gt
www.ecosistemas.com.gt

laboratorio ambiental e industrial
acreditado ISO 17025 según OGA-LE 006-04

12.5 Informes Originales de los Resultados Analíticos Obtenidos del muestreo de sedimentos, marzo 2013.

ACZ Laboratories, Inc.
2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Analytical Report

April 16, 2013

Report to: Miguel Berganza
Tahoe Resources, Inc.
Km 8.6 carretera Antigua a El Salvador Centro cor
Torre Oeste Apto 503y504 Guatemala, GT

Bill to: Miguel Berganza
Tahoe Resources, Inc.
5190 Neil Road #310
Reno, NV 89502

cc: Charlie Muerhoff

Project ID: Escobal
ACZ Project ID: L11293

Miguel Berganza:

Enclosed are the analytical results for sample(s) submitted to ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) on March 27, 2013. This project has been assigned to ACZ's project number, L11293. Please reference this number in all future inquiries.

All analyses were performed according to ACZ's Quality Assurance Plan. The enclosed results relate only to the samples received under L11293. Each section of this report has been reviewed and approved by the appropriate Laboratory Supervisor, or a qualified substitute.

Except as noted, the test results for the methods and parameters listed on ACZ's current NELAC certificate letter (#ACZ) meet all requirements of NELAC.

This report shall be used or copied only in its entirety. ACZ is not responsible for the consequences arising from the use of a partial report.

All samples and sub-samples associated with this project will be disposed of after May 16, 2013. If the samples are determined to be hazardous, additional charges apply for disposal (typically \$11/sample). If you would like the samples to be held longer than ACZ's stated policy or to be returned, please contact your Project Manager or Customer Service Representative for further details and associated costs. ACZ retains analytical raw data reports for ten years.

If you have any questions or other needs, please contact your Project Manager.


Tony Antalek has reviewed and approved this report.



ACZ Laboratories, Inc.
2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Case Narrative

Tahoe Resources, Inc.

April 16, 2013

Project ID: Escobal
ACZ Project ID: L11293

Sample Receipt

ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) received 9 sediment samples from Tahoe Resources, Inc. on March 27, 2013. The samples were received in good condition. Upon receipt, the sample custodian removed the samples from the cooler, inspected the contents, and logged the samples into ACZ's computerized Laboratory Information Management System (LIMS). The samples were assigned ACZ LIMS project number L11293. The custodian verified the sample information entered into the computer against the chain of custody (COC) forms and sample bottle labels.

Holding Times

All analyses were performed within EPA recommended holding times.

Sample Analysis

These samples were analyzed for inorganic parameters. The individual methods are referenced on both the ACZ invoice and the analytical reports. The extended qualifier reports may contain footnotes qualifying specific elements due to QC failures. In addition the following has been noted with this specific project:

1. Client samples were received at a temperature outside of the acceptable range (See Sample Receipt Form).

12.5. Informes Originales de los Resultados Analíticos Obtenidos del Efluente de la Planta de Tratamiento en los meses de febrero a abril 2013.



Ref 251-13
Pág 1/2

REG 016 Resultados de Análisis

Muestra: 1 muestra de agua
Análisis solicitado por: Ing. Miguel Berganza
Dirección: Km. 97.5 carretera Mataquesuinta, Aldea Sabana Redonda, San Rafael Las Flores. Santa Rosa
Procedencia de la muestra: Proyecto Escobal
Fecha de ingreso de muestra: 140213
Fecha de análisis: 140213-250213
Fecha del informe: 250213

Identificación de la muestra: WW7
Correlativo Ecosistemas: 341

Acuerdo Gubernativo 236-2006 (excepto cianuros)

PARAMETRO	DIMENSIONAL	LIMITE DE DETECCION	RESULTADO	METODOLOGIA	descarga a cuerpo receptor
* Potencial de Hidrogeno pH (Laboratorio)	unidades	1	7.91	SMWW 4500H-B	6 a 9
* Aceites y Grasas	mg/L	5	N.D.	EPA 1664	10
Materia Flotante	---	---	ausente	Visual	ausente
Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO ₅	mg/L	10	< 10	Oxítol-Merck Análogo SMWW 5210D	ver nota
* Demanda Química de Oxígeno DQO	mg/L	25	< 25	Reflujo Cerrado, Merck, análogo SMWW 5220D	no especificado
Relación DBO ₅ /DQO	---	---	---	---	---
Relación DQO/DBO ₅	---	---	---	---	---
* Sólidos Suspensivos	mg/L	10	< 10	SMWW 2540D	100
* Sólidos Sedimentables	ml/L	0.1	< 0.1	SMWW 2540F	no especificado
Nitrógeno Total	mg/L	1	4.5	Digestión alcalina persulfato colorimétrico HACH Spectroquant Merck Análogo EPA 365.2+3, SMWW 4500-P E: ISO 9978-1, DIN EN 1189 B11	20
Fósforo Total	mg/L	0.05	N.D.	UNICAM AN40177 E10/03C	10
* Arsénico As	mg/L	0.002	0.006	SMWW 3111B	0.1
* Cadmio Cd	mg/L	0.02	N.D.	SMWW 3111B	0.1
* Cobalt Cu	mg/L	0.03	N.D.	SMWW 3111B	3
Cromo Hexavalente Cr(VI)	mg/L	0.05	N.D.	Colorimétrico Merck análogo SMWW 3500-Cr-D	0.1
* Mercurio Hg	mg/L	0.004	N.D.	UNICAM AN40181 E10/03C	0.01
* Niquel Ni	mg/L	0.05	N.D.	SMWW 3111B	2

teléfono / fax: (502) 2254 6156 - 2254 8268 - 5512 1821
laboratorio@ecosistemas.com.gt • info@ecosistemas.com.gt
www.ecosistemas.com.gt

laboratorio ambiental e industrial
acreditado ISO 17025 según OGA-LE 006-04



Ref 251-13
Pag 2/2

PARAMETRO	DIMENSIONAL	LIMITE DE DETECCION	RESULTADO	METODOLOGIA	descarga a cuerpo receptor
* Plomo Pb	mg/L	0.05	N.D.	SMWW 3111B	0.4
* Zinc Zn	mg/L	0.01	N.D.	SMWW 3111B	10
Color Aparente	UC HZ equiv Unid. Pt-Co	1	1	Colorimétrico Merck, análogo APHA 2120B, DIN 53409	500
Color Real	UC HZ equiv Unid. Pt-Co	1	< 1	Colorimétrico Merck, análogo APHA 2120B, DIN 53409	
** Coliformes Fecales	NMP/100ml	2	2	NMP	< 1 x 10 ⁴

Notas:

Captación de muestras: La muestra fue captada por personal ajeno a Ecosistemas
Transporte y preservación de la muestra: Refrigeración: pH < 2 en muestra para análisis de metales y Aceites y Grasas
Metodología: Espectrofotométricos / Standard Methods for water and wastewater: APHA, AWWA, 22 edic.
Organic Reagents for Trace Analysis, J. Fries/H. Getrost, E. Merck Darmstadt, 1977, EPA 1664
N.D. No detectable. Debajo del límite de detección.
NMP: Número mas probable
El valor DQO/DBO₅ y DBO₅/DQO no se ha determinado porque el resultado se encuentra abajo de nuestros límites de detección.
Respecto a la DBO el acuerdo 236-2006 la relaciona como "carga" junto al caudal y como meta de cumplimiento un valor de DBO de 200 mg/L (ver Acuerdo Artículo 20).
Los resultados obtenidos corresponden únicamente a la muestra recibida por el personal de Ecosistemas Proyectos Ambientales.
Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización escrita de Ecosistemas Proyectos Ambientales.
* Análisis acreditado COGUANOR NTG/ISO/IEC 17025:2005 según OGA LE 006-04.
** Análisis referido.

