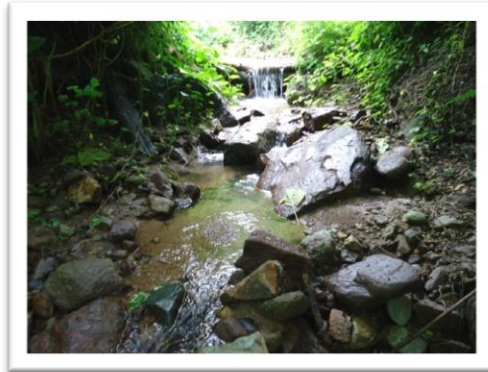


Proyecto Minera Escobal
San Rafael Las Flores, Santa Rosa

Informe de Monitoreo Ambiental



01 - 2012



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

Abril - Julio de 2012

Índice General

Índice General	i
Índice de Cuadros	iii
Índice de Figuras	v
Índice de Fotografías.....	vi
1. Introducción.....	1
2. Condiciones Ambientales	3
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 Partículas Sedimentables Totales (PST).....	11
3.2.1. Sitios de Monitoreo	11
3.2.2. Metodología	13
3.2.3. Resultados.....	13
3.3 Gases de Combustión (SO ₂ y NO ₂)	15
3.3.1. Sitios de Monitoreo	15
3.3.2. Metodología	16
3.3.3. Resultados.....	17
3.4 Niveles de Presión Sonora	19
3.4.1. Sitios de Monitoreo	19
3.4.2. Metodología	21
3.2.1. Resultados.....	22
4. Calidad del Agua	26
4.1. Sitios de Monitoreo	26
4.2. Metodología	31
4.3. Resultados.....	32



4.3.1.	Control de Calidad	32
4.3.2.	Agua Superficial	34
4.3.3.	Agua Subterránea	41
5.	Sedimentos	49
5.1.	Sitios de Monitoreo	49
5.2.	Metodología	51
5.3.	Resultados.....	51
6.	Calidad del Efluente de Planta de Tratamiento	53
6.1.	Sitios de Monitoreo	53
6.2.	Metodología	53
6.3.	Resultados.....	54
7.	Vibraciones	59
7.1.	Sitios de Monitoreo	59
8.	Geoquímica de Roca Estéril	67
8.1.	Sitios de Monitoreo	67
8.2.	Metodología	69
8.3.	Resultados.....	69
9.	Mediciones de Seguridad y Salud Ocupacional.....	71
9.1.	Presión Sonora.....	71
9.2.	Mediciones de Partículas Respirables	74
10.	Conclusiones	77
11.	Anexos.....	80
11.1.	Caudal Bombeado de Túneles a Planta de Tratamiento	80
11.2.	Resultados crudos de calidad de aire	81
11.2.1.	Material Particulado (PM ₁₀)	81
11.2.2.	Informe sobre PST y Gases de Combustión.	86
11.2.3.	Presión Sonora	88
11.3.	Certificados de calibración de los equipos utilizados.....	98
11.3.1.	Material Particulado (PM ₁₀)	98
11.3.2.	Presión Sonora	99

11.4. Informe Original de los Resultados Analíticos Obtenidos de Muestras de Agua del Laboratorio ACZ Laboratories, INC. Correspondiente al Monitoreo de Junio 2012. 100

 11.4.1. Muestras de Agua Superficial (SW) 100

 11.4.2. Muestras de Agua Subterránea (GW), y pozos de monitoreo (MW)... 162

11.5. Informes Originales de los Resultados Analíticos Obtenidos del muestreo de sedimentos, junio 2012. 245

11.6. Informes Originales de los Resultados Analíticos Obtenidos del Efluente de la Planta de Tratamiento en el mes de junio 2012. 255



Índice de Cuadros

Cuadro 2-1. Información meteorológica correspondiente a los meses de noviembre 2011 a abril 2012, Proyecto Minero Escobal. 3

Cuadro 3-1. Sitios de Monitoreo de PM₁₀ en el AID 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 abril a julio 2012, Proyecto Minero Escobal. 10

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

Cuadro 3-5. Procedimiento y equipo utilizado para la medición de PST, Proyecto Minero Escobal 13

Cuadro 3-6. Resultados de PST en estaciones de monitoreo durante Julio-Agosto de 2012, Proyecto Minero Escobal. 14

Cuadro 3-7. Sitios de Monitoreo de SO₂ y NO₂ en el AI del Proyecto. 15

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

Cuadro 3-9. Resultados de Gases de combustión en estaciones de monitoreo durante el mes de junio o julio 2012, Proyecto Minero Escobal. 18

Cuadro 3-10. Sitios de Monitoreo de Presión Sonora en el AI del Proyecto. 19

Cuadro 3-11. Procedimiento y equipo utilizado para la medición de presión sonora, Proyecto Minero Escobal 21

Cuadro 3-12. Resultados de los niveles de presión sonora en estaciones de monitoreo mensual durante los meses de abril a julio 2012, Proyecto Minero Escobal. 24

Cuadro 3-13. Resultados de los niveles de presión sonora en estaciones de monitoreo trimestral durante el mes de mayo 2012, Proyecto Minero Escobal.	25
Cuadro 4-1. Sitios de Monitoreo de Calidad de Agua en el AID del Proyecto.	26
Cuadro 4-2 Procedimiento y equipo utilizado para medir parámetros In Situ de muestras de agua, Proyecto Minero Escobal.	31
Cuadro 4-3. Resultados de control de calidad para los análisis de agua superficial y subterránea, junio 2012, Proyecto Minero Escobal.	32
Cuadro 4-4. Resultados de la Calidad del Agua Superficial Junio 2012, Proyecto Minero Escobal (1/4).....	37
Cuadro 4-5 Resultados de la Calidad de Agua Subterránea (manantiales) Junio 2012, Proyecto Minero Escobal.	43
Cuadro 4-6 Resultados de la medición de calidad de agua subterránea (Pozos de Monitoreo, Producción y Artesanal), 4to trimestre 2011 y 1er. trimestre 2012, Proyecto Minero Escobal. (1/3)	44
Cuadro 5-1. Sitios de Monitoreo de Sedimento cercanos y dentro del AID del Proyecto.	49
Cuadro 5-2. Parámetros analizados en sedimentos, Proyecto Minero Escobal.	51
Cuadro 5-3. Resultados de sedimentos, junio 2012, Proyecto Minero Escobal.	52
Cuadro 6-1. Sitios de Monitoreo de Calidad de Agua de Efluentes de Planta de Tratamiento del Proyecto.	53
Cuadro 6-2 Procedimiento y equipo utilizado para medir parámetros <i>In Situ</i> de muestras de agua residual, Proyecto Minero Escobal.	53
Cuadro 6-3. Resultados de control de calidad para muestras de Efluentes de Planta de Tratamiento, abril a julio 2012, Proyecto Minero Escobal.	56
Cuadro 6-4. Calidad del Efluente de la Planta de Tratamiento 1er trimestre de 2012, Proyecto Minero Escobal	58
Cuadro 7-1: Estaciones de monitoreo de vibraciones, Proyecto Minero Escobal	59
Cuadro 7-2. Procedimiento y equipo utilizado para medir vibraciones. Proyecto Minero Escobal.....	61
Cuadro 7-3 Resultados de medición de vibraciones durante los meses de abril a julio 2012, Proyecto Minero Escobal.	62
Cuadro 8-1: Sitios de Material Extraído de los Túneles, Proyecto Minero Escobal	67
Cuadro 8-2. Procedimiento y equipo utilizado para monitorear de pH en pasta de material extraído de los túneles. Proyecto Minero Escobal	69

Cuadro 8-3 Resultados de pH en Pasta en muestras de material extraído de Túneles, abril a junio 2012, Proyecto Minero Escobal. 70

Cuadro 9-1. Resultados de Presión Sonora durante los meses de abril a julio 2012, Salud Ocupacional. Proyecto Minero Escobal. 73

Cuadro 9-2. Resultados de Material Particulado durante los meses de abril a julio 2012, Salud Ocupacional. Proyecto Minero Escobal. 76

Índice de Figuras

Figura 2-1 Dirección de Viento durante los meses de abril y mayo 2012. Proyecto Minero Escobal..... 4

Figura 2-2 Dirección de Viento durante los meses de junio y julio 2012. Proyecto Minero Escobal..... 5

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..... 12

Figura 3-3 Mapa de localización estaciones de monitoreo de presión sonora en el Proyecto. Proyecto Minero Escobal..... 20

Figura 4-1 Mapa de localización de las estaciones de monitoreo de agua superficial, Proyecto Minero Escobal 28

Figura 4-2 Mapa de localización estaciones de monitoreo de agua subterránea (Manantiales), Proyecto Minero Escobal..... 29

Figura 4-3 Mapa de localización pozos de monitoreo, pozo artesanal y pozo de producción. Proyecto Minero Escobal 30

Figura 5-1 Mapa de localización de las estaciones de monitoreo de sedimentos 50

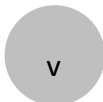
Figura 6-1 Mapa de localización de las estaciones de monitoreo de Efluentes de Planta de Tratamiento del Proyecto. 55

Figura 7-1 Mapa de localización de las estaciones de monitoreo de vibraciones 60

Figura 8-1 Mapa de localización de Sitios de Material Extraído de los Túneles..... 68

Figura 9-1 Mapa Localización Puntos Monitoreo Presión Sonora de Salud Ocupacional 72

Figura 9-2 Mapa Localización Puntos Monitoreo Partículas Respirables, Salud Ocupacional 75



Índice de Fotografías

Fotografía 2-1 Estación meteorológica Escobal desde el 27 de enero a la fecha (UTM NAD27 zona 15 804812, 1601042), San Rafael Las Flores, Santa Rosa.	3
Fotografía 9-1. Fotografías tomadas alrededor de los puntos de monitoreo para el Trimestre II 2012 (Abril, Mayo, Junio).	74

1. Introducción

El presente informe ilustra al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (**MARN**), los 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 abril a julio 2012.

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...”.

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

- Calidad de Aire: Se monitorearon nueve estaciones (cuatro mensuales y cinco trimestrales) 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 sólidos sedimentables totales (**PST**), y gases de combustión: dióxido de azufre (**SO₂**) y óxidos nitrosos (**NO_x**).

- Calidad de Presión Sonora: Se monitorearon nueve estaciones (cuatro mensuales y cinco trimestrales) ubicadas dentro del ID del proyecto, para determinar los niveles de ruido, en decibeles escala A (**dB(A)**) y respuesta lenta.
- Calidad de Agua: Se tomaron muestras en 11 estaciones de agua superficial, 4 estaciones de agua subterránea (manantiales), 1 estación de pozos de producción, 1 estación de pozos artesanales y 11 estaciones de agua en pozos de monitoreo ubicadas en el ID del proyecto
- Sedimentos: Se tomaron muestras de sedimentos en las mismas 11 estaciones de agua superficial ubicadas en el AI del proyecto.
- Calidad de Efluente: Se tomaron muestras mensuales en en la Planta de tratamiento de aguas residuales de agua 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 359 voladuras durante los meses de noviembre 2011 a abril 2012.
- Geoquímica de roca estéril: Se analizó el pH en pasta de 15 muestras de material extraído de los túneles.
- Mediciones de Seguridad y Salud Ocupacional: Se analizaron dos estaciones de monitoreo de presión sonora y dos estaciones de material particulado.
- Copia de registro documentado del caudal bombeado de los pozos del agua bombeada desde los túneles hacia las piletas. En el anexo 11.1 se presenta la copia los caudales bombeados del portal Este y el portal Oeste, los cuales son bombeados a la planta de tratamiento, durante los meses de enero a julio del 2012.

2. Condiciones Ambientales

En el Cuadro 2-1 se enlistan algunos parámetros meteorológicos imperantes en el área del Proyecto correspondientes a los meses de abril a julio 2012; y en la Figura 2-2 se represente la dirección del viento durante los diferentes meses de estudio.

Cuadro 2-1. Información meteorológica correspondiente a los meses de noviembre 2011 a abril 2012, Proyecto Minero Escobal.

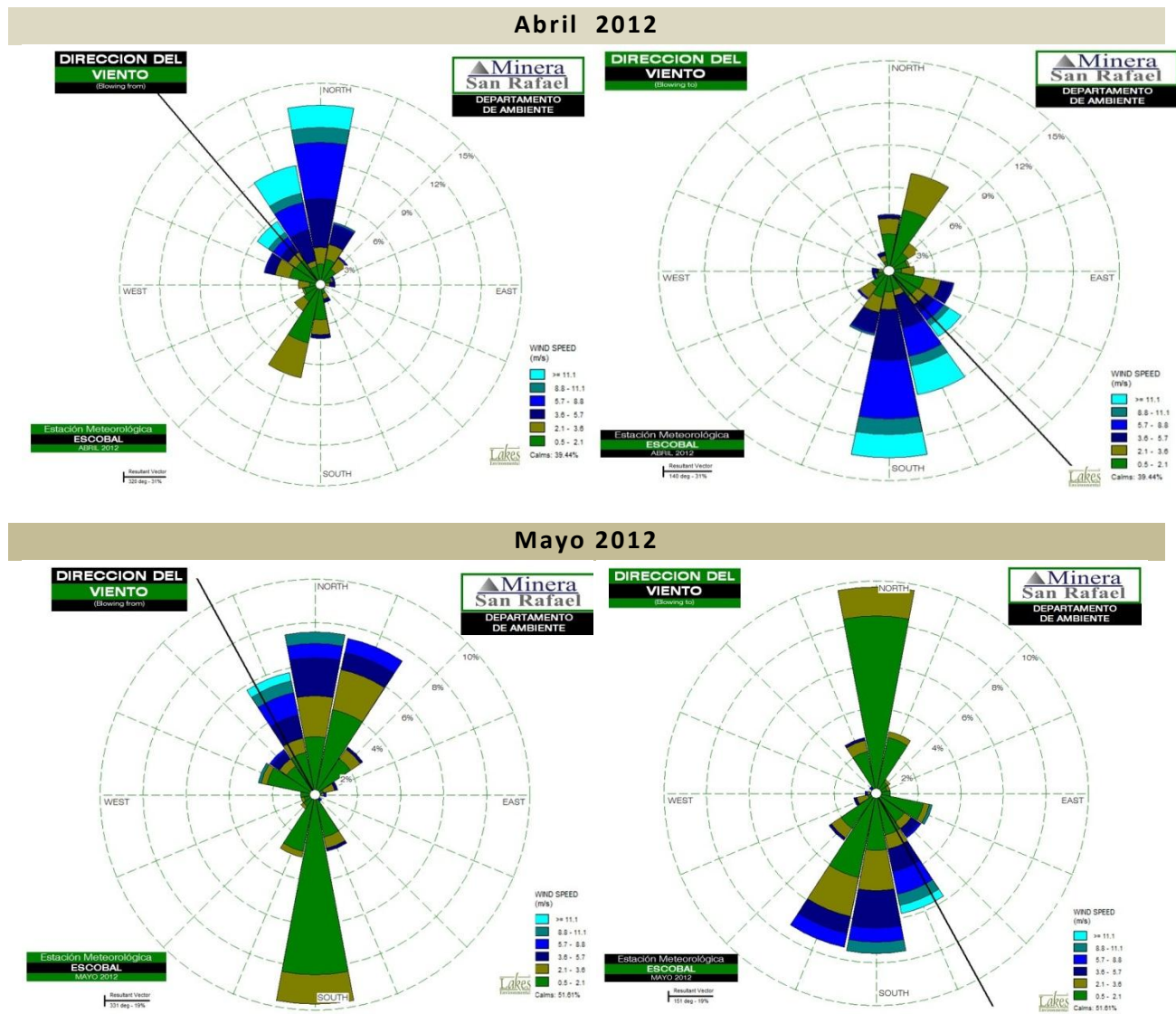
3

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
ABRIL													
31.3	9.9	20.2	64.9	0.3	9.0	83.7	99.9	14.2	71.5	91.9	5.9	52.4	111.6
MAYO													
29.2	13.6	20.8	44.7	0.3	4.3	60.3	99.9	40.1	81.7	242.3	1.7	108.7	332.7
JUNIO													
29.6	13.7	20.4	40.6	0.3	3.5	51.1	99.9	31.2	83.2	263.7	177.8	231.1	126.5
JULIO													
29.2	13.3	21.2	36.0	0.3	8.2	55.2	99.9	28.4	71.3	259.4	156.3	218.7	80.2

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

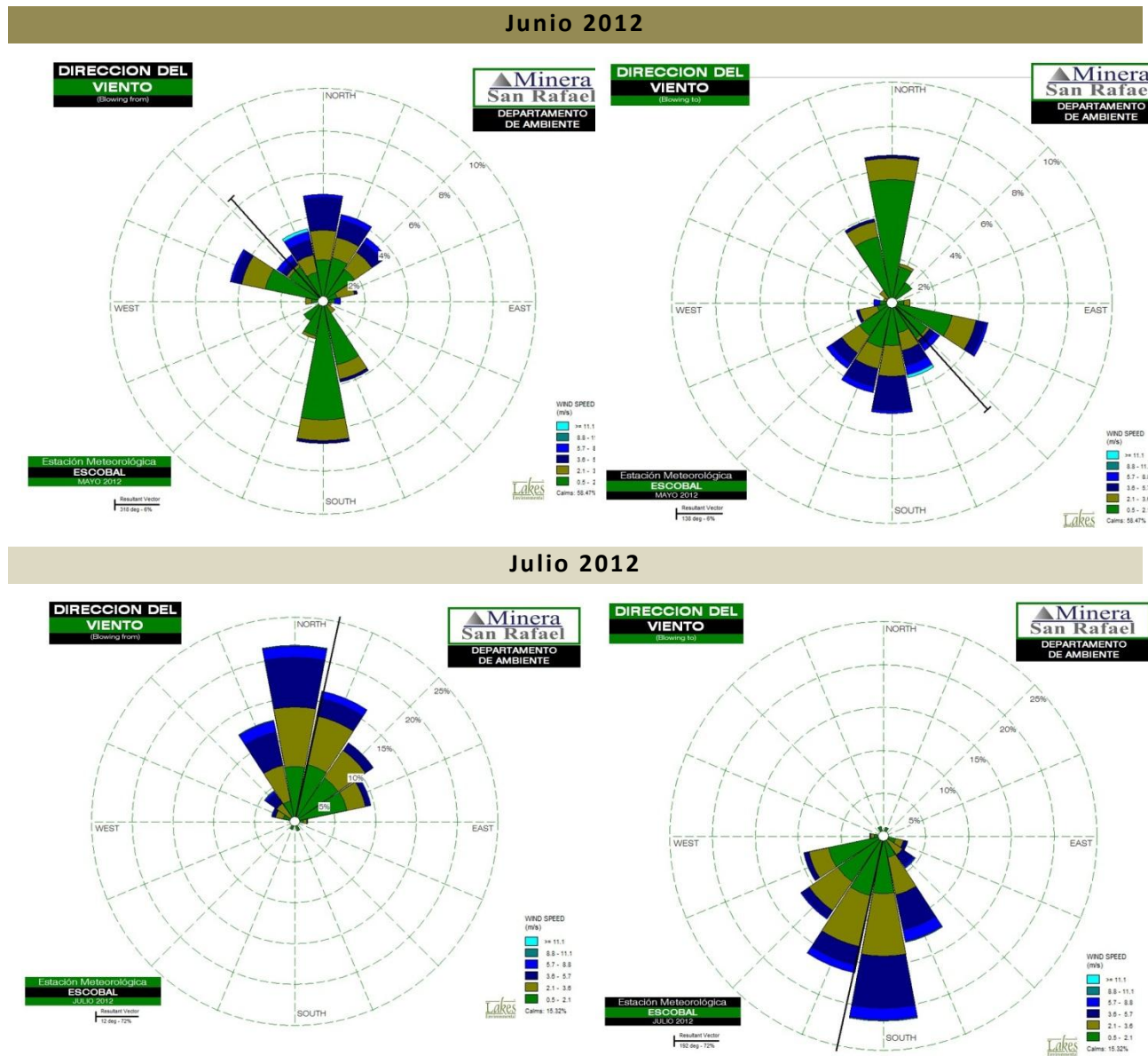
Fuente: Estación Meteorológica Escobal, 2012.





4

Figura 2-1 Dirección de Viento durante los meses de abril y mayo 2012. Proyecto Minero Escobal



5

Figura 2-2 Dirección de Viento durante los meses de junio y julio 2012. 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 (PM₁₀) localizadas dentro de los terrenos de la mina, y en la jurisdicción de los centros poblados: Los Planes, La Cuchilla, El Fucio, Sabana Redonda, Portón de los Ángeles y San Rafael Las Flores ubicados en el área de influencia (AI) del Proyecto. Su ubicación se presenta en la Figura 3-1.

Cuadro 3-1. Sitios de Monitoreo de PM₁₀ en el AID 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-5	Trimestral	804265	1600521	1339	Aldea Sabana Redonda, al suroeste del proyecto
EA-6	Trimestral	805201	1603038	1434	Al norte del Proyecto, ruta a Mataquesuintla
EA-7	Mensual	805209	1601766	1336	Aldea Los Planes

Fuente: Departamento de ambiente, Minera San Rafael.

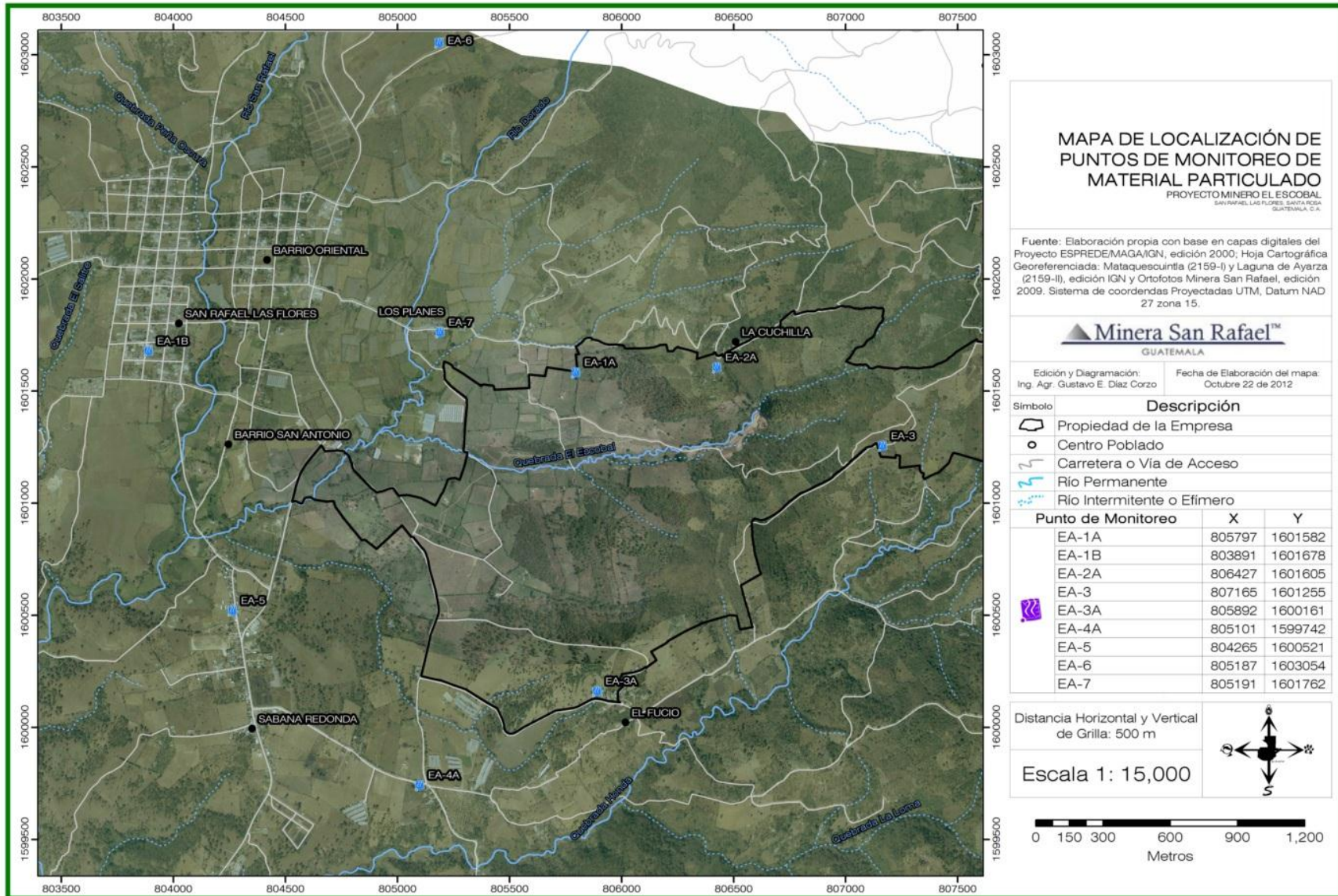


Figura 3-1 Mapa de localización de las estaciones de monitoreo de material particulado, Proyecto Minero Escobal.

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 ($\leq 10 \mu\text{m}$).
PROCEDIMIENTO	
<p>La medición se realiza haciendo pasar un flujo continuo de aire durante 24 horas por un filtro de cuarzo 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 PM₁₀. El equipo de medición utilizado cumple con las especificaciones de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA).</p>	
EQUIPO UTILIZADO	
Nombre	PM ₁₀ Air Sampler
Modelo	PQ 200
Fabricante	BGI INSTRUMENTS

3.1.3. Resultados

En el Cuadro 3-3 se presentan los resultados de PM₁₀ durante los meses de abril a julio 2012, los resultados de laboratorio del análisis gravimétrico de filtros y los cálculos realizados para determinar el PM₁₀ se presentan en el anexo 11.2.1.

Los resultados obtenidos durante los meses de abril a julio 2012 se encuentran entre 1.46 a 51.41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Se observa que la estación EA-2A presentó el menor valor de PM₁₀ durante los meses de abril (20.91 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) y junio (20.91 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), mientras que la estación EA-6 presentó el menor valor durante el mes de mayo (1.46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) y la estación

EA-7 en julio (5.74 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). El mayor valor de PM_{10} se observó en la estación EA-3 durante los meses de junio y julio (con 17.33 y 15.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivamente), mientras que la estación EA-5 presentó el mayor valor en el mes de mayo (42.86 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) y la estación EA-7 en el mes de abril (51.41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Todos los valores de PM_{10} registrados durante los meses de abril a julio, para las 9 estaciones monitoreadas, están por debajo de los límites máximos establecidos durante el levantamiento de línea base.

Cuadro 3-3. Resultados de PM_{10} en estaciones de monitoreo durante los meses de abril a julio 2012, Proyecto Minero Escobal.

Estación	Norma	Guías		Línea Base			Resultado Monitoreo			
	USEPA	Banco Mundial	OMS	Promedio	Máximo	Mínimo	abr-12	may-12	jun-12	jul-12
$(\mu\text{g}/\text{m}^3)$										
EA-1A	150	150	50	19.89	53.72	3.57	50.45	5.29	13.06	11.24
EA-1B				NR	NR	NR	NA	11.09	NA	NA
EA-2A				19.31	46.99	2.74	20.91	19.68	4.42	7.4
EA-3				23.85	54.24	1.70	30.50	24.67	17.33	15.9
EA-3A				NR	NR	NR	NA	32.52	NA	NA
EA-4A				103.55	120.40	86.70	NA	24.36	NA	NA
EA-5				50.73	104.80	11.80	NA	42.86	NA	NA
EA-6				23.05	57.90	1.70	NA	1.46	NA	NA
EA-7				46.48	115.90	13.40	51.41	2.87	15.85	5.74

Nota: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ = microgramos por metro cúbico; NR = Cálculo No Realizado por falta de datos de línea base; NA = no analizado (ver periodicidad en Cuadro 3-1)

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 al límite provisional 1 dado por esta guía.

Los valores de PM₁₀ registrados para las nueve estaciones monitoreadas 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 fueron menores a los valores establecidos por las guías de OMS (50 µg/m³); la excepción se da en las estaciones EA-1A y EA-7 durante el mes de abril donde se obtuvieron valores levemente superiores (50.45 y 51.41 µg/m³ respectivamente), estos valores representa un incremento normal el cual ha sido registrado en años anteriores, según los resultados de la línea base de calidad de aire (Cuadro 3-3).

En conclusión, los valores de PM₁₀ detectados durante los monitoreos realizados, se mantienen dentro de los valores esperados para las diferentes localidades, conforme a la línea base de calidad del aire. Los valores detectados son esperables para un sitio de construcción activa y en ningún momento superan la normativa establecida por la USEPA ni las recomendaciones del Banco Mundial para la actividad minera.

3.2 Partículas Sedimentables Totales (PST)

3.2.1. Sitios de Monitoreo

En el Cuadro 3-4 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

Cuadro 3-4. 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-5	Trimestral	804234	1600458	1327	Aldea Sabana Redonda, al sur-oeste 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.

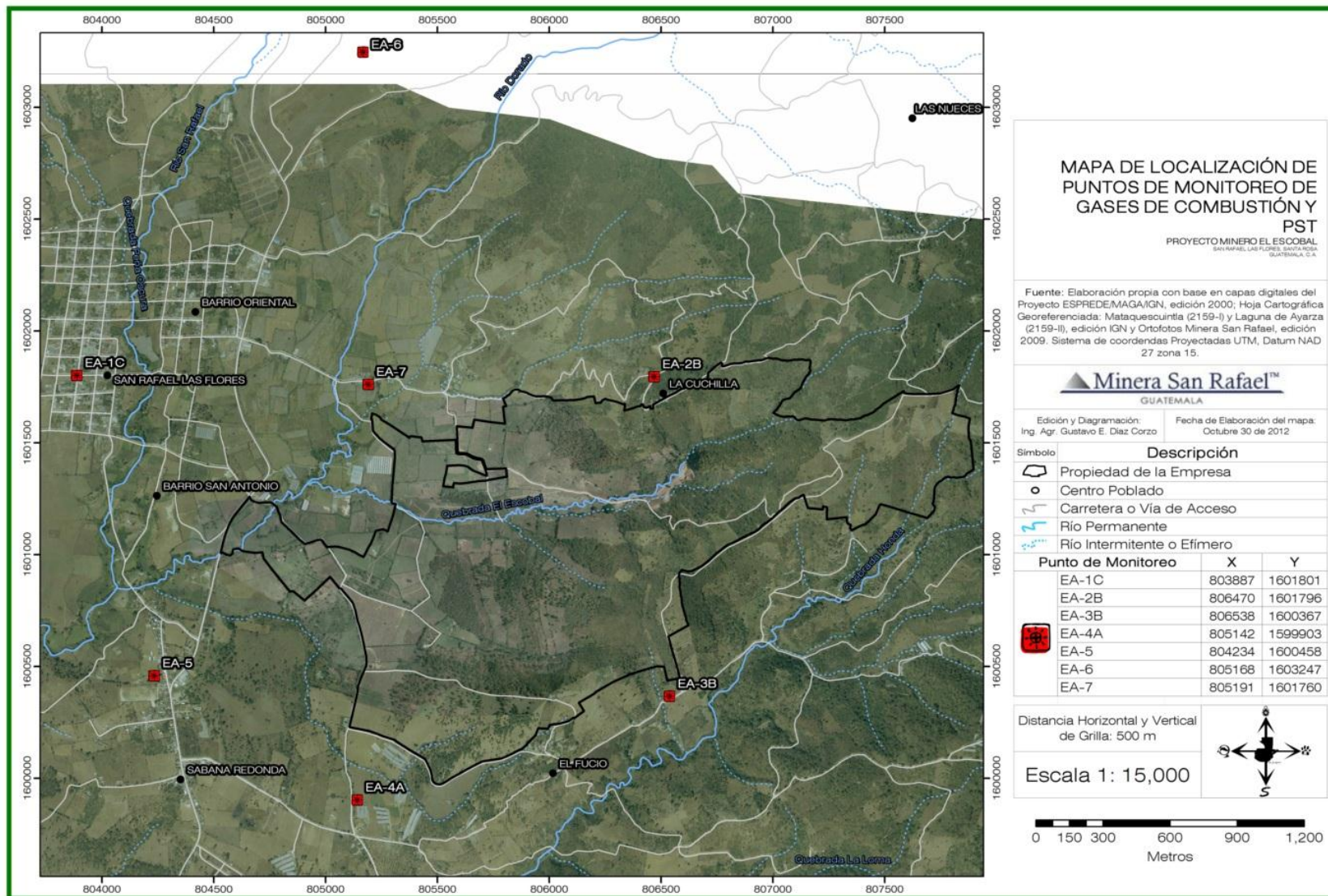


Figura 3-2 Mapa de localización de las estaciones de monitoreo de PST y gases de combustión, Proyecto Minero Escobal

3.2.2. Metodología

En el Cuadro 3-5 se describe el procedimiento, parámetros y equipo utilizados en la medición de PST.

Cuadro 3-5. Procedimiento y equipo utilizado para la medición de PST, Proyecto Minero Escobal

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

3.2.3. Resultados

En el Cuadro 3-6 se presentan los resultados de Partículas Sedimentables Totales (PST) durante el mes de julio 2012. El resumen del informe de resultados presentado por el contratista se presenta en el anexo 11.2.2

Cuadro 3-6. Resultados de PST en estaciones de monitoreo durante Julio-Agosto de 2012, Proyecto Minero Escobal.

Parámetro	Norma	Guías	EA-1C	EA-2B	EA-3B	EA-4A			EA-5				EA-6	EA-7	
	USEPA	Banco Mundial y OMS	11/07 a 10/08	11/07 a 10/08	11/07 a 10/08	Línea Base		Muestreo	Línea Base			Muestreo			
						Promedio	Mínimo	Máximo	11/07 a 10/08	Promedio	Mínimo	Máximo	11/07 a 10/08	11/07 a 10/08	11/07 a 10/08
g/(m ² x 30 días)															
Sólidos Insolubles	ND	ND	6.21	6.71	13.54	7.5	2.6	14.9	16.06	6.5	0.8	16.0	3.06	1.39	13.82
Sólidos Solubles	ND	ND	7.5	9.1	5.52	2.6	0.9	5.7	3.46	11.3	2.0	37.0	4.83	5.78	6.95
Sólidos Totales	ND	ND	13.71	15.81	19.07	10.1	4.6	20.6	19.52	17.6	3.2	50.0	7.89	7.18	20.76

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 para el mes de julio se encuentran entre 13.71 g/(m² x 30 días) y 20.76 g/(m² x 30 días), los cuales corresponden a las estaciones EA-1C y EA-7 respectivamente. Los valores de las estaciones EA-4A (19.52 g/(m² x 30 días)) y EA-5 (7.89 g/(m² x 30 días)) se encuentran dentro de los valores mínimos y máximos registrados durante el establecimiento de la línea base. No se cuenta con datos de línea base de las estaciones EA-1C, EA-2B, EA-3B, EA-6 y EA-7.

En conclusión, durante el trimestre reportado no se detectó ninguna variación significativa en los niveles de PST, superiores a los niveles de línea base, lo que indica las actividades de la empresa no han causado alteraciones en este parámetro.

3.3 Gases de Combustión (SO₂ y NO₂)

3.3.1. Sitios de Monitoreo

En el Cuadro 3-7 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 3-7. 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
		X	Y		
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-5	Trimestral	804234	1600458	1327	Aldea Sabana Redonda, al suroeste del proyecto
EA-6	Trimestral	805168	1603247	1344	Al norte del Proyecto, ruta a Mataquesuintla
EA-7	Trimestral	805191	1601760	1334	Aldea Los Planes

Fuente: Departamento de ambiente, Minera San Rafael.

3.3.2. Metodología

En el Cuadro 3-5 se describe el procedimiento, parámetros y equipo utilizados en la medición de gases de combustión.

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

PARÁMETROS ANALIZADOS	
SO ₂	Partículas Sedimentables Totales
NO ₂	
PROCEDIMIENTO	
<p>Los muestreos fueron realizados por personal de la empresa Consultoría y Tecnología Ambiental siguiendo la siguiente metodología:</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> <p>La medición se realiza haciendo pasar un flujo continuo de aire durante 24 horas por una solución absorbente que ha sido preparada en un laboratorio equipado para realizar los análisis correspondiente; luego de la toma de muestra, las soluciones son enviadas de nuevo al mismo laboratorio para determinar su concentración utilizando análisis espectrofotométricos descrito en las metodologías USEPA anteriormente mencionadas.</p>	
EQUIPO UTILIZADO	
Nombre	RAC3 Gas Sampler
Modelo	209063
Fabricante	Andersen Instrument's

3.3.3. Resultados

En el Cuadro 3-9 se presentan los resultados de las mediciones de SO₂ y NO₂ realizadas en siete estaciones de Calidad de Aire. 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 3-9. Resultados de Gases de combustión en estaciones de monitoreo durante el mes de junio o julio 2012, Proyecto Minero Escobal.

Parámetro	Norma	Guías		EA-1C	EA-2B	EA-3B	EA-4A			EA-5				EA-6	EA-7	
	USEPA	Banco Mundial	OMS	jul-12	jun-12	jul-12	Línea Base			Muestreo	Línea Base			Muestreo	jun-12	jun-12
							Promedio	Mínimo	Máximo	jul-12	Promedio	Mínimo	Máximo	jun-12		
(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.

3.4 Niveles de Presión Sonora

3.4.1. Sitios de Monitoreo

En el Cuadro 3-10 se enlistan las estaciones de monitoreo de presión sonora localizadas en la jurisdicción de los centros poblados: Los Planes, La Cuchilla, El Fucio, Sabana Redonda, Puesta de los Ángeles y San Rafael Las Flores ubicados en del AI del Proyecto. Su ubicación se presenta en la Figura 3-3.

Cuadro 3-10. 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-2A	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-5	Trimestral	804265	1600521	1339	Aldea Sabana Redonda, al suroeste del proyecto
ER-6	Trimestral	805201	1603038	1434	Al norte del Proyecto, ruta a Mataquescuintla
ER-7	Mensual	805209	1601766	1336	Aldea Los Planes

Fuente: Departamento de ambiente, Minera San Rafael.

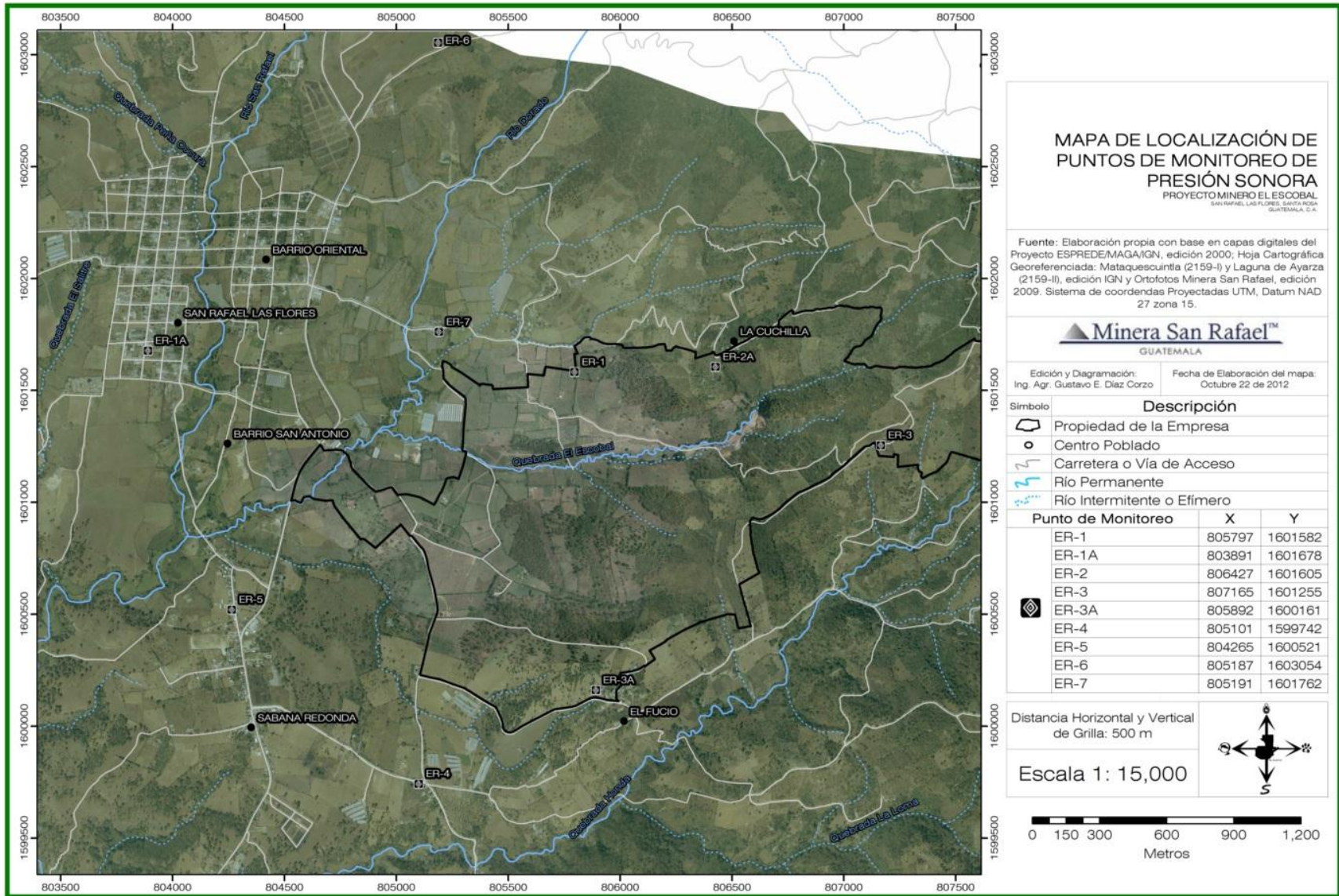


Figura 3-3 Mapa de localización estaciones de monitoreo de presión sonora en el Proyecto. Proyecto Minero Escobal

3.4.2. Metodología


En el Cuadro 3-11 se describe el procedimiento, parámetros y equipo utilizado en la medición de los niveles de presión sonora ubicados dentro del AID del Proyecto.

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

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 de 07:00 am a 10:00 pm
Promedio Nocturno	Promedio 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 separadamente.</p>	
EQUIPO UTILIZADO	
Nombre	Sound Pro
Modelo	SE/DL
Fabricante	Quest Technologies, Inc.

3.2.1. Resultados

En el Cuadro 3-12 se observan los niveles de presión sonora (NPS) registrados durante los meses de abril a julio del 2012. Las gráficas de los datos registrados por los equipos se presentan en el anexo 11.2.3.

Para el mes de junio los datos de la estación ER-2 tuvieron que ser descartados debido a que el equipo presentó daño en el micrófono al efectuar la medición; esto se puede corroborar en los datos reportados por el equipo para cada una de las estaciones del anexo 11.2.3, donde el fallo del micrófono provoca un sobrevoltaje del equipo y el programa Quest Professional II automáticamente indica las mediciones que presentaron dicho fallo con el símbolo , las cuales no son confiables.

Los resultados obtenidos de NPS en los nueve puntos de monitoreo respecto al parámetro de Leq están dentro del rango de 42.4 dBa y 68.2 dBa, los cuales corresponden a las estaciones ER-6 y ER-5 respectivamente.

La estación ER-6 es la estación que presenta menor promedio diurno (41.5 dBa) y la estación ER-3 la que presenta menor promedio diurno (40.9 dBa) durante los muestreos efectuados de abril a julio 2012. Por el contrario, la estación ER-5 es la que presenta mayor Leq, promedio diurno y promedio nocturno (68.2 dBa, 66.76 dBa y 69.93 dBa respectivamente); dichos valores se encuentra levemente arriba de los valores máximos registrados en el establecimiento de la línea base (de 67.6 para Leq, 63.8 para PD y de 65.0 para PN).

Las estaciones ER-1, ER-2, ER-3, ER-4A 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.

En la estación ER-7 se obtuvieron valores de promedio diurno dentro de los valores mínimos y máximos registrados en el establecimiento de la línea base; más en el promedio nocturno se obtuvo un ligero aumento con respecto al valor máximo establecido durante el levantamiento de línea base en los meses de abril, mayo y julio. Debido a que se desconoce la fuente de dicho incremento, ya que las estaciones ubicadas dentro del proyecto (ER-1, ER-2 y ER-3) no han registrado un aumento respecto a la línea base, se dará seguimiento a la tendencia que tengan estos parámetros en futuros muestreos para comprobar o descartar que dicho aumento se deba a las actividades realizadas dentro del proyecto. De corroborarse que el aumento se debe a las actividades generadas dentro del proyecto se procederá a tomar las medidas necesarias para su corrección.

Los promedios obtenidos en la estación ER-3A cumplen con los valores para jornada diurna y nocturna en zona residencial dado por la USEPA (55 dBa), por la OMS (55dBa y 50 dBa respectivamente) y por el Banco Mundial (55dBa y 45 dBa respectivamente). En contraste, los promedios obtenidos en las estaciones ER-2 y ER-5 no cumplen con los valores para jornada diurna y nocturna en zona residencial dado por la USEPA, OMS y Banco Mundial, lo cual representa un comportamiento normal en dichas estaciones y el cual fue registrado durante el establecimiento de la línea base (ver Cuadro 3-12).

Cuadro 3-12. Resultados de los niveles de presión sonora en estaciones de monitoreo mensual durante los meses de abril a julio 2012, Proyecto Minero Escobal.

Parámetro	Norma	Guías		ER-1							ER-2						
				Línea Base			abr-12	may-12	jun-12	jul-12	Línea Base			abr-12	may-12	jun-12	jul-12
	USEPA	Banco Mundial	OMS	Pro	Máx.	Mín					Pro	Máx.	Mín				
Lmax	NL	NL	NL	89.3	99.5	64.6	89.0	73.5	74.6	79.3	85.2	97.8	64.9	81.2	75.1	97.6	73.7
Lmin	NL	NL	NL	32.5	37.7	27.0	45.5	40.9	39.3	38	35.2	42.8	26.5	45.7	43.8	40.5	37
Leq	NL	NL	NL	49.9	57.1	22.7	52.2	46.0	54.8	51.5	48.8	58.7	39.7	55.9	53.6	68.8	48.2
PD	55	55	55	50.5	59.1	39.7	53.7	45.2	56.6	49.68	48.8	57.1	39.8	57.6	53.7	70.1	49.59
PN	55	45	50	47.6	55.7	39.3	47.3	47.2	46.9	52.27	46.6	54.5	37.9	50.0	53.5	65.4	44.27

Parámetro	Norma	Guías		ER-3							ER-7						
				Línea Base			abr-12	may-12	jun-12	jul-12	Línea Base			abr-12	may-12	jun-12	jul-12
	USEPA	Banco Mundial	OMS	Pro	Máx.	Mín					Pro	Máx.	Mín				
Lmax	NL	NL	NL	81.3	89.3	67.2	77.8	88.1	78.9	88.3	87.5	89.0	82.1	76.4	72.6	98.0	82.3
Lmin	NL	NL	NL	49.4	56.2	26.9	32.3	37.8	35.5	35	NR	NR	NR	39.2	40.3	37.0	37.1
Leq	NL	NL	NL	66.3	80.1	39.7	48.8	52.7	44.2	46.8	52.8	54.5	50.9	52.3	50.6	67.0	53.7
PD	55	55	55	56.5	63.1	41.0	51.0	53.7	43.4	47.68	52.1	53.5	50.4	52.4	49.8	48.9	51.61
PN	55	45	50	57.2	64.0	34.1	40.9	50.4	42.2	45.15	49.6	50.9	48.8	52.2	51.9	50.8	55.83

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. **Anaranjado:** datos descartados debido a que el equipo presentó daño en el micrófono al efectuar la medición

Cuadro 3-13. Resultados de los niveles de presión sonora en estaciones de monitoreo trimestral durante el mes de mayo 2012, Proyecto Minero Escobal.