Ing. Fernando Fuentes
Gerente Técnico

LUIS FERNANDO FUENTES MENDOZA
INGENIERO QUIMICO
COLEGIADO No. 876

teléfono / fax: (502) 2254 6156 - 2254 8268 - 5512 1821
laboratorio@ecosistemas.com.gt • info@ecosistemas.com.gt
www.ecosistemas.com.gt

laboratorio ambiental e industrial
acreditado ISO 17025 según OGA-LE 006-04



REG 016 Resultados de Análisis

Ref 252-13
Pag 1/2

Muestra: 1 muestra de agua
Análisis solicitado por: Ing. Miguel Berganza
Dirección: Km 37.5 carretera Mataquesuintla, Aldea Sabana Redonda, San Rafael Las Flores, Santa Rosa
Procedencia de la muestra: Proyecto Escobal
Fecha de ingreso de muestra: 140213
Fecha de análisis: 140213-250213
Fecha del informe: 250213

Identificación de la muestra: WW9
Correlativo Ecosistemas: 342

Acuerdo Gubernativo 236-2006 (excepto cianuros)					Limites Máximos Permisibles Entes Generadores Nuevos Acuerdo 236-2006
PARAMETRO	DIMENSIONAL	LIMITE DE DETECCION	RESULTADO	METODOLOGIA	descarga a cuerpo receptor
* Potencial de Hidrogeno pH (Laboratorio)	unidades	1	7.93	SMWW 4500H-B	6 a 9
* Aceites y Grasas	mg/L	5	N.D.	EPA 1664	10
Materia Flotante	---	---	ausente	Visual	ausente
Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO ₅	mg/L	10	< 10	Oxítop-Merck Análogo SMWW 5210D	ver nota
* Demanda Química de Oxígeno DQO	mg/L	25	< 25	Reflujo Cerrado, Merck, análogo SMWW 5220D	no especificado
Relación DBO ₅ /DQO	---	---	-----	---	---
Relación DQO/DBO ₅	---	---	-----	---	---
* Sólidos Suspendedos	mg/L	10	< 10	SMWW 2540D	100
* Sólidos Sedimentables	ml/L	0.1	< 0.1	SMWW 2540F	no especificado
Nitrógeno Total	mg/L	1	N.D.	Digestión alcalina peróxido colorimétrico HACH	20
Fósforo Total	mg/L	0.05	0.05	Espectrofotómetro Merck Análogo EPA 365.2+3, SMWW 4500-P E, ISO 6978/1, DIN EN 1189 D11	10
* Arsénico As	mg/L	0.002	0.005	UNICAM AN40177 E10/03C	0.1
* Cadmio Cd	mg/L	0.02	N.D.	SMWW 3111B	0.1
* Cobre Cu	mg/L	0.03	N.D.	SMWW 3111B	3
Cromo Hexavalente Cr(VI)	mg/L	0.05	N.D.	Colorimétrico Merck, análogo SMWW 3500-Cr-D	0.1
* Mercurio Hg	mg/L	0.004	N.D.	UNICAM AN40181 E10/03C	0.01
* Níquel Ni	mg/L	0.05	N.D.	SMWW 3111B	2

teléfono / fax: (502) 2254 6156 - 2254 8268 - 5512 1821
laboratorio@ecosistemas.com.gt • info@ecosistemas.com.gt
www.ecosistemas.com.gt

laboratorio ambiental e industrial
acreditado ISO 17025 según OGA-LE 006-04

Ref 252-13
Pag 2/2

PARAMETRO	DIMENSIONAL	LIMITE DE DETECCION	RESULTADO	METODOLOGIA	Limites Máximos Permisibles Entes Generadores Nuevos Acuerdo 236-2006
* Plomo Pb	mg/L	0.05	N.D.	SMWW 3111B	0.4
* Zinc Zn	mg/L	0.01	N.D.	SMWW 3111B	10
Color Aparente	UC HZ equiv. Unid. Pt-Co	1	2	Colorimétrico Merck, análogo APHA 2120B, DIN 53409	500
Color Real	UC HZ equiv. Unid. Pt-Co	1	< 1	Colorimétrico Merck, análogo APHA 2120B, DIN 53409	500
** Coliformes Fecales	NMP/100ml	2	< 2	NMP	< 1 x 10 ⁴

Notas:

Captación de muestras: La muestra fue captada por personal ajeno a Ecosistemas.
Transporte y preservación de la muestra: Refrigeración, pH < 2 en muestra para análisis de metales y Aceites y Grasas.
Metodología: Espectrofotómetros / Standard Methods for water and wastewater APHA, AWWA, 22 edic.
Organic Reagents for Trace Analysis. J. Fries/H. Getrost. E. Merck Darmstadt. 1977. EPA 1664
N.D. No detectable. Debajo del límite de detección.
NMP: Número mas probable.
El valor DQO/DBO₅ y DBO₅/DQO no se ha determinado porque el resultado se encuentra abajo de nuestros límites de detección.
Respecto a la DBO el acuerdo 236-2006 la relaciona como "carga" junto al caudal y como meta de cumplimiento un valor de DBO de 200 mg/L (ver Acuerdo Artículo 20).
Los resultados obtenidos corresponden únicamente a la muestra recibida por el personal de Ecosistemas Proyectos Ambientales.
Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización escrita de Ecosistemas Proyectos Ambientales.
** Análisis acreditado COGUANOR NTG/ISO/IEC 17025:2005 según OGA LE 006-04
** Análisis referido.

Ing. Fernando Fuentes
Gerente Técnico

LUIS FERNANDO FUENTES MÉNDEZ
INGENIERO QUIMICO
COLEGIADO No. 876

teléfono / fax: (502) 2254 6156 - 2254 8268 - 5512 1821
laboratorio@ecosistemas.com.gt • info@ecosistemas.com.gt
www.ecosistemas.com.gt

laboratorio ambiental e industrial
acreditado ISO 17025 según OGA-LE 006-04



REG 016 Resultados de Análisis

Ref 256-13
Pág 1/2

Muestra: 1 muestra de agua
Análisis solicitado por: Ing. Miguel Berganza
Dirección: Km. 97.5 carretera Mataquesuinta, Aldea Sabana Redonda, San Rafael Las Flores, Santa Rosa
Procedencia de la muestra: Proyecto Escobal
Fecha de ingreso de muestra: 140213
Fecha de análisis: 140213-250213
Fecha del informe: 250213

Identificación de la muestra: WW10
Correlativo Ecosistemas: 346

Acuerdo Gubernativo 236-2006 (excepto cianuros)					Limites Máximos Permisibles Entes Generadores Nuevos Acuerdo 236-2006
PARAMETRO	DIMENSIONAL	LIMITE DE DETECCION	RESULTADO	METODOLOGIA	descarga a cuerpo receptor
* Potencial de Hidrogeno pH (Laboratorio)	unidades	1	7.70	SMWW 4500H-B	6 a 9
* Aceites y Grasas	mg/L	5	N.D.	EPA 1664	10
Materia Flotante	---	---	ausente	Visual	ausente
Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO ₅	mg/L	10	< 10	Oxítol-Merck Análogo SMWW 5210D	ver nota
* Demanda Química de Oxígeno DQO	mg/L	25	< 25	Reflujo Cerrado, Merck, análogo SMWW 5220D	no especificado
Relación DBO ₅ /DQO	---	---	---	---	---
Relación DQO/DBO ₅	---	---	---	---	---
* Sólidos Suspendedos	mg/L	10	< 10	SMWW 2540D	100
* Sólidos Sedimentables	ml/L	0.1	< 0.1	SMWW 2540F	no especificado
Nitrógeno Total	mg/L	1	N.D.	Digestión alcalina persulfato colorimétrico NACH	20
Fósforo Total	mg/L	0.05	N.D.	Sedimentante Merck Análogo EPA 385 2+3, SMWW 4500-P E. ISO 6978/1, DIN EN 1189 D11	10
* Arsénico As	mg/L	0.002	N.D.	UNICAM AN40177 E10/03C	0.1
* Cadmio Cd	mg/L	0.02	N.D.	SMWW 3111B	0.1
* Cobre Cu	mg/L	0.03	N.D.	SMWW 3111B	3
Cromo Hexavalente Cr(VI)	mg/L	0.05	N.D.	Colorimétrico Merck, análogo SMWW 3500-Cr-D	0.1
* Mercurio Hg	mg/L	0.004	N.D.	UNICAM AN40181 E10/03C	0.01
* Níquel Ni	mg/L	0.05	N.D.	SMWW 3111B	2