Parámetro	Norma	Guías		ER-1A				ER-3A				ER-4A			
	USEPA	Banco Mundial	OMS	Línea Base			may-12	Línea Base			may-12	Línea Base			may-12
				Promedio	Mínimo	Máximo		Promedio	Mínimo	Máximo		Promedio	Mínimo	Máximo	
	dBA			dBA				dBA				dBA			
Lmax	NL	NL	NL	NR	NR	NR	80.8	NR	NR	NR	79.8	80.6	78.2	82.1	81.3
Lmin	NL	NL	NL	NR	NR	NR	41.6	NR	NR	NR	32.8	NR	NR	NR	31.9
Leq	NL	NL	NL	NR	NR	NR	52.5	NR	NR	NR	48.2	50.2	49.3	50.9	45.5
PD	55	55	55	NR	NR	NR	53.51	NR	NR	NR	49.66	49.5	48.4	50.4	46.75
PN	55	45	50	NR	NR	NR	48.6	NR	NR	NR	44.08	48.6	48.2	48.9	42.46

Parámetro	Norma	Guías		ER-5				ER-6			
	USEPA	Banco Mundial	OMS	Línea Base			may-12	Línea Base			may-12
				Promedio	Mínimo	Máximo		Promedio	Mínimo	Máximo	
	dBA			dBA				dBA			
Lmax	NL	NL	NL	91.7	85.1	92.2	101.5	82.2	82.2	82.2	79.3
Lmin	NL	NL	NL	NR	NR	NR	40.2	NR	NR	NR	31.2
Leq	NL	NL	NL	65.8	51.6	67.6	68.2	56.2	56.2	56.2	42.4
PD	55	55	55	61.1	50.2	63.8	66.76	57.1	57.1	57.1	41.55
PN	55	45	50	62.8	45.9	65.0	69.93	48.4	48.4	48.4	43.53

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 AID del Proyecto. Su ubicación se presenta en la Figura 4-1, Figura 4-2 y Figura 4-3

Cuadro 4-1. Sitios de Monitoreo de Calidad de Agua en el AID 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
SW-6	808391	1597689	Agua Superficial	Río 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 GW4
GW-5	805962	1600525	Agua Subterránea	Aguas arriba del depósito de colas.

ESTACIÓN	SISTEMA DE COORDENADAS PROYECTADAS UTM, NAD27 ZONA 15		TIPO	SITIO
MW-1	806309	1601203	Agua Subterránea	cerca del área de vestidores de mina
MW-2	805206	1600565	Agua Subterránea	al sur de pileta área de escombrera y depósito de colas
MW-3	805153		Agua Subterránea	al norte de pileta área de escombros y depósito de colas
MW-4	805186	1601009	Agua Subterránea	Al sur del Sitio Arqueológico San Rafael
MW-5	805304	1601277	Agua Subterránea	al sur del área de talleres
MW-6	805457	1601454	Agua Subterránea	Al oeste del depósito de suelo norte
MW-7	805796	1601582	Agua Subterránea	Al este del depósito de suelo norte
MW-8	805304	1601277	Agua Subterránea	Al sur del área de talleres, aproximadamente 20m de MW-5
MW-9	805198	1601019	Agua Subterránea	10m de MW4
MW-10	806601	1601397	Agua Subterránea	Al norte del Portal Este (final calle Proyecto)
MW-11	805612	1601064	Agua Subterránea	Terreno de Isaac Pérez, cerca de clarificador.
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

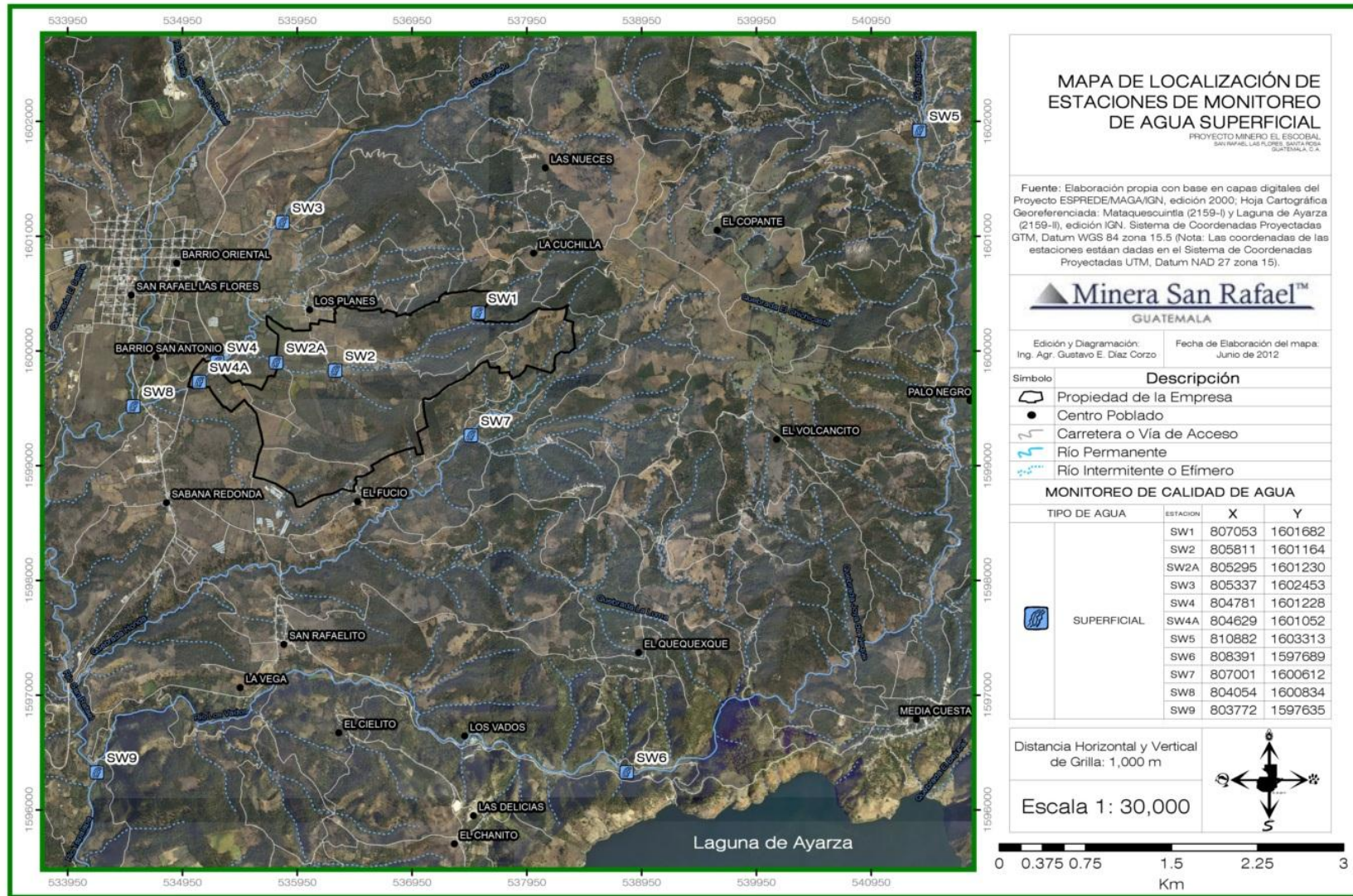


Figura 4-1 Mapa de localización de las estaciones de monitoreo de agua superficial, Proyecto Minero Escobal

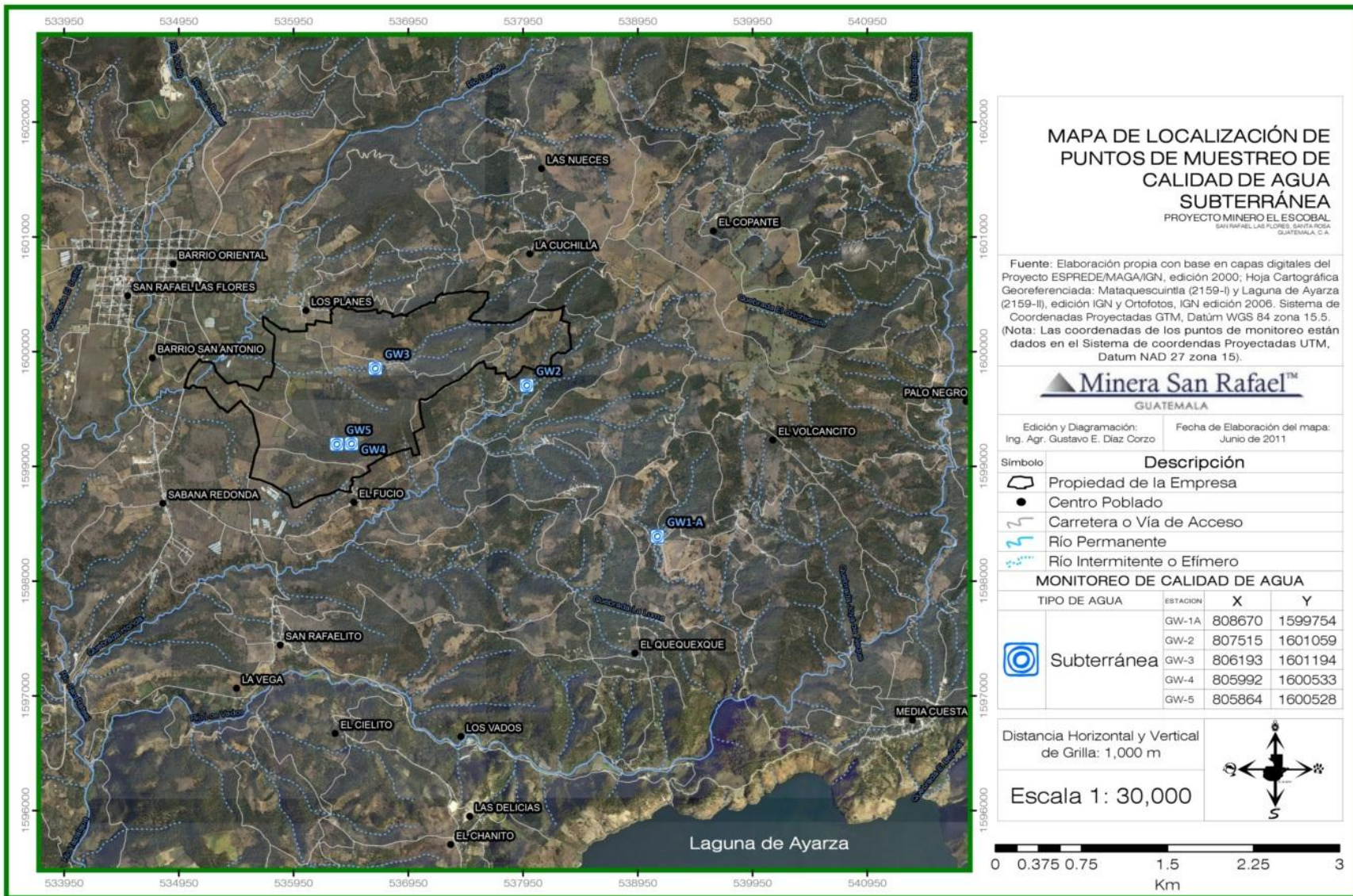


Figura 4-2 Mapa de localización estaciones de monitoreo de agua subterránea (Manantiales), Proyecto Minero Escobal

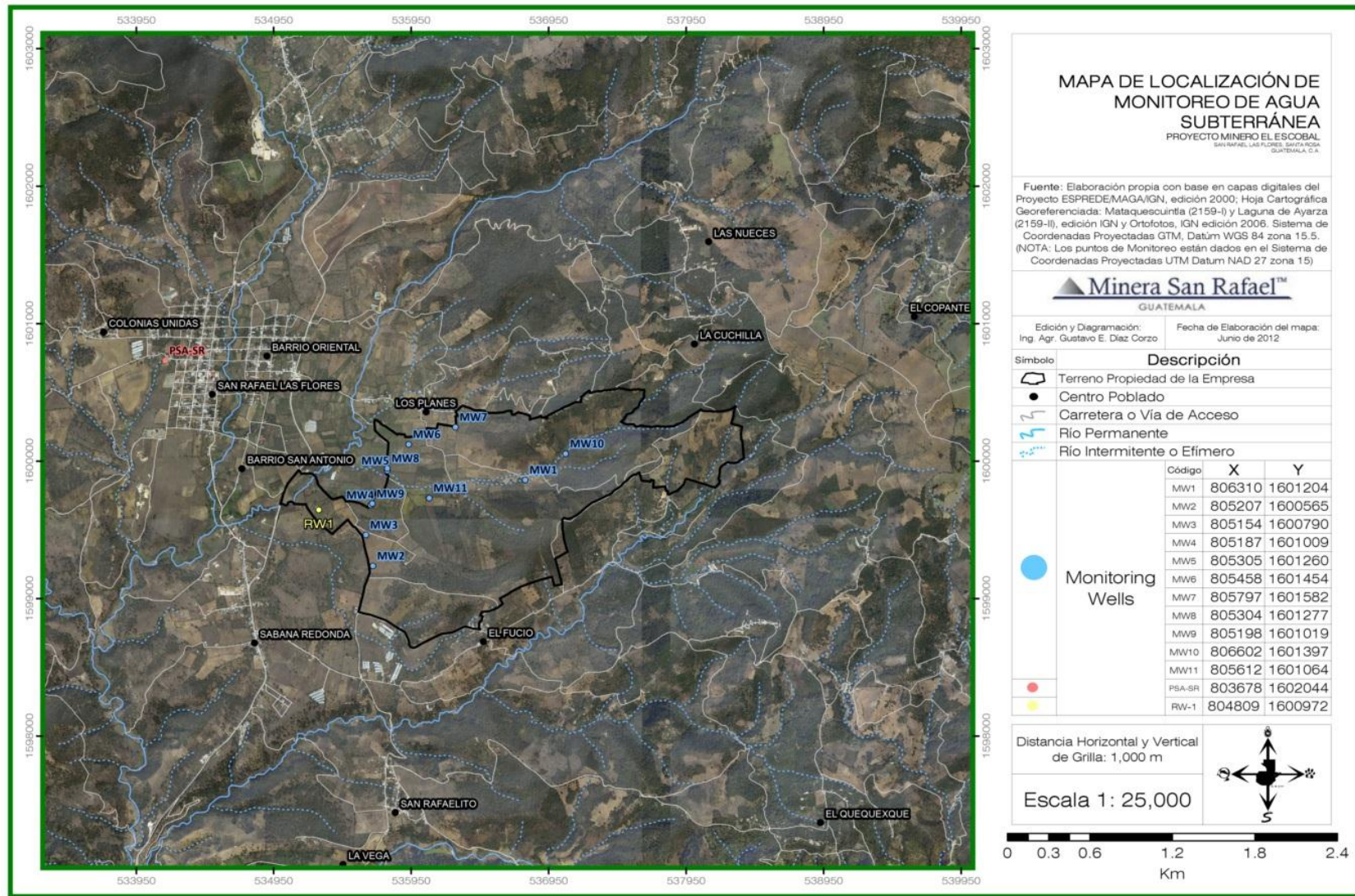


Figura 4-3 Mapa de localización pozos de monitoreo, pozo artesanal y pozo de producción. Proyecto Minero Escobal

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	
<i>In Situ</i>	pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, temperatura y sólidos disueltos totales
Laboratorio	Metales Totales y Disueltos, Aceites y Grasas, Hidrocarburos Totales de Petróleo, Cationes, Aniones y demás parámetros fisicoquímicos. Sedimentos únicamente Metales Totales y porcentaje de Sólidos.
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.

4.3. Resultados

4.3.1. Control de Calidad

En el monitoreo correspondiente al mes de junio 2012 se emplearon muestras control para determinar la confiabilidad de los parámetros analizados por el laboratorio empleado. 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, junio 2012, Proyecto Minero Escobal.

Parámetros	Unid	Blancos de Campo			Muestras Duplicado					
		Agua EMSURE (metales) y Agua Desmineralizada (FisQ)			Original	Duplicado	Original	Duplicado	Original	Duplicado
		SW10	GW10	MW20	SW11	SW2	GW11	GW4	MW21	MW5
Alcalinidad Total	mg/L	2	<2	2	189	186	37	40	78	80
Cloruros	mg/L	<1	<1	<1	2	2	3	3	17	17
Fluoruros	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	0.4	0.4	<0.1	<0.1	0.2	0.2
Fosfatos	mg/L	<0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.06	0.06	0.12	0.12
Cianuro Total	mg/L	<0.003	<0.003	<0.03	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Amonio	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.06	0.07	<0.05	<0.05
Nitratos/Nitritos N	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	0.03	0.03	0.08	0.09	3.06	3.06
Nitrógeno Kjeldahl	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.5	0.3	<0.1	<0.1
Sulfatos	mg/L	<1	<1	<1	190	188	9	10	167	164
Fósforo Disuelto (Orto)	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	0.03	0.06	0.06	0.09	0.08
Fósforo Total	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.03	0.08	0.08	0.04	0.04
STD (TDS)	mg/L	<10	<10	<10	490	510	160	180	450	450
SST (TSS)	mg/L	<5	<5	<5	35	41	7	9	<5	<5
ST (TS)	mg/L	<10	<10	<10	560	560	640	640	490	500
Hidrocarburos (TPH)	mg/L	<0.01	NA	NA	<0.01	<0.01	NA	NA	NA	NA
Grasas y Aceites	mg/L	<2.02	NA	NA	<2.02	<2.04	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	<0.03	0.14	<0.03	<0.03	<0.03
Aluminio Total	mg/L	<0.03	NA	NA	0.37	0.43	NA	NA	NA	NA
Antimonio Disuelto	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	0.0024	0.0027	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004

Parámetros	Unid	Blancos de Campo			Muestras Duplicado					
		Agua EMSURE (metales) y Agua Desmineralizada (FisQ)			Original	Duplicado	Original	Duplicado	Original	Duplicado
		SW10	GW10	MW20	SW11	SW2	GW11	GW4	MW21	MW5
Antimonio Total	mg/L	<0.0004	NA	NA	0.0029	0.0029	NA	NA	NA	NA
Arsénico Disuelto	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0061	0.0067	<0.0005	<0.0005	0.0009	0.0009
Arsénico Total	mg/L	<0.0005	NA	NA	0.0068	0.0072	NA	NA	NA	NA
Bario Disuelto	mg/L	0.005	<0.003	<0.003	0.068	0.067	0.115	0.107	0.246	0.245
Bario Total	mg/L	<0.003	NA	NA	0.068	0.068	NA	NA	NA	NA
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	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.03	0.04
Boro Total	mg/L	<0.01	NA	NA	0.02	0.02	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	1.6	0.3	0.4	125	125	4.7	4.6	74.9	74.2
Calcio Total	mg/L	<0.2	NA	NA	127	129	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	0.03	<0.02	0.39	0.32	<0.02	<0.02
Hierro Total	mg/L	<0.02	NA	NA	0.41	0.47	NA	NA	NA	NA
Magnesio Disuelto	mg/L	0.3	<0.2	<0.2	14.3	14.3	2.8	2.8	12.4	12.2
Magnesio Total	mg/L	<0.2	NA	NA	13.9	13.9	NA	NA	NA	NA
Manganeso Disuelto	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	0.246	0.244	0.192	0.186	<0.005	<0.005
Manganeso Total	mg/L	<0.005	NA	NA	0.344	0.363	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	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Molibdeno Total	mg/L	<0.01	NA	NA	<0.01	<0.01	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	<0.0003	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
Plata Total	mg/L	<0.0003	NA	NA	<0.00005	<0.00005	NA	NA	NA	NA

Parámetros	Unid	Blancos de Campo			Muestras Duplicado					
		Agua EMSURE (metales) y Agua Desmineralizada (FisQ)			Original	Duplicado	Original	Duplicado	Original	Duplicado
		SW10	GW10	MW20	SW11	SW2	GW11	GW4	MW21	MW5
Plomo Disuelto	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.0001	0.0002	<0.0001	<0.0001	0.0001
Plomo Total	mg/L	<0.0001	NA	NA	0.0011	0.0012	NA	NA	NA	NA
Potasio Disuelto	mg/L	0.3	<0.3	<0.3	3.9	3.8	4.9	4.9	7.5	7.4
Potasio Total	mg/L	<0.3	NA	NA	3.8	3.8	NA	NA	NA	NA
Selenio Disuelto	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<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	0.5	<0.3	<0.3	26.1	25.7	9.9	9.8	20.4	20.1
Sodio Total	mg/L	<0.3	NA	NA	25.5	25.4	NA	NA	NA	NA
Zinc Disuelto	mg/L	0.03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.04	<0.01
Zinc Total	mg/L	<0.01	NA	NA	0.01	0.02	NA	NA	NA	NA

En uno o más de las tres muestras blanco, se detectaron concentraciones mínimas de calcio disuelto, magnesio disuelto, potasio disuelto, sodio disuelto y zinc disuelto. Debido a que únicamente se detectó la fracción disuelta y no la total, es muy probable que se haya tratado de una contaminación cruzada al momento de realizar el filtrado In Situ de la muestra. Se tomarán las medidas correctivas para evitar la contaminación cruzada en futuros muestreos.

Debido a que las concentraciones detectadas están muy cerca a los límites de detección del método, se considera que no haya 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

En el Cuadro 4-4 se presentan los resultados de la calidad del agua superficial para el mes de junio 2012 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 11.4.1

Las estaciones de monitoreo presentaron un pH levemente alcalino (7.86 a 8.97); en ninguna de las estaciones se reportaron valores de grasas y aceites, y cianuro total; cumpliendo con los límites establecidos por la USEPA para la salud humana, y el IFC y Acuerdo Gubernativo 236-2006 (Acuerdo) para aguas residuales.

Se reportaron valores de DQO entre 20 y 30 mg/L en las estaciones SW3, SW4A, SW5, SW8 y SW9; y las cuales están dentro de los valores de DQO reportadas durante el levantamiento de línea base.

Únicamente en las estaciones SW4 y SW4A se reportaron valores de Hidrocarburos totales (0.2 y 1.9 mg/L respectivamente). Hay que resaltar que justamente en la estación SW4 transitan varios automotores que atraviesen las aguas del río El Dorado, y los cuales pudieron contribuir con estos valores. .

Las once estaciones presentaron concentraciones por debajo de los límites establecidos por la USEPA para la salud humana de Cloruros (250 mg/L), Fluoruros (4 mg/L), sulfatos (250 mg/L) y de sólidos disueltos totales (500 mg/L); y concentraciones muy por debajo de los límites establecidos por el acuerdo para Fósforo total (10 mg/l).

La mayoría de las estaciones presentaron concentraciones de sólidos suspendidos totales por debajo de los límites establecidos por el acuerdo (100 mg/L), a excepción de las estaciones SW4, SW4A y SW8 donde se obtuvieron valores de 134 mg/L, 113 mg/L y 102 mg/L respectivamente. No se cuenta con datos de línea base de las estaciones SW4 y SW8, pero el valor reportado para la estación SW4A si se encuentra dentro de los límites establecidos en el levantamiento de línea base.

El Berilio, Cromo, Mercurio y Níquel no fueron detectados en ninguna de las once estaciones monitoreadas; mientras que el Bario y Plomo fueron detectados en concentraciones menores a los límites establecidos en la USEPA (1mg/L y 0.015mg/L respectivamente) y también menores a el límite de plomo del Acuerdo (0.4mg/L).

El cobre fue detectado únicamente en la estación SW8 en concentraciones menores al límite establecidos por la USEPA (1.0 mg/L); mientras que el Cadmio fue detectado en las estaciones SW3, SW4, SW4A, SW5, SW8 y SW9 en concentraciones menores a el límite establecido por la USEPA (0.003 mg/L).

El selenio no fue detectado en las estaciones SW1, SW2, SW5, SW6 y SW7; y el antimonio en las estaciones SW1, SW5, SW6 y SW7. En las demás estaciones fueron detectados si fueron detectados el selenio y el antimonio pero en pequeñas concentraciones que no superan el límite establecido por la USEPA (0.17 mg/L y 0.006 mg/L respectivamente).

Las concentraciones de Arsénico Total para la mayoría de estaciones se encuentran por debajo de los límites establecidos por el Acuerdo (0.1 mg/L) y la USEPA (0.01mg/L); a excepción de la estación ubicada en el río El Dorado aguas arriba del proyecto (SW-3) que presenta una concentración de 0.0116 mg/L, y las estaciones ubicadas en el Río El Dorado aguas abajo del proyecto (SW-4 y SW-4A), donde se registraron concentraciones de Arsénico de 0.0113 mg/L y 0.0110 mg/L respectivamente. A pesar de ello, los valores obtenidos se encuentran por debajo de los límites máximos registrados durante el levantamiento de línea base para la estación SW3 (0.0137 mg/L) y la estación SW4 (0.0326 mg/L). No se cuenta con datos de línea base para la estación SW4A.

En la mayoría de las estaciones el Aluminio Total se encuentra en concentraciones mayores al límite establecido por la USEPA (0.20 mg/L), pero se encuentran dentro de las concentraciones mínimas y máximas registradas durante el establecimiento de la línea base. A excepción de la estación ubicada en el Río Tapalapa aguas arriba del proyecto (SW5) que presenta una concentración de 8.65 mg/L, el cual es mayor al valor máximo registrado durante el levantamiento de línea base es de 3.69 mg/L.

Cuadro 4-4. Resultados de la Calidad del Agua Superficial Junio 2012, Proye

Parámetros	Unidades	USEPA Salud Humana	IFC Agua Residual Tratada	Acuerdo 236-2006	SW1-E				SW2-E		
					Quebrada Escobal - aguas arriba				Quebrada Escobal - en medio		
					Línea Base			jun-12	Línea Base		
					Promedio	Mínimo	Máximo		Promedio	Mínimo	Máximo
pH de campo	u.e.	5.0-9.0	6.0-9.0	6.0-9.0	7.6	7.1	8.1	8.2	7.4	6.6	7.9
Temperatura campo	°C			+/- 7	17.4	13.0	19.8	16.9	22.4	20.3	25.6
Conductividad de campo	uS/cm				277.9	66.3	566.6	215.4	807.3	177.3	1965.0
Oxígeno Disuelto campo	mg/L				3.6	0.09	6.37	6.55	4.76333	3.5	5.75
Alcalinidad Total	mg/L				104	38	161	79	80	44	119
Cloruros	mg/L	250			5	4	7	4	31.8	6	70
Fluoruros	mg/L	4			0.15	0.1	0.2	0.2	0.6	0.1	1.2
Fosfatos	mg/L				0.185	0.09	0.31	0.12	0.188	0.06	0.4
Cianuro Total	mg/L	0.14		1.00	0.004	<0.003	0.015	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
Amonio	mg/L				<0.005	<0.005	0.070	<0.05	<0.05	<0.05	0.070
Nitratos/Nitritos como N	mg/L				1.61	0.08	4.87	0.39	2.46	0.03	4.90
Nitrogeno Kjeldahl (TKN)	mg/L				4.03	0.20	25.90	0.1	0.32	<0.1	0.80
Sulfatos	mg/L	250.0			26.3	10.0	42.0	19	472.6	14.0	1600.0
Fósforo Disuelto (Orto)	mg/L				0.06	0.03	0.10	0.07	0.06	0.02	0.13
Fósforo Total	mg/L		2.00	10.00	0.37	0.04	2.51	0.05	0.08	0.03	0.19
STD (TDS)	mg/L	500			225	170	280	160	754	170	1620
SST (TSS)	mg/L		50	100	164	5	780	6	67	<5	320
ST (TS)	mg/L				346.3	200.0	1080.0	180	850.0	230.0	1660.0
Hidrocarburos totales (TPH)	mg/L				<0.1	<0.09	<0.1	<0.01	<0.1	<0.09	<0.1
Grasas y Aceites	mg/L		10	10	<2.062	<2.062	<2.248	<2.02	<2.04	<2.04	<2.04
DQO	mg/L		125.0		15.7	<10	40.0	<10	13.0	<10	30.0
Aluminio Disuelto	mg/L				0.077	<0.03	0.090	<0.03	0.043	<0.03	0.120
Aluminio Total	mg/L	0.20			5.02	<0.03	35.10	0.30	2.35	0.06	8.77
Antimonio Disuelto	mg/L				<0.0004	<0.0004	0.0006	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Antimonio Total	mg/L	0.006			<0.0004	<0.0004	0.0007	<0.0004	<0.0004	<0.0004	0.0005
Arsénico Disuelto	mg/L				0.00216	0.00050	0.00340	0.0026	0.00184	0.00130	0.0024
Arsénico Total	mg/L	0.010		0.100	0.00339	0.00150	0.00940	0.0027	0.00266	0.00120	0.0054
Bario Disuelto	mg/L				0.1361	0.0860	0.2070	0.110	0.1090	0.0880	0.1330
Bario Total	mg/L	1			0.186	0.1	0.434	0.109	0.1314	0.096	0.186
Berillio Disuelto	mg/L				<0.002	<0.002	<0.01	<0.01	<0.002	<0.002	<0.002
Berillio Total	mg/L	0.004			<0.002	<0.002	<0.01	<0.01	<0.002	<0.002	<0.002
Boro Disuelto	mg/L				<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.114	<0.01	0.29
Boro Total	mg/L				<0.01	<0.01	0.02	0.01	0.108	<0.01	0.28
Cadmio Disuelto	mg/L				<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Cadmio Total	mg/L	0.003		0.1	<0.0001	<0.0001	0.0007	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.0002
Calcio Disuelto	mg/L				45.2	18.9	74.5	28.4	144.9	20.7	333.0
Calcio Total	mg/L				45.5	20.9	70.5	27.2	144.62	20.5	331
Cobalto Disuelto	mg/L				<0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.01
Cobalto Total	mg/L				<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cobre Disuelto	mg/L				<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cobre Total	mg/L	1.3		3	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.02
Cromo Disuelto	mg/L				<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cromo Total	mg/L	0.1		0.1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Hierro Disuelto	mg/L				<0.02	<0.02	0.040	<0.02	0.038	<0.02	0.120
Hierro Total	mg/L	0.3			2.7	<0.02	19.5	0.14	1.3	0.1	5.2
Magnesio Disuelto	mg/L				3.9	2.6	5.3	3.2	15.9	3.2	37.3
Magnesio Total	mg/L				4.2	2.8	5.2	3.0	15.1	3.6	32.2
Manganeso Disuelto	mg/L				0.0051	<0.005	0.0200	0.028	0.0195	<0.005	0.0700
Manganeso Total	mg/L	0.05			0.1041	<0.005	0.7210	0.036	0.0602	0.0070	0.1740
Mercurio Disuelto	mg/L				<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Mercurio Total	mg/L	0.002		0.01	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Molibdeno Disuelto	mg/L				<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Molibdeno Total	mg/L				<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Níquel Disuelto	mg/L				<0.01	<0.01	0.030	<0.01	0.013	<0.01	0.040
Níquel Total	mg/L	0.61		2.00	<0.01	<0.01	0.040	<0.01	0.022	<0.01	0.040
Plata Disuelta	mg/L				<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.0003	<0.00005	<0.00005	<0.00005
Plata Total	mg/L				<0.00005	<0.00005	0.000	<0.0003	<0.00005	<0.00005	0.000
Plomo Disuelto	mg/L				<0.0001	<0.0001	0.000	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.000
Plomo Total	mg/L	0.015		0.400	0.0025	<0.0001	0.0191	0.0002	0.0009	<0.0001	0.0038
Potasio Disuelto	mg/L				4.4	3.5	5.1	4.0	6.1	4.9	7.6
Potasio Total	mg/L				5.3	3.5	13.0	3.8	6.3	5.2	7.4
Selenio Disuelto	mg/L				<0.0001	<0.0001	0.0001	<0.0001	0.00045	<0.0001	0.0002

Cuadro 4.4. Resultados de la Calidad del Agua Superficial Junio 2012, Proye

Parámetros	Unidades	USEPA Salud Humana	IFC Agua Residual Tratada	Acuerdo 236-2006	SW3-E				SW4-E		
					Río El Dorado - Aguas Arriba				Río El Dorado - sobre cami		
					Línea Base			jun-12	Línea Base		
					Promedio	Mínimo	Máximo		Promedio	Mínimo	Máximo
pH de campo	u.e.	5.0-9.0	6.0-9.0	6.0-9.0	7.6	7.2	8.2	8.51	7.4	6.6	7.9
Temperatura campo	°C			+/- 7	19.8	17.0	24.0	18.4	21.0	17.2	24.0
Conductividad de campo	uS/cm				219.7	80.0	374.5	179.4	308.9	120.0	612.0
Oxígeno Disuelto campo	mg/L				3.75571	0.05	6.76	6.91	4.24833	0.11	7.49
Alcalinidad Total	mg/L				83	38	118	62	80	45	102
Cloruros	mg/L	250			2.72727	2	3	2	8.54545	4	16
Fluoruros	mg/L	4			0.15	<0.1	0.2	0.2	0.15	0.1	0.2
Fosfatos	mg/L				0.11545	0.06	0.37	0.12	0.36455	0.09	1.21
Cianuro Total	mg/L	0.14		1.00	<0.003	<0.003	0.015	<0.003	<0.003	<0.003	0.014
Amonio	mg/L				0.050	<0.05	0.210	<0.05	0.059	<0.05	0.150
Nitratos/Nitritos como N	mg/L				0.59	<0.02	1.51	0.49	4.49	1.96	10.10
Nitrogeno Kjeldahl (TKN)	mg/L				0.38	<0.1	0.60	0.3	0.58	0.10	1.30
Sulfatos	mg/L	250.0			16.9	4.0	25.0	17	27.5	10.0	57.0
Fósforo Disuelto (Orto)	mg/L				0.04	0.02	0.12	0.05	0.12	0.03	0.39
Fósforo Total	mg/L		2.00	10.00	0.05	0.02	0.14	0.09	0.17	0.04	0.39
STD (TDS)	mg/L	500			183.636	140	220	150	233.636	150	350
SST (TSS)	mg/L		50	100	74	5	340	74	115	<5	880
ST (TS)	mg/L				231.8	140.0	500.0	280	378.2	260.0	1180.0
Hidrocarburos totales (TPH)	mg/L				<0.1	<0.09	<0.2	<0.01	<0.1	<0.09	<0.1
Grasas y Aceites	mg/L		10	10	<2.062	<2.04	<2.326	<2.04	<2.062	<2.02	<2.084
DQO	mg/L		125.0		10.9	<10	40.0	20	16.8	<10	60.0
Aluminio Disuelto	mg/L				0.061	<0.03	0.150	0.06	0.030	<0.03	0.100
Aluminio Total	mg/L	0.20			3.25	<0.03	17.40	7.21	5.72	0.07	36.00
Antimonio Disuelto	mg/L				<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	0.0007	0.0004	0.0011
Antimonio Total	mg/L	0.006			<0.0004	<0.0004	<0.0004	0.0005	0.00117	0.0005	0.0037
Arsénico Disuelto	mg/L				0.00797	0.00410	0.01390	0.0081	0.00541	0.00390	0.0072
Arsénico Total	mg/L	0.010		0.100	0.00888	0.00600	0.01370	0.0116	0.00873	0.00430	0.0326
Bario Disuelto	mg/L				0.0915	0.0510	0.1180	0.078	0.1645	0.0800	0.2340
Bario Total	mg/L	1			0.12445	0.098	0.253	0.145	0.23564	0.144	0.567
Berillio Disuelto	mg/L				<0.002	<0.0002	<0.01	<0.01	<0.002	<0.002	<0.01
Berillio Total	mg/L	0.004			<0.002	<0.0002	<0.01	<0.01	0.002	<0.002	0.003
Boro Disuelto	mg/L				<0.01	<0.01	0.02	<0.01	0.00818	<0.01	0.02
Boro Total	mg/L				<0.01	<0.01	0.02	0.02	0.01227	<0.01	0.02
Cadmio Disuelto	mg/L				0.0001	<0.0001	0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Cadmio Total	mg/L	0.003		0.1	<0.0001	<0.0001	0.0002	0.0001	0.00012	<0.0001	0.0005
Calcio Disuelto	mg/L				27.8	11.7	39.9	20.8	37.4	18.5	61.7
Calcio Total	mg/L				27.9273	12.3	38.7	21.2	38.3	17.2	58.9
Cobalto Disuelto	mg/L				0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.01
Cobalto Total	mg/L				0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.01
Cobre Disuelto	mg/L				0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cobre Total	mg/L	1.3		3	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01
Cromo Disuelto	mg/L				<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cromo Total	mg/L	0.1		0.1	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	0.02
Hierro Disuelto	mg/L				0.033	<0.02	0.060	0.03	0.032	<0.02	0.150
Hierro Total	mg/L	0.3			1.9	0.1	10.2	3.53	3.8	0.1	26.5
Magnesio Disuelto	mg/L				2.6	1.3	3.5	2.1	4.2	2.4	7.3
Magnesio Total	mg/L				2.7	1.6	3.5	2.2	4.6	2.5	7.3
Manganeso Disuelto	mg/L				0.0742	0.0100	0.3810	0.037	0.1158	0.0110	0.2600
Manganeso Total	mg/L	0.05			0.1475	0.0250	0.4030	0.180	0.2844	0.1010	1.2300
Mercurio Disuelto	mg/L				<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Mercurio Total	mg/L	0.002		0.01	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Molibdeno Disuelto	mg/L				0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Molibdeno Total	mg/L				0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Níquel Disuelto	mg/L				<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.020
Níquel Total	mg/L	0.61		2.00	<0.01	<0.01	0.050	<0.01	0.010	<0.01	0.060
Plata Disuelta	mg/L				<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.0003	<0.00005	<0.00005	<0.0000
Plata Total	mg/L				<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.0003	<0.00005	<0.00005	0.000
Plomo Disuelto	mg/L				<0.0001	<0.0001	0.000	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.000
Plomo Total	mg/l	0.015		0.400	0.0013	<0.0001	0.0072	0.0029	0.0030	<0.0001	0.019

Cuadro 4.4. Resultados de la Calidad del Agua Superficial Junio 2012, Proye

Parámetros	Unidades	USEPA Salud Humana	IFC Agua Residual Tratada	Acuerdo 236-2006	SW5-E				SW6-E		
					Río Tapalapa - aguas arriba				Río Los Vados		
					Línea Base			jun-12	Línea Base		
					Promedio	Mínimo	Máximo		Promedio	Mínimo	Máximo
pH de campo	u.e.	5.0-9.0	6.0-9.0	6.0-9.0	7.5	7.1	8.0	8.17	7.4	7.1	7.8
Temperatura campo	°C			+/- 7	17.4	14.5	21.5	20.6	19.4	12.2	27.3
Conductividad de campo	uS/cm				72.1	0.1	160.2	93.5	259.0	60.0	948.0
Oxígeno Disuelto campo	mg/L				3.99	0.03	8.01	7.15	4.02667	0.02	8.31
Alcalinidad Total	mg/L				25	13	43	25	48	22	108
Cloruros	mg/L	250			1.8	1	3	2	43.9	3	230
Fluoruros	mg/L	4			<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0.11	<0.1	0.3
Fosfatos	mg/L				0.0435	<0.03	0.18	0.09	0.0765	<0.03	0.27
Cianuro Total	mg/L	0.14		1.00	0.003	<0.003	0.014	<0.003	<0.003	<0.003	0.014
Amonio	mg/L				<0.05	<0.05	<0.05	0.06	<0.05	<0.05	<0.05
Nitratos/Nitritos como N	mg/L				0.13	0.03	0.42	0.28	0.30	<0.02	1.22
Nitrogeno Kjeldahl (TKN)	mg/L				0.21	<0.1	0.40	0.4	0.20	0.10	0.50
Sulfatos	mg/L	250.0			16.5	<10	47.0	8	14.0	<10	23.0
Fósforo Disuelto (Orto)	mg/L				0.15	<0.01	0.06	0.04	0.03	<0.01	0.09
Fósforo Total	mg/L		2.00	10.00	0.02	<0.01	0.05	0.10	0.04	0.02	0.08
STD (TDS)	mg/L	500			84	60	110	70	187	90	540
SST (TSS)	mg/L		50	100	95	<5	32	62	21	<5	105
ST (TS)	mg/L				97.0	70.0	130.0	200	221.0	120.0	550.0
Hidrocarburos totales (TPH)	mg/L				<0.09	<0.09	<0.1	<0.01	11.5438	<0.1	92
Grasas y Aceites	mg/L		10	10	<2.062	<2.02	<2.084	<2.040	<2.062	<2.02	<2.084
DQO	mg/L		125.0		6.5	<10	20.0	30	<10	<10	30.0
Aluminio Disuelto	mg/L				0.055	<0.03	0.140	0.21	0.031	<0.03	0.080
Aluminio Total	mg/L	0.20			1.09	<0.03	3.69	8.65	1.89	<0.03	8.13
Antimonio Disuelto	mg/L				<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	0.0013
Antimonio Total	mg/L	0.006			<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Arsénico Disuelto	mg/L				0.00139	0.00050	0.00240	0.0020	0.00320	0.00070	0.0076
Arsénico Total	mg/L	0.010		0.100	0.00177	0.00130	0.00280	0.0043	0.00387	0.00250	0.0074
Bario Disuelto	mg/L				0.0447	0.0230	0.0720	0.051	0.0618	0.0270	0.136
Bario Total	mg/L	1			0.0556	0.039	0.069	0.127	0.0806	0.055	0.136
Berillio Disuelto	mg/L				<0.002	<0.002	<0.01	<0.01	<0.002	<0.002	<0.01
Berillio Total	mg/L	0.004			0.002	<0.002	<0.01	<0.01	<0.002	<0.002	0.003
Boro Disuelto	mg/L				0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.361	<0.01	1.82
Boro Total	mg/L				0.01	<0.01	0.02	0.01	0.3785	<0.01	1.93
Cadmio Disuelto	mg/L				<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Cadmio Total	mg/L	0.003		0.1	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.0002	<0.0001	<0.0001	0.0002
Calcio Disuelto	mg/L				7.9	3.4	13.7	6.7	15.1	5.4	38.9
Calcio Total	mg/L				7.73	3.4	13.1	6.8	14.81	5.9	37.5
Cobalto Disuelto	mg/L				<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01
Cobalto Total	mg/L				<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cobre Disuelto	mg/L				<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cobre Total	mg/L	1.3		3	<0.01	<0.01	0.04	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cromo Disuelto	mg/L				<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Cromo Total	mg/L	0.1		0.1	0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Hierro Disuelto	mg/L				0.055	0.030	0.090	0.16	0.097	<0.02	0.280
Hierro Total	mg/L	0.3			0.7	0.2	1.8	4.04	1.3	0.3	4.8
Magnesio Disuelto	mg/L				1.5	0.8	2.5	1.4	3.0	1.4	7.4
Magnesio Total	mg/L				1.5	0.9	2.5	1.5	3.1	1.8	7.5
Manganeso Disuelto	mg/L				0.0250	0.0060	0.0470	0.028	0.1143	<0.005	0.551
Manganeso Total	mg/L	0.05			0.0406	0.0140	0.0620	0.155	0.1482	0.0400	0.543
Mercurio Disuelto	mg/L				<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Mercurio Total	mg/L	0.002		0.01	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Molibdeno Disuelto	mg/L				<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Molibdeno Total	mg/L				<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Níquel Disuelto	mg/L				<0.01	<0.01	0.010	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Níquel Total	mg/L	0.61		2.00	0.013	<0.01	0.030	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Plata Disuelta	mg/L				<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.0003	<0.00005	<0.00005	<0.00005
Plata Total	mg/L				<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.0003	<0.00005	<0.00005	<0.00005
Plomo Disuelto	mg/L				<0.0001	<0.0001	0.000	0.0004	0.000	<0.0001	0.001
Plomo Total	mg/L	0.015		0.400	0.0003	<0.0001	0.0012	0.0030	0.0007	<0.0001	0.0028
Potasio Disuelto	mg/L				3.0	2.5	3.7	3.3	4.1	3.2	7.1
Potasio Total	mg/L				3.0	2.2	4.1	3.8	4.2	3.1	7.5
Selenio Disuelto	mg/L				<0.0001	<0.0001	0.0003	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.0001

Cuadro 4.4. Resultados de la Calidad del Agua Superficial Junio 2012, Proye

Parámetros	Unidades	USEPA Salud Humana	IFC Agua Residual Tratada	Acuerdo 236-2006	SW8-E			
					Aguas debajo de la unión Río San Rafael y El Dorado			
					Línea Base			jun-12
					Promedio	Mínimo	Máximo	
pH de campo	u.e.	5.0-9.0	6.0-9.0	6.0-9.0	NR	NR	NR	8.63
Temperatura campo	°C			+/- 7	NR	NR	NR	24.6
Conductividad de campo	uS/cm				NR	NR	NR	235.0
Oxígeno Disuelto campo	mg/L				NR	NR	NR	5.68
Alcalinidad Total	mg/L				NR	NR	NR	75
Cloruros	mg/L	250			NR	NR	NR	7
Fluoruros	mg/L	4			NR	NR	NR	0.3
Fosfatos	mg/L				NR	NR	NR	0.62
Cianuro Total	mg/L	0.14		1.00	NR	NR	NR	<0.003
Amonio	mg/L				NR	NR	NR	0.35
Nitratos/Nitritos como N	mg/L				NR	NR	NR	2.01
Nitrogeno Kjeldahl (TKN)	mg/L				NR	NR	NR	1.6
Sulfatos	mg/L	250.0			NR	NR	NR	38
Fósforo Disuelto (Orto)	mg/L				NR	NR	NR	0.22
Fósforo Total	mg/L		2.00	10.00	NR	NR	NR	0.51
STD (TDS)	mg/L	500			NR	NR	NR	220
SST (TSS)	mg/L		50	100	NR	NR	NR	102
ST (TS)	mg/L				NR	NR	NR	350
Hidrocarburos totales (TPH)	mg/L				NR	NR	NR	<0.01
Grasas y Aceites	mg/L		10	10	NR	NR	NR	<2.062
DQO	mg/L		125.0		NR	NR	NR	30
Aluminio Disuelto	mg/L				NR	NR	NR	<0.03
Aluminio Total	mg/L	0.20			NR	NR	NR	7.35
Antimonio Disuelto	mg/L				NR	NR	NR	0.0004
Antimonio Total	mg/L	0.006			NR	NR	NR	0.0008
Arsénico Disuelto	mg/L				NR	NR	NR	0.0039
Arsénico Total	mg/L	0.010		0.100	NR	NR	NR	0.0076
Bario Disuelto	mg/L				NR	NR	NR	0.101
Bario Total	mg/L	1			NR	NR	NR	0.167
Berillio Disuelto	mg/L				NR	NR	NR	<0.01
Berillio Total	mg/L	0.004			NR	NR	NR	<0.01
Boro Disuelto	mg/L				NR	NR	NR	<0.01
Boro Total	mg/L				NR	NR	NR	0.02
Cadmio Disuelto	mg/L				NR	NR	NR	<0.0001
Cadmio Total	mg/L	0.003		0.1	NR	NR	NR	0.0002
Calcio Disuelto	mg/L				NR	NR	NR	29.9
Calcio Total	mg/L				NR	NR	NR	29.5
Cobalto Disuelto	mg/L				NR	NR	NR	<0.01
Cobalto Total	mg/L				NR	NR	NR	<0.01
Cobre Disuelto	mg/L				NR	NR	NR	<0.01
Cobre Total	mg/L	1.3		3	NR	NR	NR	0.01
Cromo Disuelto	mg/L				NR	NR	NR	<0.01
Cromo Total	mg/L	0.1		0.1	NR	NR	NR	<0.01
Hierro Disuelto	mg/L				NR	NR	NR	0.03
Hierro Total	mg/L	0.3			NR	NR	NR	4.36
Magnesio Disuelto	mg/L				NR	NR	NR	4.8
Magnesio Total	mg/L				NR	NR	NR	4.9
Manganeso Disuelto	mg/L				NR	NR	NR	0.111

4.3.3. Agua Subterránea

En el Cuadro 4-5, se presentan los resultados de la calidad del agua subterránea (manantiales) para el mes de junio 2012 en las cinco estaciones de monitoreo.

Durante este mes no fue posible monitorear la estación GW-3 debido a trabajos efectuados en dicho nacimiento para canalizar el agua de brote hacia la quebrada el Escobal por medio de un drenaje francés fabricado con piedra de bola y geotextil, al finalizarse los trabajos de construcción se procederá a tomar la muestra de agua, los resultados obtenidos serán reportado en el próximo informe trimestral.

La temperatura de las estaciones muestreadas se encontró entre 17.4 y 21.5 °C. La lectura menor de pH se obtuvo en la estación GW2 (5.88 u.e.) y la mayor en la estación GW5 (7.3 u.e.)

Se reportaron valores entre 5 y 9 mg/L de Sólidos Suspendidos Totales (TSS) y no fueron detectados en la estación GW5.

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, Cobalto, Cobre, Cromo, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Plata y Selenio no fueron detectados en ninguna de las estaciones; el Plomo fue detectado solo en la estación GW5 en concentraciones muy bajas; el Antimonio fue detectado únicamente en las estaciones GW2 en concentraciones muy bajas.

Las concentraciones de Arsénico se encuentran por debajo del valor máximos establecidos durante la elaboración de línea base en las estaciones GW1 y GW2; en las estaciones GW4 y GW5 no fue detectado.

Las concentraciones de Bario en todas las estaciones están por debajo del valor máximos establecidos durante la elaboración de línea base.

El Aluminio no se detectó en las estaciones GW2 y GW4; pero si se detectaron en las estaciones GW1-A en concentraciones por debajo del límite establecido por la USEPA (0.2 mg/L), la estación GW5 registró un valor de 1.12 mg/L.