Ref 256-13
Pag 2/2

PARAMETRO	DIMENSIONAL	LIMITE DE DETECCION	RESULTADO	METODOLOGIA	Limites Máximos Permisibles Entes Generadores Nuevos Acuerdo 236-2006
* Plomo Pb	mg/L	0.05	N.D.	SMWW 3111B	0.4
* Zinc Zn	mg/L	0.01	N.D.	SMWW 3111B	10
Color Aparente	UC HZ equiv. Unid. Pt-Co	1	< 1	Colorimétrico Merck, análogo APHA 2120B, DIN 53409	500
Color Real	UC HZ equiv. Unid. Pt-Co	1	< 1	Colorimétrico Merck, análogo APHA 2120B, DIN 53409	500
** Coliformes Fecales	NMP/100mL	2	< 2	NMP	< 1 x 10 ⁴

Notas:

Captación de muestras: La muestra fue captada por personal ajeno a Ecosistemas.
Transporte y preservación de la muestra: Refrigeración: pH < 2 en muestra para análisis de metales y Aceites y Grasas
Metodología: Espectrofotométricos / Standard Methods for water and wastewater APHA, AWWA, 22 edic.
Organic Reagents for Trace Analysis, J.Fries/H. Getrost, E. Merck Darmstadt, 1977, EPA 1664
N.D. No detectable. Debajo del límite de detección.
NMP: Número mas probable
El valor DQO/DBO₅ y DBO₅/DQO no se ha determinado porque el resultado se encuentra abajo de nuestros límites de detección
Respecto a la DBO el acuerdo 236-2006 la relaciona como "carga" junto al caudal y como meta de cumplimiento un valor de DBO de 200 mg/L (ver Acuerdo Artículo 20).
Los resultados obtenidos corresponden únicamente a la muestra recibida por el personal de Ecosistemas Proyectos Ambientales.
Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización escrita de Ecosistemas Proyectos Ambientales.
* Análisis acreditado COGUANOR NTG/ISO/IEC 17025:2005 según OGA LE 006-04
** Análisis referido.

Ing. Fernando Fuentes
Gerente Técnico

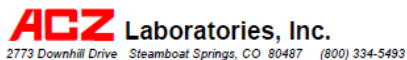
LUIS FERNANDO FUENTES MÉNDEZ
INGENIERO QUÍMICO
COLEGIADO N.º. 876

teléfono / fax: (502) 2254 6156 - 2254 8268 - 5512 1821
laboratorio@ecosistemas.com.gt • info@ecosistemas.com.gt
www.ecosistemas.com.gt

laboratorio ambiental e industrial
acreditado ISO 17025 según OGA-LE 006-04

teléfono / fax: (502) 2254 6156 - 2254 8268 - 5512 1821
laboratorio@ecosistemas.com.gt • info@ecosistemas.com.gt
www.ecosistemas.com.gt

laboratorio ambiental e industrial
acreditado ISO 17025 según OGA-LE 006-04



Analytical Report

February 28, 2013

Report to: Miguel Berganza
Tahoe Resources, Inc.
Km 8.6 carretera Antigua a El Salvador Centro cor
Torre Oeste Apto 503y504 Guatemala, GT

Bill to: Miguel Berganza
Tahoe Resources, Inc.
5190 Neil Road #310
Reno, NV 89502

cc: Charlie Muerhoff

Project ID: Escobal
ACZ Project ID: L10695

Miguel Berganza:

Enclosed are the analytical results for sample(s) submitted to ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) on February 15, 2013. This project has been assigned to ACZ's project number, L10695. Please reference this number in all future inquiries.

All analyses were performed according to ACZ's Quality Assurance Plan. The enclosed results relate only to the samples received under L10695. Each section of this report has been reviewed and approved by the appropriate Laboratory Supervisor, or a qualified substitute.

Except as noted, the test results for the methods and parameters listed on ACZ's current NELAC certificate letter (#ACZ) meet all requirements of NELAC.

This report shall be used or copied only in its entirety. ACZ is not responsible for the consequences arising from the use of a partial report.

All samples and sub-samples associated with this project will be disposed of after March 28, 2013. If the samples are determined to be hazardous, additional charges apply for disposal (typically \$11/sample). If you would like the samples to be held longer than ACZ's stated policy or to be returned, please contact your Project Manager or Customer Service Representative for further details and associated costs. ACZ retains analytical raw data reports for ten years.

If you have any questions or other needs, please contact your Project Manager.

Tony Antalek has reviewed and approved this report.



REPAD.01.08.05.02



Page 1 of 30



Case Narrative

February 28, 2013

Tahoe Resources, Inc.

Project ID: Escobal
ACZ Project ID: L10695

Sample Receipt

ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) received 6 ground water samples from Tahoe Resources, Inc. on February 15, 2013. The samples were received in good condition. Upon receipt, the sample custodian removed the samples from the cooler, inspected the contents, and logged the samples into ACZ's computerized Laboratory Information Management System (LIMS). The samples were assigned ACZ LIMS project number L10695. The custodian verified the sample information entered into the computer against the chain of custody (COC) forms and sample bottle labels.

Holding Times

All analyses except those qualified with an ACZ 'H' flag were performed within EPA recommended holding times.

Sample Analysis

These samples were analyzed for inorganic and organic parameters. The individual methods are referenced on both the ACZ invoice and the analytical reports. The extended qualifier reports may contain footnotes qualifying specific elements due to QC failures. In addition the following has been noted with this specific project:

1. Client samples were received at a temperature outside of the acceptable range (See Sample Receipt Form).

REPAD.03.08.05.01

Page 2 of 30

ACZ Laboratories, Inc.
2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Inorganic Analytical Results

Tahoe Resources, Inc.
Project ID: Escobal
Sample ID: WW9

ACZ Sample ID: **L10695-05**
Date Sampled: 02/13/13 09:45
Date Received: 02/15/13
Sample Matrix: Surface Water

Inorganic Prep									
Parameter	EPA Method	Result	Qual	XQ	Units	MDL	PQL	Date	Analyst
Cyanide, total	M335.4 - Manual Distillation							02/25/13 14:56	bsu
Wet Chemistry									
Parameter	EPA Method	Result	Qual	XQ	Units	MDL	PQL	Date	Analyst
Cyanide, total	M335.4 - Colorimetric w/ distillation		U	*	mg/L	0.003	0.01	02/26/13 12:59	bsu

REPIN.02.06.05.01

* Please refer to Qualifier Reports for details.

ACZ Laboratories, Inc.
2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Inorganic Analytical Results

Tahoe Resources, Inc.
Project ID: Escobal
Sample ID: WW10

ACZ Sample ID: **L10695-06**
Date Sampled: 02/13/13 13:15
Date Received: 02/15/13
Sample Matrix: Surface Water

Inorganic Prep									
Parameter	EPA Method	Result	Qual	XQ	Units	MDL	PQL	Date	Analyst
Cyanide, total	M335.4 - Manual Distillation							02/25/13 15:03	bsu
Wet Chemistry									
Parameter	EPA Method	Result	Qual	XQ	Units	MDL	PQL	Date	Analyst
Cyanide, total	M335.4 - Colorimetric w/ distillation		U	*	mg/L	0.003	0.01	02/26/13 13:02	bsu

REPIN.02.06.05.01

* Please refer to Qualifier Reports for details.

261

ACZ Laboratories, Inc.
2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Sample Receipt

Tahoe Resources, Inc.
Escobal

ACZ Project ID: L10695
Date Received: 02/15/2013 10:02
Received By: ksj
Date Printed: 2/15/2013

Receipt Verification

	YES	NO	NA
1) Is a foreign soil permit included for applicable samples?			X
2) Is the Chain of Custody or other directive shipping papers present?	X		
3) Does this project require special handling procedures such as CLP protocol?			X
4) Are any samples NRC licensable material?			X
5) If samples are received past hold time, proceed with requested short hold time analyses?	X		
6) Is the Chain of Custody complete and accurate? The 'sampled by' field on the Chain of Custody was not completed.		X	
7) Were any changes made to the Chain of Custody prior to ACZ receiving the samples?		X	

Samples/Containers

	YES	NO	NA
8) Are all containers intact and with no leaks?	X		
9) Are all labels on containers and are they intact and legible?	X		
10) Do the sample labels and Chain of Custody match for Sample ID, Date, and Time?	X		
11) For preserved bottle types, was the pH checked and within limits?	X		
12) Is there sufficient sample volume to perform all requested work?	X		
13) Is the custody seal intact on all containers?			X
14) Are samples that require zero headspace acceptable?			X
15) Are all sample containers appropriate for analytical requirements?	X		
16) Is there an Hg-1631 trip blank present?			X
17) Is there a VOA trip blank present?			X
18) Were all samples received within hold time? Some parameters were received past hold time.		X	

Chain of Custody Related Remarks

Client Contact Remarks

Shipping Containers

Cooler Id	Temp (°C)	Rad (µR/Hr)	Custody Seal Intact?
3727	14.1	18	N/A

Client must contact an ACZ Project Manager if analysis should not proceed for samples received outside of their thermal preservation acceptance criteria.