El Hierro no fue detectado o la concentración registrada fue menor al límite establecido por la USEPA (0.3 mg/L) en las estaciones GW2 y GW1A; en las estaciones GW4 y GW5 se registraron concentraciones mayores a dicho límite. Debido a que se desconoce la fuente de dicho incremento, se dará seguimiento a la tendencia que tengan estos parámetros en futuros muestreos para comprobar o descartar que sea un valor aberrante, de descartarse un valor aberrante se procederá a tomar las medidas necesarias para su corrección.

Todos los parámetros cumplieron con el Acuerdo 236-2006 y los valores en general se encuentran dentro del rango estadístico de la línea base.

Los resultados de laboratorio se presentan en el Anexo 11.4.2.

Cuadro 4-5 Resultados de la Calidad de Agua Subterránea (manantiales) Junio 2012, Proyecto

Parámetros	Unidades	USEPA Salud Humana	Acuerdo 236-2006	GW1-A				GW-2				GW-3				Manantial
				Nacimiento-Aldea El Volcancito				Nacimiento- Aldea El Fucio				Nacimiento - Zona central del Proyecto (frente portal Oeste)				
				Línea Base			jun-12	Línea Base			jun-12	Línea Base			jun-12	
				Promedio	Mínimo	Máximo		Promedio	Mínimo	Máximo		Promedio	Mínimo	Máximo		
pH de campo	u.e.	5.0-9.0	6.0-9.0	7.1	6.9	7.3	7.23	6.5	6.0	7.2	5.88	6.5	6.2	7.1	NA	6.1
Temp de campo	°C		+/- 7	15.2	14.8	15.6	17.4	21.4	19.0	23.7	21.5	19.4	18.5	21.0	NA	18.5
Conductividad de campo	uS/cm			229.8	223.0	236.5	97.6	323.4	111.3	500.5	169.0	315.3	236.7	501.1	NA	147.5
Oxígeno Disuelto de campo	mg/L			0.1	0.0	0.2	0.18	1.1825	0.13	2.35	2.23	0.68	0.03	1.26	NA	0.15
Alcalinidad Total	mg/L			31.0	31.0	31.0	28	83	35	153	68	83	71	97	NA	35
Cloruros	mg/L	250		15.0	14.0	16.0	10	3.75	2	7	1	5.25	3	6	NA	4
Fluoruros	mg/L	4		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.2	0.15	0.1	0.2	NA	<0.1
Fosfatos	mg/L			0.2	0.1	0.2	0.03	0.36	0.12	0.74	0.19	0.265	0.12	0.52	NA	0.05
Cianuro Total	mg/L	0.14	1.00	0.0	<0.003	0.0	<0.003	0.004	<0.003	0.012	<0.003	0.005	<0.003	0.014	NA	<0.003
Amonio	mg/L			<0.05	<0.05	0.1	0.07	0.059	<0.05	0.160	<0.05	0.065	<0.05	0.140	NA	<0.05
Nitratos/Nitritos como N	mg/L			2.2	1.9	2.5	0.55	0.74	0.14	1.10	0.07	1.19	0.05	3.16	NA	0.05
Nitrogeno Kjeldahl (TKN)	mg/L			0.7	0.3	1.1	0.2	0.63	0.20	0.90	<0.1	0.46	<0.05	1.20	NA	0.3
Sulfatos	mg/L	250.0		12.5	11.0	14.0	11.0	43.0	7.0	90.0	19.0	30.0	16.0	71.0	NA	7.0
Fósforo Total	mg/L		10.00	0.1	0.0	0.2	0.02	0.18	0.09	0.27	0.11	0.10	0.05	0.15	NA	0.05
STD (TDS)	mg/L	500.00		190.0	190.0	190.0	190	222.50	130.00	350.00	150	212.50	190.00	260.00	NA	170.0
SST (TSS)	mg/L		100	6.5	6.0	7.0	6	7.666667	6	9	5	39	5	105	NA	20
ST (TS)	mg/L			200.0	180.0	220.0	190	238	140	380	190	218	170	270	NA	36
Aluminio Disuelto	mg/L	0.200		<0.03	<0.03	<0.03	0.14	0.075	<0.03	0.240	<0.03	<0.03	<0.03	0.040	NA	1.4
Antimonio Disuelto	mg/L	0.01		<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.004	0.00	<0.0004	0.00	0.0008	0.0004	<0.0004	0.0010	NA	<0.0004
Arsénico Disuelto	mg/L	0.01	0.1	0.001	0.001	0.001	0.0011	0.015625	0.0043	0.0299	0.0111	0.0059	0.0037	0.0115	NA	0.001
Bario Disuelto	mg/L	1		0.025	0.022	0.028	0.014	0.24025	0.125	0.451	0.155	0.1855	0.12	0.328	NA	0.12
Berillio Disuelto	mg/L	0.00400		<0.01	<0.002	<0.01	<0.01	<0.01	<0.002	<0.01	<0.01	<0.01	<0.002	<0.01	NA	<0.01
Boro Disuelto	mg/L			<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	NA	<0.01
Cadmio Disuelto	mg/L	0.0030	0.1000	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	NA	<0.0001
Calcio Disuelto	mg/L			5.7	5.1	6.2	3.2	33.45	9.6	65.3	18.9	31.6	25.7	43.4	NA	4.4
Cobalto Disuelto	mg/L			<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	NA	<0.01
Cobre Disuelto	mg/L	1.3	3	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	NA	<0.01
Cromo Disuelto	mg/L	0.1	0.1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	NA	<0.01
Hierro Disuelto	mg/L	0.3		0.02	<0.02	0.03	0.05	0.1025	0.03	0.17	<0.02	0.1025	<0.02	0.33	NA	0.7
Magnesio Disuelto	mg/L			3.1	2.9	3.3	1.9	5.875	1.8	12	3.6	4.85	3.3	8.3	NA	2.6
Manganeso Disuelto	mg/L	0.05		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.123	0.02	0.356	0.017	0.057125	<0.005	0.133	NA	0.06

Cuadro 4-6. Resultados de la medición de calidad de agua subterránea (Pozos de Monitoreo, Producción y Artesanal), 4to trimestre 20

Parámetros	Unidades	USEPA Salud Humana	IFC Agua Residual Tratada	Acuerdo 236-2006	MW-6				MW-7				Línea Base	
					Línea Base			jun-12	Línea Base			jun-12	Línea Base	
					Promedio	Mínimo	Máximo		Promedio	Mínimo	Máximo		Promedio	Mínimo
pH de campo	u.e.	5.0-9.0	6.0-9.0	6.0-9.0	6.22	6.17	6.25	7.17	6.38	6.14	6.98	6.96	6.16	6.0
Temp de campo	°C			+/- 7	22.3	21.6	22.8	23.7	22.4	22.0	23.1	24.6	23.3	23.0
Conductividad de campo	uS/cm				538.2	342.9	752.6	501.6	299.6	285.9	323.8	357.5	426.8	424.0
Oxígeno Disuelto de campo	mg/L				0.69	0.19	1.67	6.24	0.61	0.25	1.19	2.99	0.72167	0.15
Alcalinidad Total	mg/L				65	62	68	86	48	41	60	71	68	66
Cloruros	mg/L	250			11	6	17	5	11	9	12	9	6	6
Fluoruros	mg/L	4			0.175	0.1	0.2	0.2	0.125	0.1	0.2	0.1	0.16667	0.1
Fosfatos	mg/L				0.1725	0.15	0.21	0.16	0.1125	0.09	0.18	0.06	0.23	0.2
Cianuro Total	mg/L	0.14		1.00	0.005	<0.003	0.015	<0.003	0.005	<0.003	0.015	<0.003	0.005	<0.0
Amonio	mg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.0
Nitratos/Nitritos como N	mg/L				5.08	4.42	6.15	2.87	4.75	4.08	5.24	2.95	2.76	2.6
Nitrogeno Kjeldahl (TKN)	mg/L				<0.1	<0.1	0.20	<0.1	0.21	<0.1	0.40	<0.1	0.09	<0.0
Sulfatos	mg/L	250.0			85.3	33.0	153.0	113.0	19.3	17.0	23.0	11.0	54.7	54.0
Fósforo Total	mg/L		2.00	10.00	0.05	0.04	0.06	0.04	0.04	0.01	0.07	0.03	0.07	0.0
STD (TDS)	mg/L	500.00			340.00	260.00	440.00	360	232.50	220.00	250.00	220	276.67	270.0
SST (TSS)	mg/L		50	100	<5	<5	<5	<5	19.75	7	45	8	9	6
ST (TS)	mg/L				345	240	450	390	260	230	280	260	300	290
Aluminio Disuelto	mg/L	0.200			<0.03	<0.03	0.050	<0.03	0.053	<0.03	0.070	<0.03	<0.03	<0.0
Antimonio Disuelto	mg/L	0.01			0.0005	<0.0004	0.0012	<0.0004	0.00063	0.00050	0.00080	0.0005	0.00100	0.000
Arsénico Disuelto	mg/L	0.01		0.1	0.0028	0.0024	0.0032	0.0027	0.00338	0.0029	0.0041	0.0024	0.0021	0.00
Bario Disuelto	mg/L	1			0.19775	0.134	0.281	0.275	0.1555	0.129	0.176	0.239	0.125	0.12
Berillio Disuelto	mg/L	0.00400			<0.002	<0.002	0.00300	<0.01	<0.002	<0.002	0.00300	<0.01	<0.002	<0.0
Boro Disuelto	mg/L				<0.01	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.0
Cadmio Disuelto	mg/L	0.0030		0.1000	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.00
Calcio Disuelto	mg/L				52.5	35.1	71.9	59.3	16.675	13.9	19.6	17.2	34.6	32.0
Cobalto Disuelto	mg/L				<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.0
Cobre Disuelto	mg/L	1.3		3	<0.01	<0.01	<0.1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.1	<0.01	<0.01	<0.0
Cromo Disuelto	mg/L	0.1		0.1	<0.01	<0.01	<0.1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.1	<0.01	<0.01	<0.0
Hierro Disuelto	mg/L	0.3			<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.03	0.02	<0.02	<0.0

Cuadro 4-6 Resultados de la medición de calidad de agua subterránea (Pozos de Monitoreo, Producción y Artesanal), 4to trimestre 20

Parámetros	Unidades	USEPA Salud Humana	IFC Agua Residual Tratada	Acuerdo 236-2006	MW-10				MW-11				PS	
					Línea Base			jun-12	Línea Base			jun-12	Línea Base	
					Promedio	Mínimo	Máximo		Promedio	Mínimo	Máximo		Promedio	Mínimo
pH de campo	u.e.	5.0-9.0	6.0-9.0	6.0-9.0	7.06	6.98	7.13	6.71	NR	NR	NR	7.21	7.45	7.45
Temp de campo	°C			+/- 7	24.2	23.9	24.4	25.3	NR	NR	NR	28.2	27.8	27.8
Conductividad de campo	uS/cm				828.4	825.0	831.7	1003.0	NR	NR	NR	1689.0	663.9	663.9
Oxígeno Disuelto de campo	mg/L				0.2575	0.21	0.305	1.9	NR	NR	NR	0.97	0.05	0.05
Alcalinidad Total	mg/L				237	234	240	232	NR	NR	NR	124	186	186
Cloruros	mg/L	250			2.5	2	3	2	NR	NR	NR	76	32	32
Fluoruros	mg/L	4			0.3	0.3	0.3	0.4	NR	NR	NR	2.7	0.7	0.7
Fosfatos	mg/L				0.06	0.06	0.06	0.03	NR	NR	NR	<0.03	0.06	0.06
Cianuro Total	mg/L	0.14		1.00	0.007	<0.003	0.012	<0.003	NR	NR	NR	<0.003	0.003	0.003
Amonio	mg/L				<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	NR	NR	NR	<0.05	0.060	0.060
Nitratos/Nitritos como N	mg/L				<0.02	<0.02	0.03	<0.02	NR	NR	NR	<0.05	<0.02	<0.02
Nitrogeno Kjeldahl (TKN)	mg/L				<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	NR	NR	NR	<0.1	<0.1	<0.1
Sulfatos	mg/L	250.0			75.0	73.0	77.0	330.0	NR	NR	NR	730.0	45.0	45.0
Fósforo Total	mg/L		2.00	10.00	0.02	0.01	0.03	0.02	NR	NR	NR	<0.01	0.02	0.02
STD (TDS)	mg/L	500.00			395.00	390.00	400.00	750.00	NR	NR	NR	1360.00	320.00	320.00
SST (TSS)	mg/L		50	100	<5	<5	<5	<5	NR	NR	NR	13	<5	<5
ST (TS)	mg/L				410	410	410	770	NR	NR	NR	1200	300	300
Aluminio Disuelto	mg/L	0.200			<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	NR	NR	NR	<0.03	0.060	0.060
Antimonio Disuelto	mg/L	0.01			0.01	0.01	0.01	0.00	NR	NR	NR	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Arsénico Disuelto	mg/L	0.01		0.1	0.01005	0.0099	0.0102	0.0076	NR	NR	NR	0.0026	0.0136	0.0136
Bario Disuelto	mg/L	1			0.0875	0.084	0.091	0.128	NR	NR	NR	0.03	0.125	0.125
Berillio Disuelto	mg/L	0.00400			<0.01	<0.002	<0.01	<0.01	NR	NR	NR	<0.01	<0.01	<0.01
Boro Disuelto	mg/L				0.01250	<0.01	0.02000	0.01000	NR	NR	NR	0.17000	0.07000	0.07000
Cadmio Disuelto	mg/L	0.0030		0.1000	0.0008	0.0007	0.0009	<0.0001	NR	NR	NR	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Calcio Disuelto	mg/L				100.9	97.8	104	179	NR	NR	NR	269	47.5	47.5
Cobalto Disuelto	mg/L				<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	NR	NR	NR	<0.01	<0.01	<0.01
Cobre Disuelto	mg/L	1.3		3	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	NR	NR	NR	<0.01	<0.01	<0.01
Cromo Disuelto	mg/L	0.1		0.1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	NR	NR	NR	<0.01	<0.01	<0.01
Hierro Disuelto	mg/L	0.3			0.8	0.16	1.44	0.71	NR	NR	NR	6.83	0.05	0.05
Magnesio Disuelto	mg/L				12.85	12.4	13.3	20.4	NR	NR	NR	44.6	4.1	4.1
Manganeso Disuelto	mg/L	0.05			0.7165	0.682	0.751	0.961	NR	NR	NR	0.073	0.03	0.03
Mercurio Disuelto	mg/L	0.0		0.0	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	NR	NR	NR	<0.0002	<0.0002	<0.0002

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 junio 2012.

Los valores de pH presentaron un ligero aumento con respecto a los rangos estadístico de la línea base, a excepción del pozo MW2, MW7, MW8, MW10 y PSASR que presentó un valor de pH dentro de dicho rango. Se registraron valores de pH en el rango de 5.8 y 8.1 u.e.

Las concentraciones registradas de Cloruros, Fluoruros y Sulfatos están por debajo de los límites dados por la USEPA; a excepción de las concentraciones de sulfatos registradas en las estaciones MW9, MW10, MW11 y PSASR las cuales se encuentran dentro del rango de los 290 a 730 mg/L.

Únicamente se reportaron valores de Sólidos Suspendidos Totales (SST) en los pozos MW2, MW7, MW9, MW11 y RW1, los cuales se encuentran dentro de los rangos establecidos en la línea base; comportamiento similar se observa en MW2 donde las concentraciones obtenidas (193 y 153 mg/L) En el pozo MW1 se obtuvieron concentraciones de 870mg/L, debido a que se desconoce la fuente de dicho incremento, se dará seguimiento a la tendencia que tenga este parámetro en futuros muestreos para comprobar o descartar que sea un valor aberrante, de descartarse un valor aberrante se procederá a tomar las medidas necesarias para su corrección.

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

El Aluminio no fue detectado en la mayoría de los pozos, la excepción se da en los pozos MW1 y MW2 donde se registraron respectivamente concentraciones de 0.72 y 0.03 mg/L. Para el pozo MW2 es un comportamiento normal observado en el levantamiento de línea base donde se obtuvo un valor máximo de 0.07mg/L. En el pozo MW-1 el valor máximo establecido en la línea base es de 0.2 mg/L, debido a que se desconoce la fuente de dicho incremento, se dará seguimiento a la tendencia que tenga este parámetro en futuros muestreos para comprobar o descartar que sea un valor aberrante, de descartarse un valor aberrante se procederá a tomar las medidas necesarias para su corrección.

El Antimonio se detecta en los pozos MW7, MW8 y MW10 en concentraciones que están dentro de las concentraciones mínimas y máximas establecidas en la línea base.

El Arsénico fue detectado en todas las estaciones, la mayoría en concentraciones dentro de los mínimos y máximos establecidos en la línea base; en el pozo MW8 se presentaron un ligero aumento respecto a la concentración máxima de línea base, pero se encuentran por debajo del límite establecido por la USEPA (0.01mg/L). En el pozo PSASR se obtuvo una concentración de 0.0144 mg/L, debido a que se desconoce la fuente de dicho incremento, se dará seguimiento a la tendencia que tenga este parámetro en futuros muestreos para comprobar o descartar que sea un valor

aberrante, de descartarse un valor aberrante se procederá a tomar las medidas necesarias para su corrección.

El Bario fue detectado en todas las estaciones en concentraciones menores al límite establecido por la USEPA (1 mg/L).

El Hiero no fue detectado en la mayoría de los pozos; a excepción de los pozos MW7, MW9 y MW10 donde se detectaron concentraciones que están dentro de los límites máximos y mínimos establecidos en la línea base; en el pozo PSASR se obtuvo un valor de 0.27mg/L el cual es menor a el límite dado por la USEPA (0.3 mg/L); en el pozo MW1 se obtuvo un valor de 0.86 mg/L debido a que se desconoce la fuente de dicho incremento, se dará seguimiento a la tendencia que tenga este parámetro en futuros muestreos para comprobar o descartar que sea un valor aberrante, de descartarse un valor aberrante se procederá a tomar las medidas necesarias para su corrección.

El Plomo fue detectado en el pozo MW4 en concentraciones dentro de las concentraciones mínimas y máximas establecidas en línea base; en los pozos MW1, MW2 y MW11 se detectaron concentraciones por arriba de la concentración máxima establecida en la línea base, pero que están por debajo del límite establecido por la USEPA (0.015 mg/L).

En los pozos de monitoreo MW3, MW4, MW5, MW6, MW7, MW8, MW9, MW10, MW11, PSASR y RW1 cumplieron con el Acuerdo 236-2006 y los valores en general se encuentran dentro del rango estadístico de la línea base.

Los resultados de laboratorio se presentan en el Anexo 11.4.2

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 AID del Proyecto. Su ubicación se presenta en la Figura 5-1.

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

ESTACIÓN	SISTEMA DE COORDENADAS PROYECTADAS UTM, NAD27 ZONA 15		TIPO	SITIO
SED1	807053	1601682	Sedimento	Quebrada El Escobal, aguas arriba.
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)

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 los meses de diciembre 2011 y marzo 2012. Los resultados del laboratorio se presentan en el Anexo 11.5

Las concentraciones de Cadmio, Cromo, Plomo y Mercurio registradas durante el mes de junio 2012 están por debajo de los Límites Máximos Permisibles (LMP) para lodos, establecidos por el Acuerdo 236-2006 para disponer en el suelo.

En la mayoría de estaciones se registraron concentraciones de Arsénico menores al LMP para lodos del Acuerdo (50 mg/Kg), a excepción de la estación ubicada en el río Tapalapa aguas arriba del proyecto (SED-5) que presentó una concentración de 67.3 mg/Kg

En ninguna muestra se detectó Cianuro total, y el porcentaje de fósforo total se encuentra en el rango de 0.0070% (SED-5) a 0.0323% (SED-1)

Cuadro 5-3. Resultados de sedimentos, junio 2012, Proyecto Minero Escobal.

Parámetro	Unidades	Acuerdo 236-2006	SED-1	SED-2	SED-2A	SED-3	SED-4	SED-4A
		Aplicación al suelo*	jun-12	jun-12	jun-12	jun-12	jun-12	jun-12
Arsenico Total	mg/Kg**	50	17.1	43.7	19.9	15.6	12.6	10.9
Cadmio Total	mg/Kg**	50	0.11	0.3	0.3	0.2	0.1	0.2
Cromo Total	mg/Kg**	1500	4.2	3.8	4.6	3	5	3.9
Plomo Total	mg/Kg**	500	7.02	14.9	14	7.7	8.6	7.9
Mercurio Total	mg/Kg**	25	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Porcentaje de sólidos	%		79.8	72.9	58.1	75.9	73.4	67.3
Cianuro Total	mg/Kg**		<0.1	<0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Fósforo Total	%		0.0323	0.0112	0.0122	0.0114	0.009	0.0083

Parámetro	Unidades	Acuerdo 236-2006	SED-5	SED-6	SED-7	SED-8	SED-9
		Aplicación al suelo*	jun-12	jun-12	jun-12	jun-12	jun-12
Arsenico Total	mg/Kg**	50	67.3	6.4	4.2	7.7	8.1
Cadmio Total	mg/Kg**	50	0.3	0.2	0.2	0.22	0.3
Cromo Total	mg/Kg**	1500	6.9	3	3	2.7	5.7
Plomo Total	mg/Kg**	500	21.8	3.6	8	6.08	8.2
Mercurio Total	mg/Kg**	25	0.08	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Porcentaje de sólidos	%		75.9	72.2	72.8	71	76.4
Cianuro Total	mg/Kg**		<0.09	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Fósforo Total	%		0.007	0.0096	0.0074	0.0117	0.0094

mg/Kg: miligramo por kilogramo; %: 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; ** 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 la estación de monitoreo del efluente 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 de planta de tratamiento agua de portales	Planta inicia operaciones en el mes de abril 2012.

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 <i>Standard Methods for the Examination of Water and</i>	

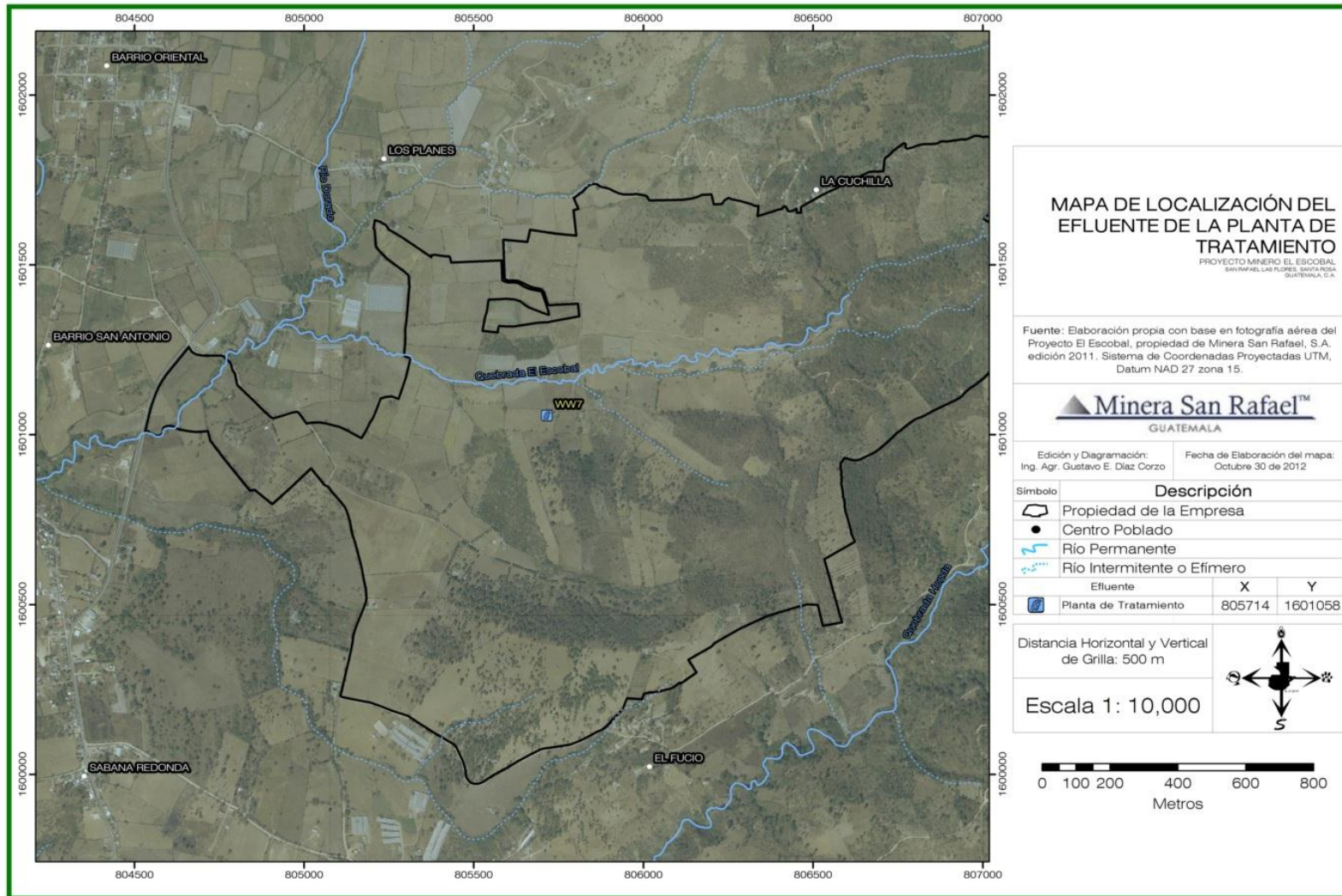
<i>Wastewater, part 1060 B</i> para los demás parámetros	
EQUIPO UTILIZADO	
Nombre	multiparámetros
Modelo	PCD650
Fabricante	OAKTON

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 abril a julio 2012 se emplearon muestras control para determinar la confiabilidad de los resultados de parámetros analizados por el laboratorio empleado. En total se efectuaron 4 muestras blanco y dos muestras duplicadas; los resultados obtenidos se presentan en 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, abril a julio 2012, Proyecto Minero Escobal.

Mes	Unidades	LMP Acuerdo 236-2006	ABRIL			MAYO	JUNIO			JULIO
			Blanco	Duplicado		Blanco	Blanco	Duplicado		Blanco
			WW10	WW11	WW7	WW10	WW10	WW11	WW7	WW10
			412-12	413-12	411-12	549-12	712-12	716-12	710-12	790-12
Grasas y Aceites	mg/L	10	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	
Materia Flotante		Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	
DBO	mg/L	200	<10	11	<10	<10	<10	<10	<10	
DQO	mg/L		<25	45	<25	<25	<25	<25	<25	
SST (TSS)	mg/L	100	<10	18	17	<10	<10	<10	<10	
Sólidos Sedimentables	ml/L		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
Nitrógeno Total	mg/L	20	<1	2.5	1.8	<1	<1	5.4	10.7	
Fósforo Total	mg/L	10	<0.05	0.09	0.06	<0.05	<0.05	0.05	0.05	
Arsénico	mg/L	0.1	<0.002	0.007	0.007	<0.002	<0.002	0.012	0.012	
Cadmio	mg/L	0.1	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
Cobre	mg/L	3	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	
Cromo Hexavalente	mg/L	0.1	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
Cianuro Total	mg/L	1	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	N.A.	<0.003	
Mercurio	mg/L	0.01	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	
Níquel	mg/L	2	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
Plomo	mg/L	0.4	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
Zinc	mg/L	10	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.05	0.06	
Color Aparente	u Pt/Co	500	<1	110	103	<1	<1	12	12	2
Color Real			<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Coliformes Fecales	NMP/100ml	<1x10 ⁴	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	

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. **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 y microbiológicos se utilizó agua desmineralizada, mientras que para el análisis de metales se utilizó agua EMSURE certificada.

Únicamente en una de las cuatro muestras blanco enviadas se detectó concentraciones mínimas de zinc.

Debido a que las concentraciones detectadas están muy por debajo del límite máximo permisible del acuerdo (10 mg/L), se considera que no haya un aporte significativo de este elemento en los resultados obtenidos.

Todos los demás parámetros analizados por los dos laboratorios son confiables tanto en manipulación de las muestras como en 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 11.6.

Los valores de pH se encontraron en el rango de 7.80 a 8.93 u.e. y los de temperatura en el rango de 24.4 a 25.8 °C.

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

Según los resultados obtenidos durante los meses de abril a julio 2012, se cumplió con todos los límites máximos permisibles dados por el Acuerdo Gubernativo 236-2006 para entes generadores nuevos.

Cuadro 6-4. Calidad del Efluente de la Planta de Tratamiento 1er trimestre de 2012, Proyecto Minero Escobal

Mes	Unidades	LMP Acuerdo 236-2006	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
Fecha muestreo			12/04/2012 (09:35)	14/05/2012 (09:05)	26/06/2012 (18:20)	12/07/2012 (17:00)
No. Reporte de Lab.			411-12	548-12	710-12	788-12
pH	u.e.	6.0-9.0	8.27	8.93	7.80	8.17
Temp de campo	°C	+/- 7	24.4	24.8	25	25.8
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	17	17	<10	12
Sólidos Sedimentables	ml/L		<0.1	0.1	<0.1	<0.1
Nitrógeno Total	mg/L	20	1.8	9.7	10.7	5
Fósforo Total	mg/L	10	0.06	0.06	0.05	<0.05
Arsénico	mg/L	0.1	0.007	0.011	0.012	0.008
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	<0.003
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	0.1	0.06	<0.01
Color Aparente	u Pt/Co	500	103	23	12	7
Color Real			<1	<1	<1	<1
Coliformes Fecales	NMP/100ml	<1x10 ⁴	<2	<2	<2	<2

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. Vibraciones

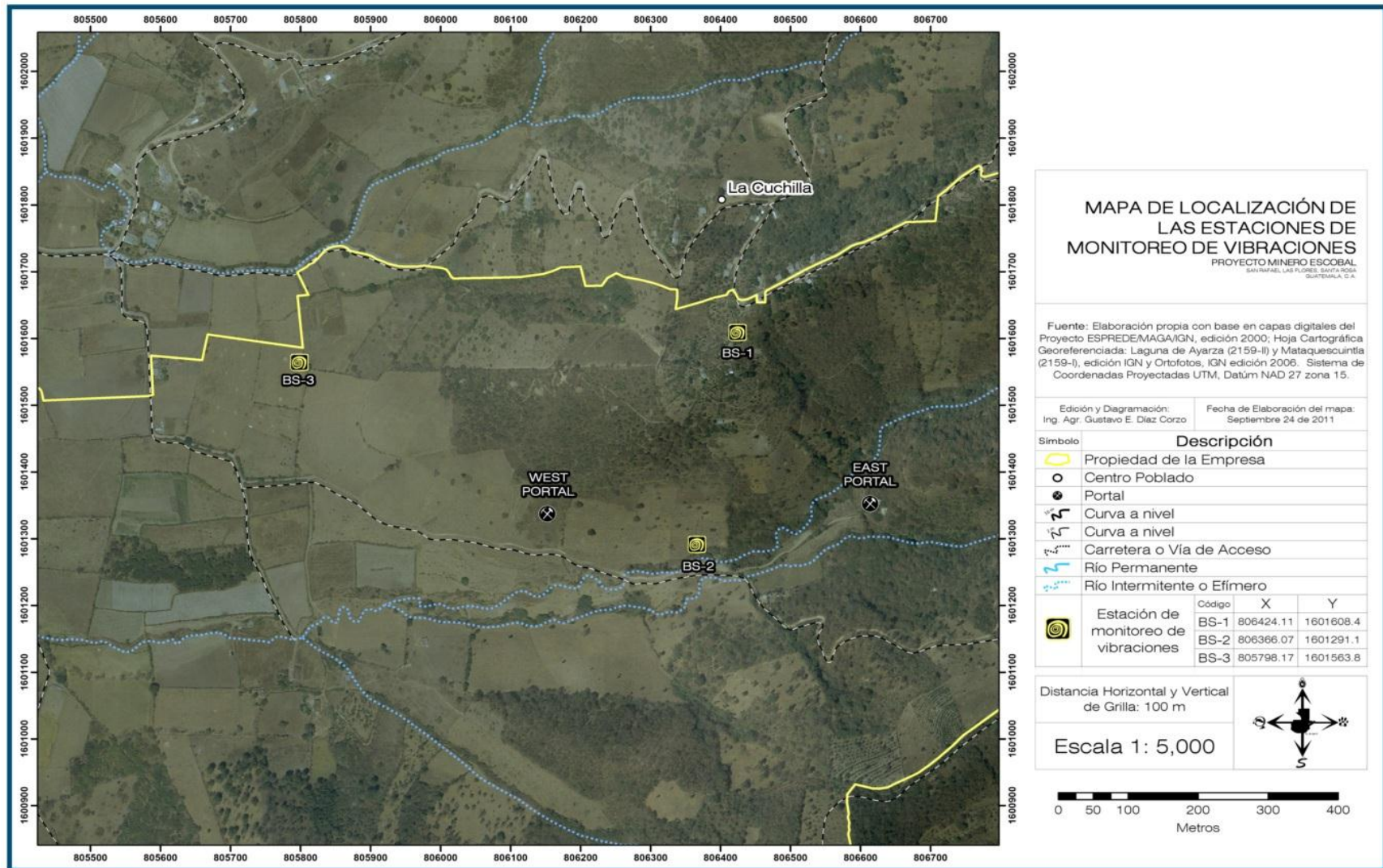
7.1. Sitios de Monitoreo

La Empresa, instaló tres medidores de vibraciones eXPeak Seismograph modelo eXAD-8 de la empresa Physical Measurement Technologies, Inc. Estos equipos son automatizados y registran la velocidad (pulgadas/segundo) y la frecuencia (Hz) de forma constante. La ubicación de las estaciones de monitoreo se presenta en el Cuadro 7-1 y en la Figura 7-1

Cuadro 7-1: 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 7-1 Mapa de localización de las estaciones de monitoreo de vibraciones



7.2. Metodología

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

Cuadro 7-2. 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 noviembre 2011 a abril 2012.	
EQUIPO UTILIZADO	
Equipo	eXPeak Seismograph modelo eXAD-8
Fabricante	Physical Measurement Technologies, Inc.

7.3. Resultados

Como se observa en el Cuadro 7-3, todas las mediciones de las voladuras revisados 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 7-3 Resultados de medición de vibraciones durante los meses de abril a julio 2012, Proyecto Minero Escobal.

Mes	Portal Este			Portal Oeste			U.S. BUREAU OF MINES
	Día	Hora	Velocidad de Partícula (mm/s)	Día	Hora	Velocidad de Partícula (mm/s)	Límite antes de ocasionar daños
ABRIL 2012	1	6:30	<1.3	1	6:00	<1.3	50.8
	1	6:30	<1.3	1	5:35	<1.3	50.8
	2	18:00	<1.3	2	12:45	<1.3	50.8
	2	18:00	<1.3	2	12:45	<1.3	50.8
	2	5:10	<1.3	3	15:00	<1.3	50.8
	2	6:00	<1.3	3	5:00	<1.3	50.8
	2	6:00	<1.3	4	18:45	<1.3	50.8
	2	5:10	<1.3	4	2:35	<1.3	50.8
	3	5:35	<1.3	5	13:05	<1.3	50.8
	4	18:15	<1.3	6	18:00	<1.3	50.8
	4	5:00	<1.3	6	6:30	<1.3	50.8
	5	13:30	<1.3	7	17:00	<1.3	50.8
	5	6:20	<1.3	7	5:30	<1.3	50.8
	6	15:00	<1.3	8	17:00	<1.3	50.8
	6	6:45	<1.3	8	17:00	<1.3	50.8
	7	11:00	<1.3	9	18:15	<1.3	50.8
	10	18:00	<1.3	10	4:50	<1.3	50.8
	11	10:00	<1.3	10	11:45	<1.3	50.8
	12	17:15	<1.3	11	5:15	<1.3	50.8
	12	23:55	<1.3	11	14:20	<1.3	50.8
	13	12:25	<1.3	12	12:50	<1.3	50.8
	14	3:10	<1.3	12	6:00	<1.3	50.8
	14	3:00	<1.3	13	12:25	<1.3	50.8
14	4:50	<1.3	14	5:30	<1.3	50.8	
15	14:00	<1.3	14	2:00	<1.3	50.8	
16	6:00	<1.3	15	5:15	<1.3	50.8	
16	16:00	<1.3	15	2:00	<1.3	50.8	
17	5:45	<1.3	15	1:30	<1.3	50.8	
17	1:30	<1.3	16	5:15	<1.3	50.8	
18	6:00	<1.3	16	1:50	<1.3	50.8	
19	5:30	<1.3	17	4:00	<1.3	50.8	
19	4:00	<1.3	18	6:00	<1.3	50.8	
20	2:00	<1.3	19	6:30	<1.3	50.8	
20	17:40	<1.3	19	6:00	<1.3	50.8	
21	5:00	<1.3	19	5:30	<1.3	50.8	
21	18:15	<1.3	20	5:20	<1.3	50.8	
22	5:30	<1.3	20	18:50	<1.3	50.8	
23	5:00	<1.3	20	18:45	<1.3	50.8	

Mes	Portal Este			Portal Oeste			U.S. BUREAU OF MINES	
	Día	Hora	Velocidad de Partícula (mm/s)	Día	Hora	Velocidad de Partícula (mm/s)	Límite antes de ocasionar daños	
MAYO 2012	23	23:30	<1.3	21	6:00	<1.3	50.8	
	23	2:00	<1.3	21	18:30	<1.3	50.8	
	25	13:40	<1.3	22	18:00	<1.3	50.8	
	27	14:10	<1.3	22	18:00	<1.3	50.8	
	28	17:00	<1.3	23	5:30	<1.3	50.8	
	28	5:45	<1.3	23	17:45	<1.3	50.8	
	28	5:40	<1.3	23	17:30	<1.3	50.8	
	29	6:55	<1.3	24	17:45	<1.3	50.8	
	29	6:50	<1.3	25	15:05	<1.3	50.8	
	30	6:15	<1.3	25	15:00	<1.3	50.8	
	30	14:00	<1.3	26	5:35	<1.3	50.8	
				26	17:40	<1.3	50.8	
				26	17:40	<1.3	50.8	
				27	14:05	<1.3	50.8	
				28	18:20	<1.3	50.8	
				28	5:30	<1.3	50.8	
				29	6:45	<1.3	50.8	
				29	17:00	<1.3	50.8	
				29	23:45	<1.3	50.8	
				30	6:00	<1.3	50.8	
		2	14:00	<1.3	1	5:15	<1.3	50.8
		3	4:30	<1.3	1	2:00	<1.3	50.8
		4	5:45	<1.3	2	4:30	<1.3	50.8
		4	23:00	<1.3	2	4:25	<1.3	50.8
		5	16:40	<1.3	3	5:00	<1.3	50.8
		6		<1.3	3	5:05	<1.3	50.8
		7	3:30	<1.3	3	5:10	<1.3	50.8
		10	4:00	<1.3	4	2:00	<1.3	50.8
		13	2:30	<1.3	4		<1.3	50.8
		13	2:30	<1.3	4		<1.3	50.8
	14	12:30	<1.3	5	2:00	<1.3	50.8	
	14	1:00	<1.3	5	6:45	<1.3	50.8	
	15	5:30	<1.3	6	2:00	<1.3	50.8	
	18	11:00	<1.3	6	5:00	<1.3	50.8	
	18	17:30	<1.3	6		<1.3	50.8	
	20	6:15	<1.3	6	23:50	<1.3	50.8	
	21	5:50	<1.3	7	5:40	<1.3	50.8	
	21	15:15	<1.3	8	23:30	<1.3	50.8	
	22	9:00	<1.3	9	5:30	<1.3	50.8	
	22	17:15	<1.3	10	5:30	<1.3	50.8	
	22	5:55	<1.3	10	5:30	<1.3	50.8	
				11	3:00	<1.3	50.8	
				11	2:30	<1.3	50.8	

Mes	Portal Este			Portal Oeste			U.S. BUREAU OF MINES	
	Día	Hora	Velocidad de Partícula (mm/s)	Día	Hora	Velocidad de Partícula (mm/s)	Límite antes de ocasionar daños	
JUNIO 2012				13	1:45	<1.3	50.8	
				13	5:30	<1.3	50.8	
				13	5:30	<1.3	50.8	
				14	3:30	<1.3	50.8	
				14	3:30	<1.3	50.8	
				14	5:30	<1.3	50.8	
				14	4:30	<1.3	50.8	
				14	2:30	<1.3	50.8	
				16	5:20	<1.3	50.8	
				16	5:30	<1.3	50.8	
				16	5:40	<1.3	50.8	
				17	5:00	<1.3	50.8	
				18	11:00	<1.3	50.8	
				19	6:15	<1.3	50.8	
				19	11:45	<1.3	50.8	
				20	6:20	<1.3	50.8	
				20	6:25	<1.3	50.8	
				21	13:15	<1.3	50.8	
				21	3:00	<1.3	50.8	
				22	5:45	<1.3	50.8	
				22	5:50	<1.3	50.8	
		2	3:00	<1.3	1	5:15	<1.3	50.8
		2	6:00	<1.3	1	5:35	<1.3	50.8
		3	12:30	<1.3	3	3:00	<1.3	50.8
		5		<1.3	3	6:45	<1.3	50.8
		6		<1.3	5		<1.3	50.8
		10	1:45	<1.3	8	2:30	<1.3	50.8
		10	16:45	<1.3	10	22:30	<1.3	50.8
		11	5:30	<1.3	12	3:30	<1.3	50.8
		11	12:10	<1.3	12	18:00	<1.3	50.8
		16	3:00	<1.3	13	3:00	<1.3	50.8
		16	17:15	<1.3	13	16:00	<1.3	50.8
		17	23:00	<1.3	14	6:00	<1.3	50.8
		18	22:00	<1.3	14	6:00	<1.3	50.8
		19		<1.3	14	6:00	<1.3	50.8
		19	15:15	<1.3	15	4:30	<1.3	50.8
	19	9:00	<1.3	15	6:20	<1.3	50.8	
	23	5:45	<1.3	16	5:30	<1.3	50.8	
	24	5:50	<1.3	16	12:30	<1.3	50.8	
	25	5:55	<1.3	17	3:00	<1.3	50.8	
	26	5:45	<1.3	17	16:00	<1.3	50.8	
	29		<1.3	17	3:00	<1.3	50.8	
				18	9:40	<1.3	50.8	

Mes	Portal Este			Portal Oeste			U.S. BUREAU OF MINES	
	Día	Hora	Velocidad de Partícula (mm/s)	Día	Hora	Velocidad de Partícula (mm/s)	Límite antes de ocasionar daños	
JULIO 2012				18	14:00	<1.3	50.8	
				18	17:30	<1.3	50.8	
				19		<1.3	50.8	
				21	17:15	<1.3	50.8	
				27	6:00	<1.3	50.8	
				28	17:30	<1.3	50.8	
				30		<1.3	50.8	
		2		<1.3	2		<1.3	50.8
		3	12:15	<1.3	3	05:30	<1.3	50.8
		7	18:00	<1.3	3	12:20	<1.3	50.8
		9	01:30	<1.3	3	05:00	<1.3	50.8
		9	11:15	<1.3	4	05:00	<1.3	50.8
		10	05:00	<1.3	9	05:15	<1.3	50.8
		10	16:00	<1.3	10	05:00	<1.3	50.8
		11	11:00	<1.3	10	16:00	<1.3	50.8
		11	14:30	<1.3	11	05:45	<1.3	50.8
		13	11:00	<1.3	11	05:45	<1.3	50.8
		14	04:30	<1.3	11	17:30	<1.3	50.8
		14	05:30	<1.3	12	05:00	<1.3	50.8
		15		<1.3	12	05:00	<1.3	50.8
		15	17:30	<1.3	12	05:00	<1.3	50.8
		16	01:00	<1.3	14	01:00	<1.3	50.8
		17	05:30	<1.3	14	04:30	<1.3	50.8
		18	04:00	<1.3	15		<1.3	50.8
		18	05:30	<1.3	15		<1.3	50.8
		19	05:30	<1.3	16	01:00	<1.3	50.8
		20	17:30	<1.3	16	05:00	<1.3	50.8
		20	17:30	<1.3	18	01:00	<1.3	50.8
		20	04:00	<1.3	19	17:30	<1.3	50.8
		21	13:00	<1.3	19	17:30	<1.3	50.8
		22	05:30	<1.3	20	12:30	<1.3	50.8
	23	05:30	<1.3	21	05:30	<1.3	50.8	
	23	04:15	<1.3	22	17:30	<1.3	50.8	
	23	04:10	<1.3	26	17:00	<1.3	50.8	
	24	19:10	<1.3	27	17:30	<1.3	50.8	
	24	05:00	<1.3	29	13:30	<1.3	50.8	
	24	05:15	<1.3	31	13:30	<1.3	50.8	
	25	05:30	<1.3					
	25	17:00	<1.3					
	25	17:00	<1.3					
	26	05:00	<1.3					
	26	02:30	<1.3					
	27	05:30	<1.3					

Mes	Portal Este			Portal Oeste			U.S. BUREAU OF MINES
	Día	Hora	Velocidad de Partícula (mm/s)	Día	Hora	Velocidad de Partícula (mm/s)	Límite antes de ocasionar daños
	28	01:30	<1.3				
	28	06:45	<1.3				
	29	06:00	<1.3				
	30	03:40	<1.3				
	31	17:30	<1.3				
	31	01:00	<1.3				

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

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

8. Geoquímica de Roca Estéril

8.1. Sitios de Monitoreo

En el cuadro Cuadro 8-1 se enlistan las muestras analizadas de material extraído de los túneles del proyecto, rampa oeste y rampa este, durante los meses de abril a julio del 2012. Su ubicación se presenta en la

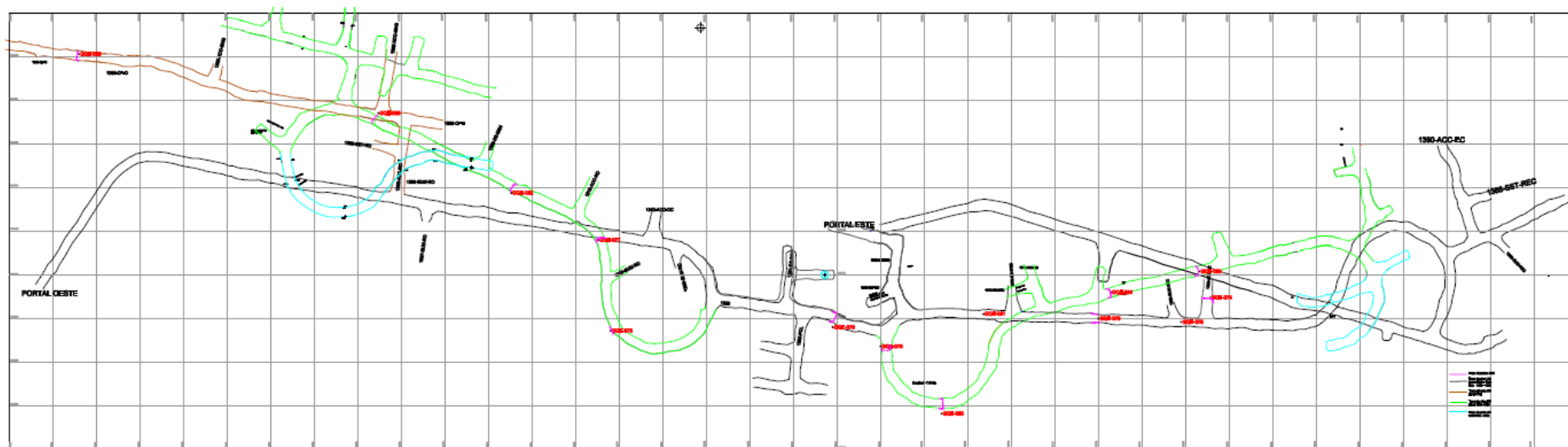
Figura 8-1.