ACZ Laboratories, Inc. CHAIN OF CUSTODY
2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Name: Miguel Berganza **Address:** Km 8 1/2 carretera antigua a El Salvador Centro Comunitario Muxbal, Torc Desk, Apto 502, 504
Company: Tahoe Resources Inc. **E-mail:** MBERGANZA@SUNCAFUEL.COM.GT **Telephone:** (+502) 5951-5428

Name: Charlie Muehloff **E-mail:** c.muehloff@tahoeresourcesinc.com
Company: Tahoe Resources Inc. **Telephone:**

Name: Miguel Berganza **Address:** Km 8 1/2 carretera antigua a El Salvador Centro Comunitario Muxbal, Torc Desk, Apto 502, 504
Company: Tahoe Resources Inc. **E-mail:** MBERGANZA@SUNCAFUEL.COM.GT **Telephone:**

If sample(s) received past holding time (HT), or if insufficient HT remains to complete analysis before expiration, shall ACZ proceed with requested short HT analyses? YES NO

Are samples for SDWA Compliance Monitoring? Yes No

Sampler's Name: _____ Sampler's site information: _____ State: _____ Zip code: _____ Time Zone: _____

Quote #: Water Quality
Project/PO #: Escobal
Reporting state for compliance testing: _____

Sample ID	Date	Time	Matrix	Volume	# of Containers	SW	Total CN
DW4	13/02/13	07:20	GW	10	1	✓	
DW10	13/02/13	13:30	GW	10	1	✓	
SW2	13/02/13	10:05	SW	1	1	✓	
SW4A	13/02/13	12:05	SW	1	1	✓	
WW9	13/02/13	09:45	SW	1	1	✓	
WW10	13/02/13	13:15	SW	1	1	✓	

Matrix: SW (Surface Water) GW (Ground Water) WW (Waste Water) DW (Drinking Water) SL (Sludge) SO (Soil) OL (Oil) Other (Specify)

Please refer to ACZ's terms & conditions located on the reverse side of this COC.

Name: Karol Kaur **Date:** 13/02/13 17:05 **Signature:** F Gomez **Date:** 13/02/13 17:05



REG 016 Resultados de Análisis

Ref 347-13
Pág 1/2

Muestra: 1 muestra de agua
Análisis solicitado por: Ing. Miguel Berganza
Dirección: Km. 97.5 carretera Mataquescuinta, Aldea Sabana Redonda, San Rafael Las Flores. Santa Rosa
Procedencia de la muestra: Proyecto Escobal
Fecha de ingreso de muestra: 070313
Fecha de análisis: 070313-150313
Fecha del informe: 150313

Ref 347-13
Pag 2/2

Identificación de la muestra: WW9
Correlativo Ecosistemas: 517

Acuerdo Gubernativo 236-2006 (excepto cianuros)					Limites Máximos Permisibles Entes Generadores Nuevos Acuerdo 236-2006
PARAMETRO	DIMENSIONAL	LIMITE DE DETECCION	RESULTADO	METODOLOGIA	descarga a cuerpo receptor
* Potencial de Hidrogeno pH (Laboratorio)	unidades	1	7.88	SMWW 4500H-B	6 a 9
* Aceites y Grasas	mg/L	5	N.D.	EPA 1664	10
Materia Flotante	---	---	ausente	Visual	ausente
Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO ₅	mg/L	10	< 10	Oxitop-Merck Análogo SMWW 5210D	ver nota
* Demanda Química de Oxígeno DQO	mg/L	25	< 25	Reflujo Cerrado, Merck análogo SMWW 5220D	no especificado
Relación DBO ₅ /DQO	---	---	----	---	---
Relación DQO/DBO ₅	---	---	----	---	---
* Sólidos Suspendedos	mg/L	10	13	SMWW 2540D	100
* Sólidos Sedimentables	ml/L	0.1	< 0.1	SMWW 2540F	no especificado
Nitrógeno Total	mg/L	1	4.2	Digestión alcalina persulfato colorimétrico HACH	20
Fósforo Total	mg/L	0.05	0.07	Spectroquant Merck Análogo EPA 365.2-3, SMWW 4500-P E, ISO 6978/1, DIN EN 1189 D11	10
* Arsénico As	mg/L	0.002	0.005	UNICAM AN40177 E10/03C	0.1
* Cadmio Cd	mg/L	0.02	N.D.	SMWW 3111B	0.1
* Cobre Cu	mg/L	0.03	N.D.	SMWW 3111B	3
Cromo Hexavalente Cr(VI)	mg/L	0.05	N.D.	Colorimétrico Merck, análogo SMWW 3500-Cr-D	0.1
* Mercurio Hg	mg/L	0.004	N.D.	UNICAM AN40181 E10/03C	0.01
* Niquel Ni	mg/L	0.05	N.D.	SMWW 3111B	2

PARAMETRO	DIMENSIONAL	LIMITE DE DETECCION	RESULTADO	METODOLOGIA	Limites Máximos Permisibles Entes Generadores Nuevos Acuerdo 236-2006
* Plomo Pb	mg/L	0.05	N.D.	SMWW 3111B	descarga a cuerpo receptor 0.4
* Zinc Zn	mg/L	0.01	N.D.	SMWW 3111B	10
Color Aparente	UC HZ equiv. Unid. Pt-Co	1	9	Colorimétrico Merck, análogo APHA 2120B, DIN 53409	500
Color Real	UC HZ equiv. Unid. Pt-Co	1	< 1	Colorimétrico Merck, análogo APHA 2120B, DIN 53409	
** Coliformes Fecales	NMP/100mL	2	5	NMP	< 1 x 10 ⁴

Notas:

Capilación de muestras: La muestra fue captada por personal ajeno a Ecosistemas
Transporte y preservación de la muestra: Refrigeración. pH < 2 en muestra para análisis de metales y Aceites y Grasas
Metodología: Espectrofotométricos / Standard Methods for water and wastewater APHA, AWWA, 22 edic.
Organic Reagents for Trace Analysis. J.Fries/H. Getrost. E. Merck Darmstadt. 1977. EPA 1664
N.D. No detectable. Debajo del limite de detección.
NMP: Número mas probable
El valor DQO/DBO₅ y DBO₅/DQO no se ha determinado porque el resultado se encuentra abajo de nuestros limites de detección.
Respecto a la DBO el acuerdo 236-2006 la relaciona como "carga" junto al caudal y como meta de cumplimiento un valor de DBO de 200 mg/L (ver Acuerdo Artículo 20).
Los resultados obtenidos corresponden únicamente a la muestra recibida por el personal de Ecosistemas Proyectos Ambientales.
Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización escrita de Ecosistemas Proyectos Ambientales.
** Análisis acreditado COGUANOR NTG/ISO/IEC 17025:2005 según OGA LE 006-04
** Análisis referido.

Ing. Fernando Fuentes
Gerente Técnico

LUIS FERNANDO FUENTES MÉNDEZ
INGENIERO QUIMICO
COLEGIADO No. 876

teléfono / fax: (502) 2254 6156 - 2254 8268 - 5512 1821
laboratorio@ecosistemas.com.gt • info@ecosistemas.com.gt
www.ecosistemas.com.gt

laboratorio ambiental e industrial
acreditado ISO 17025 según OGA-LE 006-04

teléfono / fax: (502) 2254 6156 - 2254 8268 - 5512 1821
laboratorio@ecosistemas.com.gt • info@ecosistemas.com.gt
www.ecosistemas.com.gt

laboratorio ambiental e industrial
acreditado ISO 17025 según OGA-LE 006-04

263



REG 016 Resultados de Análisis

Ref 351-13
Pág 1/2

Muestra: 1 muestra de agua
Análisis solicitado por: Ing. Miguel Berganza
Dirección: Km. 97.5 carretera Mataquescuintla, Aldea Sabana Redonda, San Rafael Las Flores, Santa Rosa
Procedencia de la muestra: Proyecto Escobal
Fecha de ingreso de muestra: 070313
Fecha de análisis: 070313-150313
Fecha del informe: 150313

Identificación de la muestra: VVV10
Correlativo Ecosistemas: 521

Acuerdo Gubernativo 236-2006 (excepto cianuros)					Limites Máximos Permisibles Entes Generadores Nuevos Acuerdo 236-2006
PARAMETRO	DIMENSIONAL	LIMITE DE DETECCION	RESULTADO	METODOLOGIA	descarga a cuerpo receptor
* Potencial de Hidrogeno pH (Laboratorio)	unidades	1	6.20	SMWW 4500H-B	6 a 9
* Aceites y Grasas	mg/L	5	N.D.	EPA 1664	10
Materia Flotante	---	---	ausente	Visual	ausente
Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO ₅	mg/L	10	< 10	Oxítol-Merck Análogo SMWW 5210D	ver nota
* Demanda Química de Oxígeno DQO	mg/L	25	< 25	Reflujo Cerrado, Merck, análogo SMWW 5220D	no especificado
Relación DBO ₅ /DQO	---	---	-----	---	---
Relación DQO/DBO ₅	---	---	-----	---	---
* Sólidos Suspendedos	mg/L	10	< 10	SMWW 2540D	100
* Sólidos Sedimentables	ml/L	0.1	< 0.1	SMWW 2540F	no especificado
Nitrógeno Total	mg/L	1	N.D.	Digestión alcalina persulfato colorimétrico HACH	20
Fósforo Total	mg/L	0.05	N.D.	Spectroquant Merck Análogo EPA 365.2+3, SMWW 4500-P E, ISO 6978/1, DIN EN 1189 D11	10
* Arsénico As	mg/L	0.002	N.D.	UNICAM AN40177 E10/03C	0.1
* Cadmio Cd	mg/L	0.02	N.D.	SMWW 3111B	0.1
* Cobre Cu	mg/L	0.03	N.D.	SMWW 3111B	3
Cromo Hexavalente Cr(VI)	mg/L	0.05	N.D.	Colorimétrico Merck, análogo SMWW 3500-Cr-D	0.1
* Mercurio Hg	mg/L	0.004	N.D.	UNICAM AN40181 E10/03C	0.01
* Niquel Ni	mg/L	0.05	N.D.	SMWW 3111B	2

teléfono / fax: (502) 2254 6156 - 2254 8268 - 5512 1821
laboratorio@ecosistemas.com.gt • info@ecosistemas.com.gt
www.ecosistemas.com.gt

laboratorio ambiental e industrial
acreditado ISO 17025 según OGA-LE 006-04

Ref 351-13
Pag 2/2

PARAMETRO	DIMENSIONAL	LIMITE DE DETECCION	RESULTADO	METODOLOGIA	Limites Máximos Permisibles Entes Generadores Nuevos Acuerdo 236-2006
* Plomo Pb	mg/L	0.05	N.D.	SMWW 3111B	descarga a cuerpo receptor 0.4
* Zinc Zn	mg/L	0.01	N.D.	SMWW 3111B	10
Color Aparente	UC HZ equiv. Unid. Pt-Co	1	< 1	Colorimétrico Merck, análogo APHA 2120B, DIN 53409	500
Color Real	UC HZ equiv. Unid. Pt-Co	1	< 1	Colorimétrico Merck, análogo APHA 2120B, DIN 53409	
** Coliformes Fecales	NMP/100mL	2	< 2	NMP	< 1 x 10 ⁴

Notas:
Captación de muestras: La muestra fue captada por personal ajeno a Ecosistemas.
Transporte y preservación de la muestra: Refrigeración. pH < 2 en muestra para análisis de metales y Aceites y Grasas
Metodología: Espectrofotométricos / Standard Methods for water and wastewater APHA, AWWA, 22 edic.
Organic Reagents for Trace Analysis. J.Fries-H. Getrost. E. Merck Darmstadt. 1977. EPA 1664
N.D. No detectable. Debajo del limite de detección.
NMP: Numero mas probable
El valor DQO/DBO₅ y DBO₅/DQO no se ha determinado porque el resultado se encuentra abajo de nuestros limites de detección.
Respecto a la DBO el acuerdo 236-2006 la relaciona como "carga" junto al caudal y como meta de cumplimiento un valor de DBO de 200 mg/L (ver Acuerdo Artículo 20).
Los resultados obtenidos corresponden únicamente a la muestra recibida por el personal de Ecosistemas Proyectos Ambientales.
Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización escrita de Ecosistemas Proyectos Ambientales.
* Análisis acreditado COGUANOR NTG/ISO/IEC 17025:2005 según OGA LE 006-04
** Análisis referido.

Ing. Fernando Fuentes
Gerente Técnico
LUIS FERNANDO FUENTES MÉNDEZ
INGENIERO QUIMICO
COLEGIADO NO. 876

teléfono / fax: (502) 2254 6156 - 2254 8268 - 5512 1821
laboratorio@ecosistemas.com.gt • info@ecosistemas.com.gt
www.ecosistemas.com.gt

laboratorio ambiental e industrial
acreditado ISO 17025 según OGA-LE 006-04

March 29, 2013

Report to: Miguel Berganza
Tahoe Resources, Inc.
Km 8.6 carretera Antigua a El Salvador Centro cor
Torre Oeste.Apto 503y504 Guatemala, GT

Bill to: Miguel Berganza
Tahoe Resources, Inc.
5190 Neil Road #310
Reno, NV 89502

cc: Charlie Muerhoff

Project ID: Escobal
ACZ Project ID: L11118

Miguel Berganza:

Enclosed are the analytical results for sample(s) submitted to ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) on March 15, 2013. This project has been assigned to ACZ's project number, L11118. Please reference this number in all future inquiries.

All analyses were performed according to ACZ's Quality Assurance Plan. The enclosed results relate only to the samples received under L11118. Each section of this report has been reviewed and approved by the appropriate Laboratory Supervisor, or a qualified substitute.

Except as noted, the test results for the methods and parameters listed on ACZ's current NELAC certificate letter (#ACZ) meet all requirements of NELAC.

This report shall be used or copied only in its entirety. ACZ is not responsible for the consequences arising from the use of a partial report.

All samples and sub-samples associated with this project will be disposed of after April 29, 2013. If the samples are determined to be hazardous, additional charges apply for disposal (typically \$11/sample). If you would like the samples to be held longer than ACZ's stated policy or to be returned, please contact your Project Manager or Customer Service Representative for further details and associated costs. ACZ retains analytical raw data reports for ten years.

If you have any questions or other needs, please contact your Project Manager.


Tony Antalek has reviewed and approved this report.



REPAD.01.06.05.02



Page 1 of 28

Tahoe Resources, Inc.

March 29, 2013

Project ID: Escobal
ACZ Project ID: L11118

Sample Receipt

ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) received 9 ground water samples from Tahoe Resources, Inc. on March 15, 2013. The samples were received in good condition. Upon receipt, the sample custodian removed the samples from the cooler, inspected the contents, and logged the samples into ACZ's computerized Laboratory Information Management System (LIMS). The samples were assigned ACZ LIMS project number L11118. The custodian verified the sample information entered into the computer against the chain of custody (COC) forms and sample bottle labels.

Holding Times

All analyses except those qualified with an ACZ 'H' flag were performed within EPA recommended holding times.