Cuadro 8-1: Sitios de Material Extraído de los Túneles, Proyecto Minero Escobal

Código de Muestra	Sitio	Fecha Voladura	Coordenadas		
			X	Y	Z
GQE-073	Rampa Oeste	12/04/2012	806470.00	1601293.00	1320.85
GQE-074	1365-ACC-EC	15/04/2012	806814.00	1601312.00	1365.00
GQE-075	1329-RC-O	20/04/2012	806597.50	1601295.00	1333.29
GQE-076	Rampa Este Central	21/04/2012	806797.50	1601298.00	1359.00
GQE-077	Rampa Oeste	02/05/2012	806463.00	1601345.00	1311.50
GQE-078	1329-RC-O	08/05/2012	806625.00	1601284.00	1335.00
GQE-079	Rampa Este Central	08/05/2012	806750.00	1601300.00	1353.00
GQE-079	Rampa Este Central	08/05/2012	806750.00	1601300.00	1353.00
GQE-080	Rampa Este Descendente	26/05/2012	806660.00	1601245.50	1325.00
GQE-081	Rampa Este Central	27/05/2012	806684.00	1601302.50	1344.92
GQE-082	Rampa Oeste	01/06/2012	806413.00	1601372.00	1308.00
GQE-082	Rampa Oeste	01/06/2012	806413.00	1601372.00	1308.00
GQE-83	1365-CF-0	13/07/2012	806165.00	1601451.50	1365.50
GQE-84	Rampa Este C	13/07/2012	806757.00	1601315.00	1311.00
GQE-85	Rampa Principal	15/07/2012	806336.70	1601417.65	1292.00

Fuente: Departamento de Geología de Mina, Minera San Rafael

Figura 8-1 Mapa de localización de Sitios de Material Extraído de los Túneles



Fuente: Departamento de Geología de Mina, Minera San Rafael

8.2. Metodología

Cuadro 8-2. 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 1 minuto y se deja reposar por 5 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 portátil pH & EC
Modelo	Combo HI98129
Fabricante	HANNA

8.3. Resultados

La determinación del pH en pasta involucra un procedimiento simple humedeciendo una pequeña cantidad de roca pulverizada con agua desmineralizada seguida de la medición del pH en la pasta. El pH resultante es un indicador del pH de equilibrio controlado por las reacciones rápidas de hidrólisis y no considera reacciones de largo plazo relacionadas con la oxidación del mineral sulfuroso. La oxidación previa de los minerales de sulfuro puede, sin embargo, dar como resultado minerales de sulfato ácido residual que puede controlar el resultado del pH en la pasta

Cuadro 8-3 Resultados de pH en Pasta en muestras de material extraído de Túneles, abril a junio 2012, Proyecto Minero Escobal.

Código de Muestra	Fecha Voladura	pH pasta	Temperatura (°C)
GQE-073	12/04/2012	8.86	25.0
GQE-074	15/04/2012	9.07	24.3
GQE-075	20/04/2012	8.97	24.5
GQE-076	21/04/2012	9.19	24.5
GQE-077	02/05/2012	9.36	24.6
GQE-078	08/05/2012	9.25	24.7
GQE-079	08/05/2012	9.01	25.0
GQE-080	26/05/2012	9.21	25.2
GQE-081	27/05/2012	8.92	25.1
GQE-082	01/06/2012	9.10	25.4
GQE-83	13/07/2012	8.88	25
GQE-84	13/07/2012	9.47	24.8
GQE-85	15/07/2012	8.83	24.9

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

En el Cuadro 8-3 se puede observar, que los resultados obtenidos 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.

9. Mediciones de Seguridad y Salud Ocupacional

9.1. Presión Sonora

Para los periodos de medición, en lo que refiere a presión sonora, 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 9-1 que corresponden a las áreas aledañas a los portales, la cantidad de personal estuvo laborando, iniciando el segundo trimestre con mas de 1050 y cerrando con mas de 1350. Para el tercer trimestre, iniciando con cerca de 1250 y terminando con más de 1000.

Los resultados de la presión sonora se muestran en el Cuadro 9-1, con lo cual indica que estamos haciendo comparaciones base con la norma OSHA, posteriormente para el IV trimestre se harán monitoreos mediante el uso de dosímetros portables. Las tablas 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.

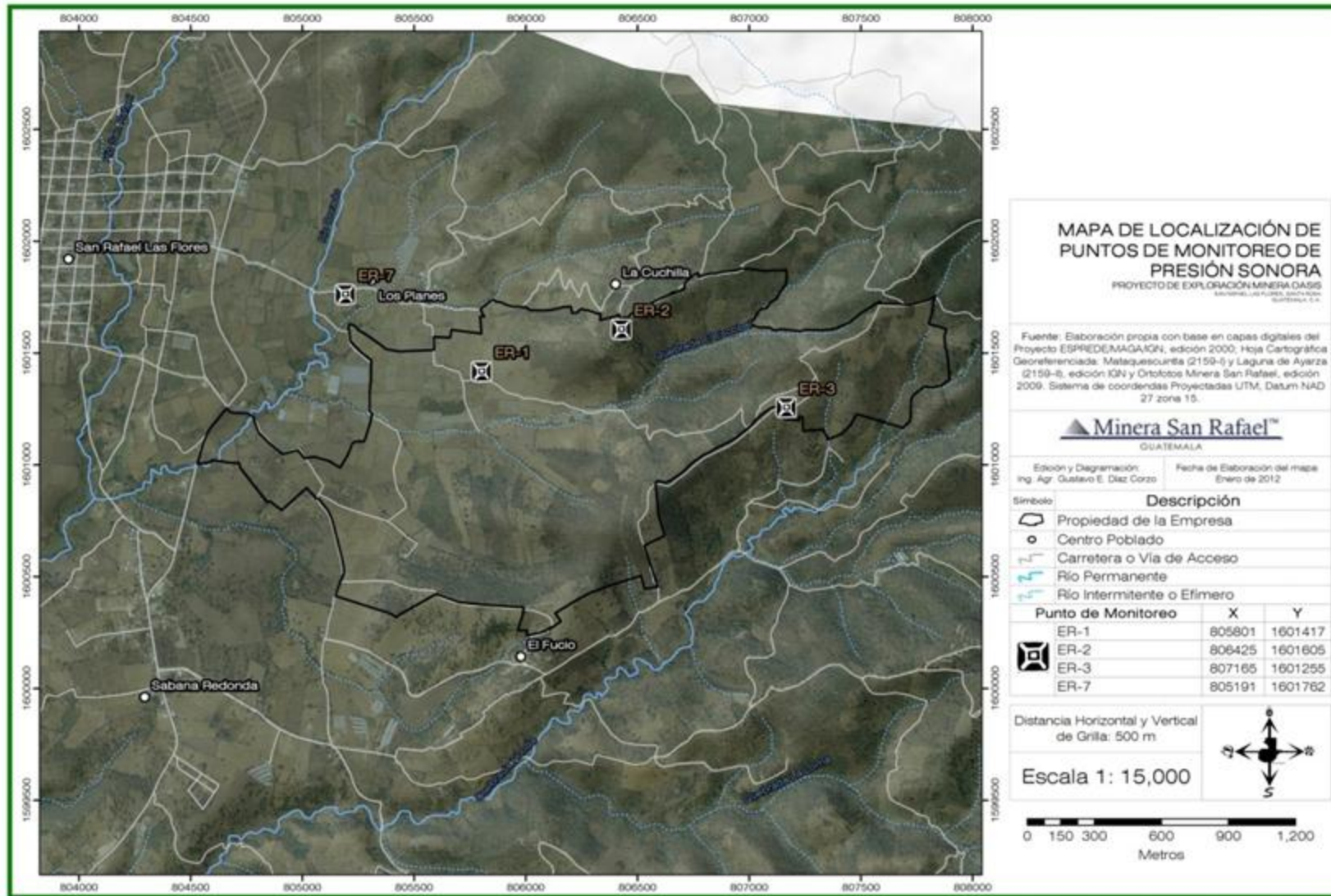
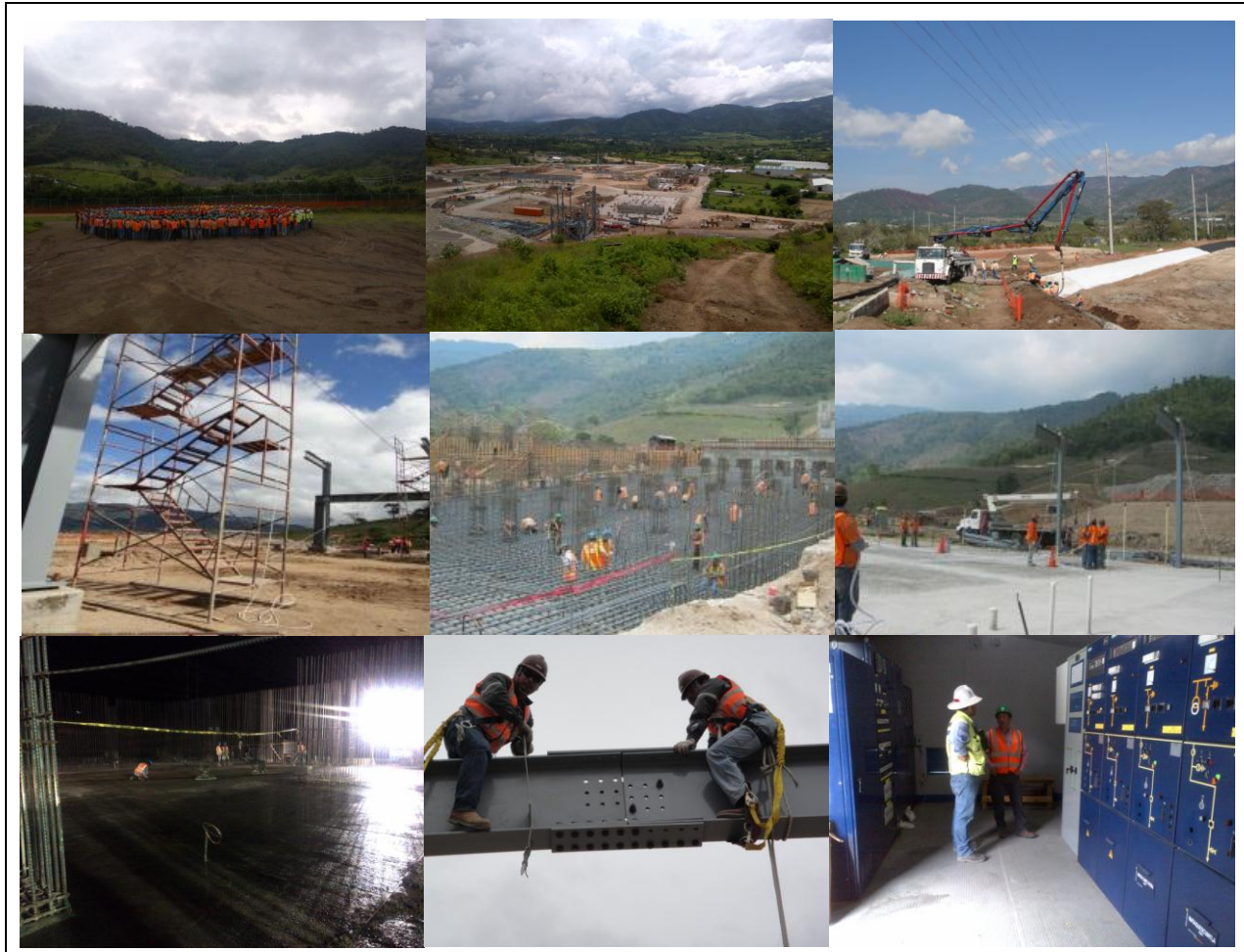


Figura 9-1 Mapa Localización Puntos Monitoreo Presión Sonora de Salud Ocupacional

Cuadro 9-1. Resultados de Presión Sonora durante los meses de abril a julio 2012, Salud Ocupacional. Proyecto Minero Escobal.

ER - 1 Coordenadas UTM: X 805801 m, Y 1601417 m.		2012			
Mes		Abr	May	Jun	Jul
Fecha		15-4-12	27-5-12	10-6-12	22-7-12
Hora Inicio		9:05	0:00	0:00	11:15
Duración		24h	24h	24h	24h
Lmax dBA		89	73.5	74.6	79.3
Lmin dBA		45.5	40.9	39.3	38
Prom. Diurno dBA		53.74	45.17	56.59	49.68
Prom. Nocturno dBA		47.28	47.16	46.85	52.27
Límite Nivel de Sonido Ponderado-A dBA acorde a OSHA para 12 horas (12.1 horas y 10.6 horas)*		86	86	86	86
		87	87	87	87
Límite Nivel de Sonido Ponderado-A dBA acorde a OSHA para 24 horas (24.3 horas y 21.1 horas)*		82	82	82	82
		83	83	83	83
Duración de Referencia OSHA		24.3h	24.3h	24.3h	24.3h
		21.1h	21.1h	21.1h	21.1h
Leq		52.2	46	54.8	51.5
Resultado (Leq ≤ Límite, entonces es Aceptable)		Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
ER - 2 Coordenadas UTM: X 806425 m, 1601616 m.		2012			
Mes		Abr	May	Jun	Jul
Fecha		13-4-12	13-5-12	13-6-12	28-7-12
Hora Inicio		11:45	8:45	11:35	10:00
Duración		24h	24h	24h	24h
Lmax dBA		81.2	75.1	97.6	73.7
Lmin dBA		45.7	43.8	40.5	37
Prom. Diurno dBA		57.56	53.72	70.07	49.59
Prom. Nocturno dBA		49.96	53.54	65.38	44.27
Límite Nivel de Sonido Ponderado-A dBA acorde a OSHA para 12 horas (12.1 horas y 10.6 horas)*		86	86	86	86
		87	87	87	87
Límite Nivel de Sonido Ponderado-A dBA acorde a OSHA para 24 horas (24.3 horas y 21.1 horas)*		82	82	82	82
		83	83	83	83
Duración de Referencia OSHA		24.3h	24.3h	24.3h	24.3h
		21.1h	21.1h	21.1h	21.1h
Leq		55.9	53.6	68.8	48.2
Resultado (Leq ≤ Límite, entonces es Aceptable)		Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
<p>NOTA: dBA = decibeles en escala A y respuesta Lenta. Lmax = lectura más alta durante las 24 horas. Lmin = lectura más baja durante las 24 horas. Prom. Diurno = promedio logarítmico de Leq registrados de 07:00 a 22:00 horas. Prom. Nocturno = promedio logarítmico de Leq registrados de 22:00 a 07:00 horas. ND = No determinado Leq = promedio ponderado equivalente de datos durante las 24 horas. * 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.</p>					

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



Fotografía 9-1. Fotografías tomadas alrededor de los puntos de monitoreo para el Trimestre II 2012 (Abril, Mayo, Junio).

9.2. Mediciones de Partículas Respirables

Para hacer estos estudios, inicialmente se han realizado con un monitor de polvo sedimentable respirable en los mismos puntos renombrados EA-1A y EA-2A según muestra la Figura 9-2. Los resultados de medición para los trimestres II (Abril, Mayo y Junio) y principios de III (Julio) se muestran en el Cuadro 9-2.

Como se puede apreciar tanto de manera normal como 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.

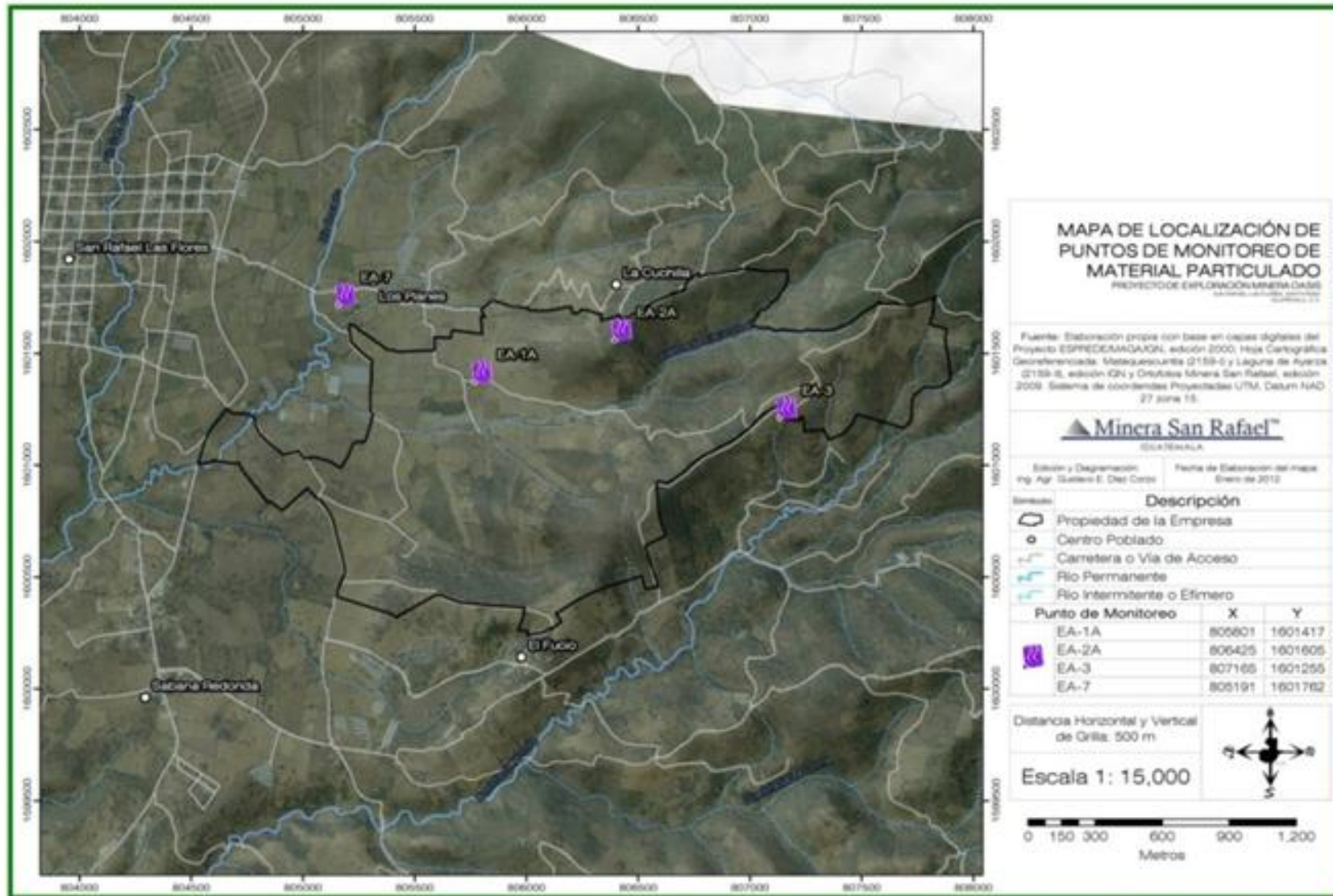


Figura 9-2 Mapa Localización Puntos Monitoreo Partículas Respirables, Salud Ocupacional

Cuadro 9-2. Resultados de Material Particulado durante los meses de abril a julio 2012, Salud Ocupacional. Proyecto Minero Escobal.

EA - 1A Coordenadas UTM: X 806418 m, Y 1601233 m.							2012				
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	NORMA*	GUÍA*		Abr	May	Jun	Jul	
Fecha					USEPA ¹	BANCO MUNDIAL ²	OMS ³	15-04-12	27-05-12	10-06-12	22-07-12
Hora Inicio								9:00	0:00	0:00	11:10
Duración								24h	24h	19:37	24h
OSHA Fraccion Respirable PM ₄	mg/m ³	5	100	150	150	50	-	-	-	-	
OSHA Polvo Total @ PM ₁₀	mg/m ³	15	300	150	150	50	0.05045	0.00529	0.01306	0.01124	
EA - 2A Coordenadas UTM: X 806396 m, 1601558 m.							2012				
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	NORMA µg/m ³	GUÍA µg/m ³		Abr	May	Jun	Jul	
Fecha					USEPA ¹	BANCO MUNDIAL ²	OMS ³	13-4-12	13-5-12	13-6-12	24-7-12
Hora Inicio								11:45	8:35	11:30	8:15
Duración								24h	24h	24h	24h
OSHA Fraccion Respirable PM ₄	mg/m ³	5	100	150	150	50	-	-	-	-	
OSHA Polvo Total @ PM ₁₀	mg/m ³	15	300	150	150	50	0.02091	0.01968	0.00442	0.00740	
<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. Conclusiones

- Las concentraciones de PM_{10} registrados durante los meses de abril a junio 2012 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.
- Los valores de partículas sedimentables totales registrados durante el mes de julio 2012 en las estaciones EA-4A y EA-5 se encuentran dentro de los valores mínimos y máximos registrados durante el establecimiento de la línea bases.
- No se detectó dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno en las siete estaciones muestreadas durante los muestreos efectuados entre junio y julio 2012.
- Los promedios diurnos y nocturnos de las estaciones ER-1, ER-2, ER-3, y ER-6, así como los promedios diurnos de ER-7, 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-5, cumplen con los límites para promedios diurnos y nocturnos dados por la USEPA (55 dBa).
- En la mayoría de las estaciones de monitoreo de calidad de agua superficial no se detectaron concentraciones de Aceites y Grasas, Cianuro Total, Berilio, Cromo, Mercurio, Níquel. Las concentraciones de Cloruros, Fluoruros, Sulfatos, Sólidos Disueltos, Antimonio, Bario, 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 Aluminio se detectaron en concentraciones dentro de las concentraciones mínimas y máximas en el establecimiento de línea base en la mayoría de las estaciones.

- Todas las estaciones de monitoreo de agua subterránea presentan valores de Arsénico disuelto por debajo de los límites establecidos en la línea base; no se detectó Cianuro Total, Berilio, Cobalto, Cobre, Cromo, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Planta y Selenio Ninguno de los parámetros analizados en estas 4 estaciones sobrepasó los límites máximos permisibles del Acuerdo 236-2006.
- En general todos los parámetros analizados en los pozos de monitoreo cumplieron con el Acuerdo 236-2006 y los valores en general se encuentran dentro del rango estadístico de la línea base.
- Según el análisis de aseguramiento de calidad efectuado, con los resultados de las muestras blanco y muestras duplicado, se verificó que los resultados proporcionados por los laboratorios Ecosistemas Proyectos Ambientales y ACZ Laboratory son confiables tanto en manipulación como en precisión.
- Los valores registrados de metales pesados, en la mayoría de estaciones de sedimentos, se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles dados por el Acuerdo 236-2006. La excepción se da en la estación ubicada en el río Tapalapa aguas arriba del proyecto (SED-5) que presentó una concentración de Arsénico de 67.3 mg/Kg
- Según los resultados obtenidos durante los meses de abril a julio 2012, se cumplió con todos los límites máximos permisibles dados por el Acuerdo Gubernativo 236-2006 para entes generadores nuevos.
- Todas las vibraciones inducidas por las voladuras registradas 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, no dieron indicios de un potencial de generación ácida.

- Se está por debajo del Límite 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 abril a julio 2012.
- .

11. Anexos

11.1. Caudal Bombeado de Túneles a Planta de Tratamiento

CAUDAL BOMBEADO DE TÚNEL

M³/DIA

Descarga/fecha	ene-12			feb-12			mar-12			abr-12			may-12			jun-12			jul-12			
	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	
DESCARGA																						
Portal Este	3309.7	647.0	1563.7	1640.0	627.0	859.6	2900.0	535.0	1202.5	1110.0	0.0	431.5	1989.4	0.0	698.0	1732.0	710.0	1593.3	1498.0	283.0	910.0	
Frente Este 1																874.1	45.1	241.1	2687.0	462.0	1673.8	
Frente Este 2																4423.7	340.1	1131.0	4279.0	862.0	1981.0	
Portal Oeste																1958.0	0.7	261.1	2507.0	780.0	1420.0	
Portal Oeste 1																			2384.0	0.0	1067.0	

GPM

Descarga/fecha	01-ene			feb-12			mar-12			abr-12			may-12			jun-12			jul-12			
	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	
DESCARGA																						
Portal Este	607.2	118.7	286.9	300.9	115.0	157.7	532.0	98.1	220.6	203.6	0.0	79.2	365.0	0.0	128.1	317.7	130.3	292.3	274.8	51.9	166.9	
Frente Este 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	160.4	8.3	44.2	492.9	84.8	307.1	
Frente Este 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	811.5	62.4	207.5	785.0	158.1	363.4	
Portal Oeste	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	359.2	0.1	47.9	459.9	143.1	260.5	
Portal Oeste 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	437.4	0.0	195.7	

Fuente: base de datos de caudal bombeado de Túneles, Departamento de Ambiente, Minera San Rafael, S.A.