Sample Analysis

These samples were analyzed for inorganic parameters. The individual methods are referenced on both the ACZ invoice and the analytical reports. The extended qualifier reports may contain footnotes qualifying specific elements due to QC failures. In addition the following has been noted with this specific project:

1. Client samples were received at a temperature outside of the acceptable range (See Sample Receipt Form).

265

REPAD.03.06.05.01

Page 2 of 28

ACZ Laboratories, Inc.
2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Inorganic Analytical Results

Tahoe Resources, Inc.
Project ID: Escobal
Sample ID: WW9

ACZ Sample ID: **L11118-09**
Date Sampled: 03/06/13 08:40
Date Received: 03/15/13
Sample Matrix: Waste Water

Inorganic Prep										
Parameter	EPA Method	Result	Qual	XQ	Units	MDL	PQL	Date	Analyst	
Cyanide, total	M335.4 - Manual Distillation	-						03/19/13 11:03	mpb	

Wet Chemistry										
Parameter	EPA Method	Result	Qual	XQ	Units	MDL	PQL	Date	Analyst	
Cyanide, total	M335.4 - Colorimetric w/ distillation		U	*	mg/L	0.003	0.01	03/20/13 17:14	jlf	

ACZ Laboratories, Inc.
2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Sample Receipt

Tahoe Resources, Inc.
Escobal

ACZ Project ID: L11118
Date Received: 03/15/2013 08:54
Received By: ksj
Date Printed: 3/18/2013

Receipt Verification			
	YES	NO	NA
1) Is a foreign soil permit included for applicable samples?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2) Is the Chain of Custody or other directive shipping papers present?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) Does this project require special handling procedures such as CLP protocol?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4) Are any samples NRC licensable material?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5) If samples are received past hold time, proceed with requested short hold time analyses?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) Is the Chain of Custody complete and accurate?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) Were any changes made to the Chain of Custody prior to ACZ receiving the samples?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Samples/Containers			
	YES	NO	NA
8) Are all containers intact and with no leaks?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9) Are all labels on containers and are they intact and legible?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10) Do the sample labels and Chain of Custody match for Sample ID, Date, and Time?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11) For preserved bottle types, was the pH checked and within limits?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12) Is there sufficient sample volume to perform all requested work?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13) Is the custody seal intact on all containers?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
14) Are samples that require zero headspace acceptable?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
15) Are all sample containers appropriate for analytical requirements?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16) Is there an Hg-1631 trip blank present?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17) Is there a VOA trip blank present?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18) Were all samples received within hold time?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Some parameters were received past hold time.

Chain of Custody Related Remarks

Client Contact Remarks

Shipping Containers

Cooler Id	Temp (°C)	Rad (µR/Hr)	Custody Seal Intact?
2694	10.8	13	N/A

Client must contact an ACZ Project Manager if analysis should not proceed for samples received outside of their thermal preservation acceptance criteria.

266



Ref 554-13
Pág 1/2

REG 016 Resultados de Análisis

Muestra: 1 muestra de agua compuesta (según información del cliente)
 Alcuota 1: 08:45 horas
 Alcuota 2: 12:00 horas
 Alcuota 3: 15:00 horas
 Alcuota 4: 18:00 horas
 Análisis solicitado por: Ing. Miguel Berganza
 Dirección: Km. 97.5 carretera Mataquesuinta, Aldea Sabana Redonda, San Rafael Las Flores. Santa Rosa
 Procedencia de la muestra: Proyecto Escobal
 Fecha de muestreo: 100413
 Fecha de ingreso de muestra: 110413
 Fecha de análisis: 110413-230413
 Fecha del informe: 230413

Identificación de la muestra: Descarga de agua residual Minera San Rafael S. A. (WW9)
 Correlativo Ecosistemas: 903

PARAMETRO	DIMENSIONAL	LIMITE DE DETECCION	RESULTADO	METODOLOGIA	descarga a cuerpo receptor
* Potencial de Hidrogeno pH (Laboratorio)	unidades	1	8.02	SMWW 4500H-B	6 a 9
* Aceites y Grasas	mg/L	5	N.D.	EPA 1664	10
Materia Fiolante	---	---	ausente	Visual	ausente
Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO ₅	mg/L	10	< 10	Oxítop-Merck Análogo SMWW 5210D	ver nota
* Demanda Química de Oxígeno DQO	mg/L	25	< 25	Reflujo Cerrado, Merck, análogo SMWW 5220D	no especificado
Relación DBO ₅ /DQO	---	---	---	---	---
Relación DQO/DBO ₅	---	---	---	---	---
* Sólidos Suspendedos	mg/L	10	< 10	SMWW 2540D	100
* Sólidos Sedimentables	ml/L	0.1	< 0.1	SMWW 2540F	no especificado
Nitrógeno Total	mg/L	1	6.4	Digestión alcalina persulfato colorimétrico HACH	20
Fósforo Total	mg/L	0.05	0.07	Spectroquant Merck Análogo EPA 365.2+3, SMWW 4500-P E, ISO 89781, DIN EN 1189 D11	10
* Arsénico As	mg/L	0.002	0.005	UNICAM AN40177 E10/03C	0.1
* Cadmio Cd	mg/L	0.02	N.D.	SMWW 3111B	0.1
* Cobre Cu	mg/L	0.03	N.D.	SMWW 3111B	3
Cromo Hexavalente Cr(VI)	mg/L	0.05	N.D.	Colorimétrico Merck, análogo SMWW 3500-Cr-D	0.1
* Mercurio Hg	mg/L	0.004	N.D.	UNICAM AN40181 E10/03C	0.01
* Níquel Ni	mg/L	0.05	N.D.	SMWW 3111B	2

teléfono / fax: (502) 2254 6156 - 2254 8268 - 5512 1821
 laboratorio@ecosistemas.com.gt - info@ecosistemas.com.gt
 www.ecosistemas.com.gt

laboratorio ambiental e industrial
 acreditado ISO 17025 según OGA-LE 006-04



Ref 554-13
Pag 2/2

PARAMETRO	DIMENSIONAL	LIMITE DE DETECCION	RESULTADO	METODOLOGIA	Límites Máximos Permisibles Entes Generadores Nuevos Acuerdo 236-2006
* Plomo Pb	mg/L	0.05	N.D.	SMWW 3111B	0.4
* Zinc Zn	mg/L	0.01	N.D.	SMWW 3111B	10
Color Aparente	UC HZ equiv. Unid. Pt-Co	1	9	Colorimétrico Merck, análogo APHA 2120B, DIN 53409	500
Color Real	UC HZ equiv. Unid. Pt-Co	1	< 1	Colorimétrico Merck, análogo APHA 2120B, DIN 53409	
** Coliformes Fecales	NMP/100mL	2	23	NMP	< 1 x 10 ⁴

Notas:

Captación de muestras: La muestra fue captada por personal ajeno a Ecosistemas.
 Transporte y preservación de la muestra: Refrigeración. pH < 2 en muestra para análisis de metales y Aceites y Grasas
 Metodología: Espectrofotométricos / Standard Methods for water and wastewater APHA, AWWA, 22 edic.
 Organic Reagents for Trace Analysis. J.Fries/H. Getrost. E. Merck Darmstadt. 1977. EPA 1664
 N.D. No detectable. Debajo del límite de detección.
 NMP: Número mas probable
 El valor DQO/DBO₅ y DBO₅/DQO no se ha determinado porque el resultado se encuentra abajo de nuestros límites de detección.
 Respecto a la DBO el acuerdo 236-2006 la relaciona como "carga" junto al caudal y como meta de cumplimiento un valor de DBO de 200 mg/L (ver Acuerdo Artículo 20).
 Los resultados obtenidos corresponden únicamente a la muestra recibida por el personal de Ecosistemas Proyectos Ambientales.
 Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización escrita de Ecosistemas Proyectos Ambientales.
 * Análisis acreditado COGUANOR NTG/ISO/IEC 17025:2005 según OGA LE 006-04
 ** Análisis referido.

Ing. Fernando Fuentes
 Gerente Técnico
 LUIS FERNANDO FUENTES MÉNDEZ
 INGENIERO QUIMICO
 COLEGIADO N.º. 876

teléfono / fax: (502) 2254 6156 - 2254 8268 - 5512 1821
 laboratorio@ecosistemas.com.gt - info@ecosistemas.com.gt
 www.ecosistemas.com.gt

laboratorio ambiental e industrial
 acreditado ISO 17025 según OGA-LE 006-04



REG 016 Resultados de Análisis

Ref 555-13
Pág 1/2

Ref 555-13
Pag 2/2

Muestra: 1 muestra de agua
Análisis solicitado por: Ing. Miguel Berganza
Dirección: Km. 97.5 carretera Mataquescuintla, Aldea Sabana Redonda, San Rafael Las Flores. Santa Rosa
Procedencia de la muestra: Proyecto Escobal
Fecha de ingreso de muestra: 110413
Fecha de análisis: 110413-230413
Fecha del informe: 230413

Identificación de la muestra: P10
Correlativo Ecosistemas: 904

Acuerdo Gubernativo 236-2006 (excepto cianuros)					Limites Máximos Permisibles Entes Generadores Nuevos Acuerdo 236-2006
PARAMETRO	DIMENSIONAL	LIMITE DE DETECCION	RESULTADO	METODOLOGIA	descarga a cuerpo receptor
* Potencial de Hidrogeno pH (Laboratorio)	unidades	1	6.62	SMWW 4500H-B	6 a 9
* Aceites y Grasas	mg/L	5	N.D.	EPA 1664	10
Materia Flotante	---	---	ausente	Visual	ausente
Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO ₅	mg/L	10	< 10	Oxitop-Merck Análogo SMWW 5210D	ver nota
* Demanda Química de Oxígeno DQO	mg/L	25	< 25	Reflujo Cerrado Merck, análogo SMWW 5220D	no especificado
Relación DBO ₅ /DQO	---	---	---	---	---
Relación DQO/DBO ₅	---	---	---	---	---
* Sólidos Suspendedos	mg/L	10	< 10	SMWW 2540D	100
* Sólidos Sedimentables	ml/L	0.1	< 0.1	SMWW 2540F	no especificado
Nitrógeno Total	mg/L	1	N.D.	Digestión alcalina persulfato colorimétrico HACH	20
Fósforo Total	mg/L	0.05	0.05	Spectroquant Merck Análogo EPA 365.2+3, SMWW 4500-P E, ISO 6978/1, DIN EN 1189 D11	10
* Arsénico As	mg/L	0.002	N.D.	UNICAM AN40177 E10/03C	0.1
* Cadmio Cd	mg/L	0.02	N.D.	SMWW 3111B	0.1
* Cobre Cu	mg/L	0.03	N.D.	SMWW 3111B	3
Cromo Hexavalente Cr(VI)	mg/L	0.05	N.D.	Colorimétrico Merck, análogo SMWW 3500-Cr-D	0.1
* Mercurio Hg	mg/L	0.004	N.D.	UNICAM AN40181 E10/03C	0.01
* Niquel Ni	mg/L	0.05	N.D.	SMWW 3111B	2

PARAMETRO	DIMENSIONAL	LIMITE DE DETECCION	RESULTADO	METODOLOGIA	Limites Máximos Permisibles Entes Generadores Nuevos Acuerdo 236-2006
* Plomo Pb	mg/L	0.05	N.D.	SMWW 3111B	0.4
* Zinc Zn	mg/L	0.01	N.D.	SMWW 3111B	10
Color Aparente	UC HZ equiv. Unid. Pt-Co	1	< 1	Colorimétrico Merck, análogo APHA 2120B, DIN 53409	500
Color Real	UC HZ equiv. Unid. Pt-Co	1	< 1	Colorimétrico Merck, análogo APHA 2120B, DIN 53409	500
** Coliformes Fecales	NMP/100mL	2	< 2	NMP	< 1 x 10 ⁴

Notas:

Captación de muestras: La muestra fue captada por personal ajeno a Ecosistemas.
Transporte y preservación de la muestra: Refrigeración. pH < 2 en muestra para análisis de metales y Aceites y Grasas
Metodología: Espectrofotométricos / Standard Methods for water and wastewater APHA, AWWA, 22 edic.
Organic Reagents for Trace Analysis. J. Fries/H. Gebrost. E. Merck Darmstadt. 1977. EPA 1664
N.D. No detectable. Debajo del límite de detección.
NMP: Número mas probable
El valor DQO/DBO₅ y DBO₅/DQO no se ha determinado porque el resultado se encuentra abajo de nuestros límites de detección.
Respecto a la DBO el acuerdo 236-2006 la relaciona como "carga" junto al caudal y como meta de cumplimiento un valor de DBO de 200 mg/L. (ver Acuerdo Artículo 20).
Los resultados obtenidos corresponden únicamente a la muestra recibida por el personal de Ecosistemas Proyectos Ambientales.
Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización escrita de Ecosistemas Proyectos Ambientales.
*** Análisis acreditado COGUANOR NTG/ISO/IEC 17025:2005 según OGA LE 006-04**
**** Análisis referido.**

Ing. Fernando Fuentes
Gerente Técnico

LUIS FERNANDO FUENTES MÉNDEZ
INGENIERO QUIMICO
COLEGIADO No. 876

teléfono / fax: (502) 2254 6156 - 2254 8268 - 5512 1821
laboratorio@ecosistemas.com.gt • info@ecosistemas.com.gt
www.ecosistemas.com.gt

laboratorio ambiental e industrial
acreditado ISO 17025 según OGA-LE 006-04

teléfono / fax: (502) 2254 6156 - 2254 8268 - 5512 1821
laboratorio@ecosistemas.com.gt • info@ecosistemas.com.gt
www.ecosistemas.com.gt

laboratorio ambiental e industrial
acreditado ISO 17025 según OGA-LE 006-04

ACZ Laboratories, Inc.
 2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Analytical Report

April 23, 2013

Report to: Miguel Berganza
 Tahoe Resources, Inc.
 Km 8.6 carretera Antigua a El Salvador Centro cor
 Torre Oeste Apto 503y504 Guatemala, GT

Bill to: Miguel Berganza
 Tahoe Resources, Inc.
 5190 Neil Road #310
 Reno, NV 89502

cc: Charlie Muerhoff

Project ID: Escobal
 ACZ Project ID: L11590

Miguel Berganza:

Enclosed are the analytical results for sample(s) submitted to ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) on April 15, 2013. This project has been assigned to ACZ's project number, L11590. Please reference this number in all future inquiries.

All analyses were performed according to ACZ's Quality Assurance Plan. The enclosed results relate only to the samples received under L11590. Each section of this report has been reviewed and approved by the appropriate Laboratory Supervisor, or a qualified substitute.

Except as noted, the test results for the methods and parameters listed on ACZ's current NELAC certificate letter (#ACZ) meet all requirements of NELAC.

This report shall be used or copied only in its entirety. ACZ is not responsible for the consequences arising from the use of a partial report.

All samples and sub-samples associated with this project will be disposed of after May 23, 2013. If the samples are determined to be hazardous, additional charges apply for disposal (typically \$11/sample). If you would like the samples to be held longer than ACZ's stated policy or to be returned, please contact your Project Manager or Customer Service Representative for further details and associated costs. ACZ retains analytical raw data reports for ten years.

If you have any questions or other needs, please contact your Project Manager.



Tony Antalek has reviewed and approved this report.



REPAD.01.06.05.02



Page 1 of 16

ACZ Laboratories, Inc.
 2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Case Narrative

Tahoe Resources, Inc.

April 23, 2013

Project ID: Escobal
 ACZ Project ID: L11590

Sample Receipt

ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) received 6 miscellaneous samples from Tahoe Resources, Inc. on April 15, 2013. The samples were received in good condition. Upon receipt, the sample custodian removed the samples from the cooler, inspected the contents, and logged the samples into ACZ's computerized Laboratory Information Management System (LIMS). The samples were assigned ACZ LIMS project number L11590. The custodian verified the sample information entered into the computer against the chain of custody (COC) forms and sample bottle labels.

Holding Times

All analyses were performed within EPA recommended holding times.

Sample Analysis

These samples were analyzed for inorganic parameters. The individual methods are referenced on both the ACZ invoice and the analytical reports. The extended qualifier reports may contain footnotes qualifying specific elements due to QC failures. In addition the following has been noted with this specific project:

1. Client samples were received at a temperature outside of the acceptable range (See Sample Receipt Form).

269

REPAD.03.06.05.01

Page 2 of 16

ACZ Laboratories, Inc.
 2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

**Inorganic Analytical
 Results**

Tahoe Resources, Inc.

Project ID: Escobal
 Sample ID: DESCARGA DE AGUA RESIDUAL MINERA SA

ACZ Sample ID: **L11590-04**
 Date Sampled: 04/10/13 08:45
 Date Received: 04/15/13
 Sample Matrix: Waste Water

Inorganic Prep

Parameter	EPA Method	Result	Qual	XQ	Units	MDL	PQL	Date	Analyst
Cyanide, total	M335.4 - Manual Distillation			*				04/19/13 12:57	mpb

Wet Chemistry

Parameter	EPA Method	Result	Qual	XQ	Units	MDL	PQL	Date	Analyst
Cyanide, total	M335.4 - Colorimetric w/ distillation	0.004	B	*	mg/L	0.003	0.01	04/19/13 17:08	bsu

REPIN.02.06.05.01

* Please refer to Qualifier Reports for details.

ACZ Laboratories, Inc.
 2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Inorganic Analytical Results

Tahoe Resources, Inc.
 Project ID: Escobal
 Sample ID: P10

ACZ Sample ID: L11590-05
 Date Sampled: 04/10/13 19:00
 Date Received: 04/15/13
 Sample Matrix: Surface Water

Inorganic Prep									
Parameter	EPA Method	Result	Qual	XQ	Units	MDL	PQL	Date	Analyst
Cyanide, total	M335.4 - Manual Distillation			*				04/19/13 13:04	mpb

Wet Chemistry									
Parameter	EPA Method	Result	Qual	XQ	Units	MDL	PQL	Date	Analyst
Cyanide, total	M335.4 - Colorimetric w/ distillation		U	*	mg/L	0.003	0.01	04/19/13 17:08	bsu

REPIN.02.06.05.01

* Please refer to Qualifier Reports for details.

ACZ Laboratories, Inc.
 2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Sample Receipt

Tahoe Resources, Inc.
 Escobal

ACZ Project ID: L11590
 Date Received: 04/15/2013 09:43
 Received By: ksj
 Date Printed: 4/16/2013

Receipt Verification			
	YES	NO	NA
1) Is a foreign soil permit included for applicable samples?			X
2) Is the Chain of Custody or other directive shipping papers present?	X		
3) Does this project require special handling procedures such as CLP protocol?			X
4) Are any samples NRC licensable material?			X
5) If samples are received past hold time, proceed with requested short hold time analyses?	X		
6) Is the Chain of Custody complete and accurate?	X		
7) Were any changes made to the Chain of Custody prior to ACZ receiving the samples?		X	

Samples/Containers			
	YES	NO	NA
8) Are all containers intact and with no leaks?	X		
9) Are all labels on containers and are they intact and legible?	X		
10) Do the sample labels and Chain of Custody match for Sample ID, Date, and Time?	X		
11) For preserved bottle types, was the pH checked and within limits?			X
12) Is there sufficient sample volume to perform all requested work?	X		
13) Is the custody seal intact on all containers?	X		
14) Are samples that require zero headspace acceptable?			X
15) Are all sample containers appropriate for analytical requirements?	X		
16) Is there an Hg-1631 trip blank present?			X
17) Is there a VOA trip blank present?			X
18) Were all samples received within hold time?	X		

Chain of Custody Related Remarks

Client Contact Remarks

Shipping Containers

Cooler Id	Temp (°C)	Rad (µR/Hr)	Custody Seal Intact?
NA17413	7.6	12	N/A

Client must contact an ACZ Project Manager if analysis should not proceed for samples received outside of their thermal preservation acceptance criteria.

REPAD LP11 2012-03

271

12.6. Informes Originales de los Resultados Analíticos Obtenidos de los lodos del clarificador en el mes de abril 2013.



ACZ Laboratories, Inc. *L11590* CHAIN of CUSTODY
 2773 Downhill Drive Steamboat Springs, CO 80487 (800) 334-5493

Report to:
Name: Miguel Berganza **Address:** Km 8.6 carretera antigua a El Salvador (Muzbal)
Company: Tahoe Resources Inc. Centro Corporativo Muzbal, Torre Oeste, Oficinas 503 y 504
E-mail: MBerganza@sanrafael.com.gt **Telephone:** (+502) 5651 5248

Copy of Report to:
Name: Charlie Muerhoff **E-mail:** cmuerhoff@tahoeresourcesinc.com
Company: Tahoe Resources Inc. **Telephone:**

Invoice to:
Name: Miguel Berganza **Address:** Km 8.6 carretera antigua a El Salvador (Muzbal)
Company: Tahoe Resources Inc. Centro Corporativo Muzbal, Torre Oeste, Oficinas 503 y 504
E-mail: MBerganza@sanrafael.com.gt **Telephone:** (+502) 5651 5248

If sample(s) received past holding time (HT), or if insufficient HT remains to complete analysis before expiration, shall ACZ proceed with requested short HT analyses? YES NO
 If "NO" then ACZ will contact client for further instruction. If neither "YES" nor "NO" is indicated, ACZ will proceed with the requested analyses, even if HT is expired, and data will be qualified.

PROJECT INFORMATION ANALYSES REQUESTED (attach list or use quote number)

Quote #:	Water Quality	# of Containers	Type										
Project/PO #:	Escobal												
Reporting state for compliance testing:													
Sampler's Name: Fernanda Barrios													
Are any samples NRC licensable material?													
SAMPLE IDENTIFICATION	DATE-TIME	Matrix											
1. Entrada PTAR Minera San Rafael S.A. (WW9)	10/04/13 09:30	WW	1	X									
2. Aguata abajo Quebrado El Escobal	-												
2. Minera San Rafael S.A. (SW2A)	10/04/13 13:00	SW	1	X									
3. Salida de agua de tubería de mina subterránea	-												
3. Minera San Rafael S.A. (DWE1)	10/04/13 13:35	GW	1	X									
4. Descarga de agua residual	-												
4. Minera San Rafael S.A. (WW9)	10/04/13 08:45	WW	1	X									
5. P10	10/04/13 19:00	SW	1	X									
6. Mina Subterránea Minera San	-												
6. Rafael S.A. (1386)	10/04/13 11:10	GW	1	X									

Matrix: SW (Surface Water) · GW (Ground Water) · WW (Waste Water) · DW (Drinking Water) · SL (Sludge) · SO (Soil) · OL (Oil) · Other (Specify)

REMARKS
 Because of the long sample identification, samples number 2, 3, 4 and 6 were written in two lines. Please take in consideration when report results.
 Please refer to ACZ's terms & conditions located on the reverse side of this COC.

RELINQUISHED BY:	DATE-TIME:	RECEIVED BY:	DATE-TIME:
	11/04/13		

FRMAD050.03.05.02 White - Return with sample. Yellow - Retain for your records.

REG 016 Resultados de Análisis Ref 589-13
Pág 1/1
 Muestra: 1 muestra de lodo
 Análisis solicitado por: Ing. Miguel Berganza
 Dirección: Km. 97.5 carretera Mataquesuinta, Aldea Sabana Redonda, San Rafael Las Flores. Santa Rosa
 Procedencia de la muestra: Proyecto Escobal
 Fecha de ingreso de muestra: 170413
 Fecha de análisis: 170413-260413
 Fecha de informe: 260413

Identificación de la muestra: SED WW7
 Correlativo Ecosistemas: 950

PARAMETRO	DIMENSIONAL	LIMITE DE DETECCION	RESULTADO	METODOLOGIA	aplicación al suelo mg/kg	relleno sanitario mg/kg	confiabilidad o aislamiento mg/kg
* Arsénico As	mg/kg	2	15.5	EPA 3051A UNICAM AN40177_E10/03C	50	100	> 100
* Cadmio Cd	mg/kg	4	N.D.	EPA 3051A SMWW 3111B	50	100	> 100
* Mercurio Hg	mg/kg	2	N.D.	EPA 3051A UNICAM AN40181_E10/03C	25	50	> 50
* Plomo Pb	mg/kg	10	308	EPA 3051A SMWW 3111B	500	1000	> 1000
* Cromo Cr	mg/kg	6	N.D.	EPA 3051A SMWW 3111 D	1500	3000	> 3000

Notas:
 Captación de muestras: La muestra fue captada por personal ajeno a Ecosistemas.
 Transporte y preservación de la muestra: Temperatura ambiente.
 Metodología base: Espectrofotometría de Absorción Atómica. Standard Methods for the examination of water and wastewater APHA, AWWA, WEF, 22 Ed. / EPA 3051A
 N.D. No detectable. Debajo del límite de detección.
 Los resultados se determinaron en base seca.
 Los resultados obtenidos corresponden únicamente a las muestras recibidas por el personal de Ecosistemas Proyectos Ambientales.
 Se prohíbe la reproducción parcial de este informe sin la autorización escrita de Ecosistemas Proyectos Ambientales.
 * Análisis acreditado COGUANOR NTG/ISO/IEC 17025:2005 según OGA LE 006-04

Ing. Fernando Fuentes
 Gerente Técnico
LUIS FERNANDO FUENTES MÉNDEZ
 INGENIERO QUÍMICO
 COLEGIADO No. 876

télefono / fax: (502) 2254 6156 - 2254 8268 - 5512 1821
 laboratorio@ecosistemas.com.gt - info@ecosistemas.com.gt
 www.ecosistemas.com.gt

laboratorio ambiental e industrial
 acreditado ISO 17025 según OGA-LE 006-04