11.2. Resultados crudos de calidad de aire

11.2.1. Material Particulado (PM₁₀)

BGI PQ200 Air Sampling System				Downloaded April 2012																	
Job Details:				Job Code: EA-1A																	
Job Name: EA-1A				Site Name: Los Planes (Top Soil Deposit)																	
Version: PQ200				Station Code:																	
Serial No: 2.00				Operators: SA																	
Pump Time:				User1: NA																	
Flags: NA				User2: NA																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Max</th> <th>Min</th> <th>Avg</th> <th>Units</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>649</td> <td>645</td> <td>647</td> <td>mmHg</td> </tr> <tr> <td>28.3</td> <td>16.5</td> <td>20.3</td> <td>°C</td> </tr> <tr> <td>---</td> <td>---</td> <td>16.71</td> <td>Lpm</td> </tr> </tbody> </table>		Max	Min	Avg	Units	649	645	647	mmHg	28.3	16.5	20.3	°C	---	---	16.71	Lpm	Timer Information: Date: dd-mmm Time: hh:mm:ss Start: 15-Apr-12 09:00:00 Stop: 16-Apr-12 09:00:00 ET: 23:59		Mass Concentration Data: Filter ID: 1877-0672 Final Wt: 146.540 mg Initial Wt: 145.490 mg Delta Wt: 1.050 mg Total Vol: 20.81 m ³ Mass Conc: 50.45 µg/m ³	
Max	Min	Avg	Units																		
649	645	647	mmHg																		
28.3	16.5	20.3	°C																		
---	---	16.71	Lpm																		
QCV		NA		%		Max overheat															
occured		NA		°C																	
Notes 1: Aldea Los Planes, San Rafael Las Flores, Santa Rosa.																					
Notes 2: Minera San Rafael																					
BGI PQ200 Air Sampling System				Downloaded Abril 2012																	
Job Details:				Job Code: EA-2A																	
Job Name: EA-2A				Site Name: La Cuchilla.																	
Version: PQ200				Station Code:																	
Serial No: 1.00				Operators: RP/SA																	
Pump Time:				User1: NA																	
Flags: NA				User2: NA																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Max</th> <th>Min</th> <th>Avg</th> <th>Units</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>634</td> <td>630</td> <td>632</td> <td>mmHg</td> </tr> <tr> <td>26.6</td> <td>14.7</td> <td>16.9</td> <td>°C</td> </tr> <tr> <td>---</td> <td>---</td> <td>16.71</td> <td>Lpm</td> </tr> </tbody> </table>		Max	Min	Avg	Units	634	630	632	mmHg	26.6	14.7	16.9	°C	---	---	16.71	Lpm	Timer Information: Date: dd-mmm Time: hh:mm:ss Start: 13-Apr-12 11:45:00 Stop: 14-Apr-12 11:45:00 ET: 23:59:00		Mass Concentration Data: Filter ID: 1820-1797 Final Wt: 150.700 mg Initial Wt: 150.270 mg Delta Wt: 0.430 mg Total Vol: 20.57 m ³ Mass Conc: 20.91 µg/m ³	
Max	Min	Avg	Units																		
634	630	632	mmHg																		
26.6	14.7	16.9	°C																		
---	---	16.71	Lpm																		
QCV		NA		%		Max overheat															
occured		NA		°C																	
Notes 1: Aldea La Cuchilla, San Rafael Las Flores, Santa Rosa.																					
Notes 2: Minera San Rafael																					

BGI PQ200 Air Sampling System				Downloaded April 2012																	
Job Details:				Job Code: EA-3																	
Job Name: EA-3				Site Name: El Fucio, zona este.																	
Version: PQ200				Station Code:																	
Serial No: 3.00				Operators: SA																	
Pump Time:				User1: NA																	
Flags: NA				User2: NA																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Max</th> <th>Min</th> <th>Avg</th> <th>Units</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>626</td> <td>622</td> <td>624</td> <td>mmHg</td> </tr> <tr> <td>27.3</td> <td>13.3</td> <td>16.6</td> <td>°C</td> </tr> <tr> <td>---</td> <td>---</td> <td>16.71</td> <td>Lpm</td> </tr> </tbody> </table>		Max	Min	Avg	Units	626	622	624	mmHg	27.3	13.3	16.6	°C	---	---	16.71	Lpm	Timer Information: Date: dd-mmm Time: hh:mm:ss Start: 13-Apr-12 12:45:00 Stop: 14-Apr-12 12:45:00 ET: 23:53:00		Mass Concentration Data: Filter ID: 1876-0553 Final Wt: 146.800 mg Initial Wt: 146.180 mg Delta Wt: 0.620 mg Total Vol: 20.33 m ³ Mass Conc: 30.50 µg/m ³	
Max	Min	Avg	Units																		
626	622	624	mmHg																		
27.3	13.3	16.6	°C																		
---	---	16.71	Lpm																		
QCV		NA		%		Max overheat															
occured		NA		°C																	
Notes 1: Aldea El Fucio, San Rafael Las Flores, Santa Rosa.																					
Notes 2: Minera San Rafael																					
BGI PQ200 Air Sampling System				Downloaded April 2012																	
Job Details:				Job Code: EA-7																	
Job Name: EA-7				Site Name: Los Planes																	
Version: PQ200				Station Code:																	
Serial No: 1.00				Operators: SA																	
Pump Time:				User1: NA																	
Flags: NA				User2: NA																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Max</th> <th>Min</th> <th>Avg</th> <th>Units</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>649</td> <td>645</td> <td>647</td> <td>mmHg</td> </tr> <tr> <td>28.3</td> <td>16.5</td> <td>20.3</td> <td>°C</td> </tr> <tr> <td>---</td> <td>---</td> <td>16.71</td> <td>Lpm</td> </tr> </tbody> </table>		Max	Min	Avg	Units	649	645	647	mmHg	28.3	16.5	20.3	°C	---	---	16.71	Lpm	Timer Information: Date: dd-mmm Time: hh:mm:ss Start: 15-Apr-12 09:40:00 Stop: 16-Apr-12 09:40:00 ET: 23:59:00		Mass Concentration Data: Filter ID: 1878-0778 Final Wt: 146.610 mg Initial Wt: 145.540 mg Delta Wt: 1.070 mg Total Vol: 20.81 m ³ Mass Conc: 51.41 µg/m ³	
Max	Min	Avg	Units																		
649	645	647	mmHg																		
28.3	16.5	20.3	°C																		
---	---	16.71	Lpm																		
QCV		NA		%		Max overheat															
occured		NA		°C																	
Notes 1: Aldea Los Planes, San Rafael Las Flores, Santa Rosa.																					
Notes 2: Minera San Rafael																					

81

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

Reporte Analítico
RA-12-10877



Cliente: Minera San Rafael
Proyecto: 178-017
Procedencia: El Escobal
Dirección: Km 8.6 carretera antigua al Salvador, Muxbal, centro Corporativo Muxbal, Torre oeste apto 503 y 504.
Recepción de muestras: Abril, 30 de 2012
Fecha de análisis: Mayo, 02-03 de 2012
Emisión del Reporte: Mayo, 04 de 2012

Tipo de Muestra: Pesos Finales de filtros de cuarzo utilizados para colección de Material Particulado ≤ 10 micras (PM₁₀) en el Aire.
Método Analítico: Método Designado en Conformidad con 40 CFR, Apéndice J, Parte 50, Capítulo 1, Edición 07/07/97, EPA.

Pesos Finales de Filtros.

No.	Identificación de la muestra	Código del Filtro ¹	Peso Inicial ² (gramos)	Peso Final (gramos)
1	EA-7	1874-0305	0.14551	0.14693
2	EA-1A	1875-0438	0.14539	0.14603
3	EA-3	1876-0553	0.14618	0.14680
4	EA-1A	1877-0672	0.14549	0.14654
5	EA-7	1878-0778	0.14554	0.14661
6	EA-2A	1820-1797	0.15027	0.15070

¹: Los filtros fueron identificados con códigos correlativos asignados por el Laboratorio Ambiental, S. A.
²: Corresponde al peso inicial reportado al cliente en reporte analítico RA-12-10867 y RA-12-10844

Anexos:

Anexo 1. Cadena de Custodia R-02-000158

Este Reporte Analítico ha sido elaborado para uso confidencial y exclusivo del cliente; se prohíbe su reproducción, excepto en su totalidad, 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 este. Laboratorio Ambiental S.A. no asume ninguna responsabilidad ni garantiza la utilización final que se le dé a la información aquí presentada.

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

Redacción Reporte:	Fecha:	Revisiones de Calidad:	Fecha:	Versión Cliente:
C.M.	Mayo, 4/12	A.G.J.	Mayo, 4/12	01

RA-12-10877_040512

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

Página 1-1
F-107.V01

BGI PQ200 Air Sampling System
Downloaded May 2012

Job Details:

Job Name: EA-1A	Job Code: EA-1A
Version: PQ200	Site Name: Los Planes (Top Soil Deposit)
Serial No:	Station Code:
Pump Time:	Operators: SA
Flags: NA	User1: NA
	User2: NA

	Max	Min	Avg	Units
BP	649	645	646	mmHg
TA	27.5	15.9	19.9	°C
Q	---	---	16.71	Lpm

Date	Time
dd-mmm	hh:mm:ss
Start: 27-May-12	00:00:00
Stop: 28-May-12	00:00:00
ET: 23:59	

Filter ID:	1937-1571
Final Wt:	148.560 mg
Initial Wt:	148.450 mg
Delta Wt:	0.110 mg
Total Vol:	20.81 m ³
Mass Conc:	5.29 µg/m³

Notes 1: Aldea Los Planes, San Rafael Las Flores, Santa Rosa.
Notes 2: Minera San Rafael

BGI PQ200 Air Sampling System
Downloaded May 2012

Job Details:

Job Name: EA-2A	Job Code: EA-2A
Version: PQ200	Site Name: La Cuchilla.
Serial No:	Station Code:
Pump Time:	Operators: SA
Flags: NA	User1: NA
	User2: NA

	Max	Min	Avg	Units
BP	632	628	629	mmHg
TA	25	16	19.2	°C
Q	---	---	16.72	Lpm

Date	Time
dd-mmm	hh:mm:ss
Start: 13-May-12	08:35:00
Stop: 14-May-12	08:35:00
ET: 23:59:00	

Filter ID:	1879-0885
Final Wt:	146.430 mg
Initial Wt:	146.030 mg
Delta Wt:	0.400 mg
Total Vol:	20.32 m ³
Mass Conc:	19.68 µg/m³

Notes 1: Aldea La Cuchilla, San Rafael Las Flores, Santa Rosa.
Notes 2: Minera San Rafael

BGI PQ200 Air Sampling System
Downloaded May 2012

Job Details:

Job Name: EA-3	Job Code: EA-3
Version: PQ200	Site Name: El Fucio, zona este.
Serial No:	Station Code:
Pump Time:	Operators: SA
Flags: NA	User1: NA
	User2: NA

	Max	Min	Avg	Units
BP	624	621	623	mmHg
TA	23.0	15.1	17.2	°C
Q	---	---	16.72	Lpm

Date	Time
dd-mmm	hh:mm:ss
Start: 15-May-12	10:40:00
Stop: 16-May-12	10:40:00
ET: 23:59:00	

Filter ID:	1884-1393
Final Wt:	146.300 mg
Initial Wt:	145.800 mg
Delta Wt:	0.500 mg
Total Vol:	20.27 m ³
Mass Conc:	24.67 µg/m³

Notes 1: Aldea El Fucio, San Rafael Las Flores, Santa Rosa.
Notes 2: Minera San Rafael

BGI PQ200 Air Sampling System			Downloaded May 2012
Job Details: Job Name: EA-4A Version: PQ200 Serial No: Pump Time: Flags: NA		Job Code: EA-4A Site Name: Los Angeles Station Code: Operators: SA User1: NA User2: NA	
BP TA Q	Max Min Avg Units 649 645 647 mmHg 28.4 15.7 18.6 °C --- --- 16.71 Lpm	Timer Information: Date Time dd-mmm hh:mm:ss Start: 15-May-12 09:45:00 Stop: 16-May-12 09:45:00	Mass Concentration Data: Filter ID: 1881-1088 Final Wt: 145.970 mg Initial Wt: 145.460 mg Delta Wt: 0.510 mg Total Vol: 20.93 m ³
QCV NA % Max overheat NA °C occured NA		ET: 23:59	Mass Conc: 24.36 µg/m ³
Notes 1: Aldea Los Angeles, San Rafael Las Flores, Santa Rosa. Notes 2: Minera San Rafael			
BGI PQ200 Air Sampling System			Downloaded May 2012
Job Details: Job Name: EA-5 Version: PQ200 Serial No: Pump Time: Flags: NA		Job Code: EA-5 Site Name: Sabana Redonda Station Code: Operators: SA User1: NA User2: NA	
BP TA Q	Max Min Avg Units 651 647 648 mmHg 25 18 21.4 °C --- --- 16.71 Lpm	Timer Information: Date Time dd-mmm hh:mm:ss Start: 13-May-12 Stop: 14-May-12	Mass Concentration Data: Filter ID: 1880-0987 Final Wt: 146.350 mg Initial Wt: 145.460 mg Delta Wt: 0.890 mg Total Vol: 20.77 m ³
QCV NA % Max overheat NA °C occured NA		ET: 23:59:00	Mass Conc: 42.86 µg/m ³
Notes 1: Aldea Sabana Redonda, San Rafael Las Flores, Santa Rosa. Notes 2: Minera San Rafael			
BGI PQ200 Air Sampling System			Downloaded May 2012
Job Details: Job Name: EA-6 Version: PQ200 Serial No: Pump Time: Flags: NA		Job Code: EA-6 Site Name: Station Code: Operators: SA User1: NA User2: NA	
BP TA Q	Max Min Avg Units 642 636 639 mmHg 26.7 16.3 19.8 °C --- --- 16.71 Lpm	Timer Information: Date Time dd-mmm hh:mm:ss Start: 17-May-12 15:30:00 Stop: 18-May-12 15:30:00	Mass Concentration Data: Filter ID: 1935-1313 Final Wt: 145.490 mg Initial Wt: 145.520 mg Delta Wt: -0.030 mg Total Vol: 20.59 m ³
QCV NA % Max overheat NA °C occured NA		ET: 23:53:00	Mass Conc: -1.46 µg/m ³
Notes 1: Aldea El Fucio, San Rafael Las Flores, Santa Rosa. Notes 2: Minera San Rafael			

BGI PQ200 Air Sampling System			Downloaded May 2012
Job Details: Job Name: EA-7 Version: PQ200 Serial No: Pump Time: Flags: NA		Job Code: EA-7 Site Name: Los Planes Station Code: Operators: SA User1: NA User2: NA	
BP TA Q	Max Min Avg Units 650 646 648 mmHg 25.7 15.9 19.6 °C --- --- 16.71 Lpm	Timer Information: Date Time dd-mmm hh:mm:ss Start: 27-May-12 00:00:00 Stop: 28-May-12 00:00:00	Mass Concentration Data: Filter ID: 1934-1212 Final Wt: 148.660 mg Initial Wt: 148.600 mg Delta Wt: 0.060 mg Total Vol: 20.89 m ³
QCV NA % Max overheat NA °C occured NA		ET: 23:59:00	Mass Conc: 2.87 µa/m ³
Notes 1: Aldea Los Planes, San Rafael Las Flores, Santa Rosa. Notes 2: Minera San Rafael			
BGI PQ200 Air Sampling System			Downloaded May 2012
Job Details: Job Name: EA-1B Version: PQ200 Serial No: Pump Time: Flags: NA		Job Code: EA-1B (EA-8) Site Name: San Rafael las Flores Station Code: Operators: SA User1: NA User2: NA	
BP TA Q	Max Min Avg Units 650 645 647 mmHg 28.1 17.0 21.3 °C --- --- 16.71 Lpm	Timer Information: Date Time dd-mmm hh:mm:ss Start: 17-May-12 17:25:00 Stop: 18-May-12 17:25:00	Mass Concentration Data: Filter ID: 1936-1442 Final Wt: 149.200 mg Initial Wt: 148.970 mg Delta Wt: 0.230 mg Total Vol: 20.74 m ³
QCV NA % Max overheat NA °C occured NA		ET: 23:53:00	Mass Conc: 11.09 µg/m ³
Notes 1: San Rafael Las Flores, Santa Rosa. Notes 2: Minera San Rafael			
BGI PQ200 Air Sampling System			Downloaded May 2012
Job Details: Job Name: EA-3A Version: PQ200 Serial No: Pump Time: Flags: NA		Job Code: EA-3A Site Name: El Fucio Station Code: Operators: SA User1: NA User2: NA	
BP TA Q	Max Min Avg Units 645 640 647 mmHg 23.9 14.8 17.4 °C --- --- 16.71 Lpm	Timer Information: Date Time dd-mmm hh:mm:ss Start: 16-May-12 16:30:00 Stop: 17-May-12	Mass Concentration Data: Filter ID: 1885-1494 Final Wt: 146.140 mg Initial Wt: 145.670 mg Delta Wt: 0.470 mg Total Vol: 14.45 m ³
QCV NA % Max overheat NA °C occured NA		ET: 16:32:00	Mass Conc: 32.52 µa/m ³
Notes 1: Aldea El Fucio, San Rafael Las Flores, Santa Rosa. Notes 2: Reportado como EA-9 en RA-12-10854 de reporte de lab. Para los pesados iniciales y finales.			

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

**Reporte Analítico
 RA-12-10879**



Cliente: Minera San Rafael
Proyecto: 178-017
Procedencia: El Escobal
Dirección: Km 8.6 carretera antigua al Salvador, Muxbal, centro Corporativo Muxbal, Torre oeste apto 503 y 504.
Fecha de análisis: Mayo, 3 de 2012
Emisión del Reporte: Mayo, 4 de 2012

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.

Pesos Iniciales de Filtros

No.	Código del Filtro ¹	Peso Inicial (gramos)
1	1934-1212	0.14860
2	1935-1313	0.14552
3	1936-1442	0.14897
4	1937-1571	0.14845
5	1938-1673	0.14494
6	1939-1774	0.14851
7	1940-0101	0.14665
8	1941-0207	0.14842

¹: Código de filtro asignado por Laboratorio Ambiental, S.A.

Este Reporte Analítico ha sido elaborado para uso confidencial y exclusivo del cliente; se prohíbe su reproducción, excepto en su totalidad, 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.

Ana Gabriela Juárez

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

Redacción Reporte:	Fecha:	Revisiones de Calidad:	Fecha:	Versión Cliente:
C.M.	Mayo, 4/12	A.G.J.	Mayo, 4/12	01

RA-12-10879_040512

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

Página 1-1
 F-107.V01

BGI PQ200 Air Sampling System Downloaded June 2012

Job Details:
 Job Name: EA-1A
 Version: PQ200
 Serial No: 2.00
 Pump Time:
 Flags: NA
 Job Code: EA-1A
 Site Name: Los Planes (Top Soil Deposit)
 Station Code:
 Operators: SA
 User1: NA
 User2: NA

Max	Min	Avg	Units	Timer Information:		Mass Concentration Data:	
BP	650	646	647	mmHg	Date	Time	Filter ID: 1938-1673
TA	28.8	15.4	21.5	°C	dd-mmm	hh:mm:ss	Final Wt: 145.160 mg
Q	---	---	16.71	Lpm	Start:	10-Jun-12 00:00:00	Initial Wt: 144.940 mg
					Stop:	10-Jun-12 09:00:00	Delta Wt: 0.220 mg
QCV	NA	%					Total Vol: 16.84 m³
Max overheat	NA	°C					Mass Conc: 13.06 µg/m³
occured	NA			ET:	19:37		

Notes 1: Aldea Los Planes, San Rafael Las Flores, Santa Rosa.
 Notes 2: Minera San Rafael

BGI PQ200 Air Sampling System Downloaded June 2012

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

Max	Min	Avg	Units	Timer Information:		Mass Concentration Data:	
BP	631	628	629	mmHg	Date	Time	Filter ID: 1940-0101
TA	21.7	16.2	18.2	°C	dd-mmm	hh:mm:ss	Final Wt: 146.740 mg
Q	---	---	16.71	Lpm	Start:	13-Jun-12 11:30:00	Initial Wt: 146.650 mg
					Stop:	14-Jun-12 11:30:00	Delta Wt: 0.090 mg
QCV	NA	%					Total Vol: 20.38 m³
Max overheat	NA	°C					Mass Conc: 4.42 µg/m³
occured	NA			ET:	23:59:00		

Notes 1: Aldea La Cuchilla, San Rafael Las Flores, Santa Rosa.
 Notes 2: Minera San Rafael

BGI PQ200 Air Sampling System Downloaded June 2012

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

Max	Min	Avg	Units	Timer Information:		Mass Concentration Data:	
BP	624	621	623	mmHg	Date	Time	Filter ID: 1941-0207
TA	22.8	15.2	18.0	°C	dd-mmm	hh:mm:ss	Final Wt: 148.770 mg
Q	---	---	16.71	Lpm	Start:	13-Jun-12 12:40:00	Initial Wt: 148.420 mg
					Stop:	14-Jun-12 12:40:00	Delta Wt: 0.350 mg
QCV	NA	%					Total Vol: 20.20 m³
Max overheat	NA	°C					Mass Conc: 17.33 µg/m³
occured	NA			ET:	23:53:00		

Notes 1: Aldea El Fucio, San Rafael Las Flores, Santa Rosa.
 Notes 2: Minera San Rafael

BGI PQ200 Air Sampling System Downloaded June 2012

Job Details:
 Job Name: EA-7
 Version: PQ200
 Serial No: 1.00
 Pump Time:
 Flags: NA
 Job Code: EA-7
 Site Name: Los Planes
 Station Code:
 Operators: SA
 User1: NA
 User2: NA

Max	Min	Avg	Units	Timer Information:		Mass Concentration Data:	
BP	651	645	648	mmHg	Date	Time	Filter ID: 1939-1774
TA	27.9	15.7	20.7	°C	dd-mmm	hh:mm:ss	Final Wt: 148.840 mg
Q	---	---	16.71	Lpm	Start:	10-Jun-12 00:00:00	Initial Wt: 148.510 mg
					Stop:	11-Jun-12 00:00:00	Delta Wt: 0.330 mg
QCV	NA	%					Total Vol: 20.82 m³
Max overheat	NA	°C					Mass Conc: 15.85 µg/m³
occured	NA			ET:	23:59:00		

Notes 1: Aldea Los Planes, San Rafael Las Flores, Santa Rosa.
 Notes 2: Minera San Rafael

84

INFORME DE MONITOREO AMBIENTAL

1-2012

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

**Reporte Analítico
RA-12-10903**



Cliente: Minera San Rafael
Proyecto: 178-017
Procedencia: El Escobal
Dirección: Km 8.6 carretera antigua al Salvador, Muxbal, centro Corporativo Muxbal, Torre oeste apto 503 y 504.
Fecha de análisis: Junio, 18 - 20 de 2012
Emisión del Reporte: Junio, 20 de 2012

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.

Pesos Iniciales de Filtros

No.	Código del Filtro ¹	Peso Inicial (gramos)
1	2002-1111	0.14818
2	2003-1212	0.14814
3	2004-1313	0.14802
4	2005-1414	0.14829
5	2006-1515	0.14742
6	2007-1616	0.14713
7	2008-1717	0.14778
8	2009-0118	0.14848
9	2010-0219	0.14792
10	2011-0320	0.14815

¹: Código de filtro asignado por Laboratorio Ambiental, S.A.

Este Reporte Analítico ha sido elaborado para uso confidencial y exclusivo del cliente; se prohíbe su reproducción, excepto en su totalidad, 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.

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

Redacción Reporte:	Fecha:	Revisiones de Calidad:	Fecha:	Versión Cliente:
C.M.	Junio, 19/12	A.G.J.	Junio, 20/12	01

RA-12-10903_190612

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

Página 1-1
F-107.V01

BGI PQ200 Air Sampling System Downloaded July 2012

Job Details:		Job Code: EA-1A	
Job Name: EA-1A		Site Name: Los Planes (Top Soil Deposit)	
Version: PQ200		Station Code:	
Serial No: 2.00		Operators: SA	
Pump Time:		User1: NA	
Flags: NA		User2: NA	

BP	Timer Information:	Mass Concentration Data:
Max: 651	Date: 22-Jul-12	Filter ID: 2006-1515
Min: 648	Time: 11:10:00	Final Wt: 147.610 mg
Avg: 646	dd-mmm hh:mm:ss	Initial Wt: 147.420 mg
Units: mmHg	Start: 22-Jul-12 11:10:00	Delta Wt: 0.190 mg
TA: 28.4	Stop: 23-Jul-12 11:10:00	Total Vol: 16.91 m ³
Q: ---		
		Mass Conc: 11.24 µg/m³

Notes 1: Aldea Los Planes, San Rafael Las Flores, Santa Rosa.
Notes 2: Minera San Rafael

BGI PQ200 Air Sampling System Downloaded July 2012

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	Timer Information:	Mass Concentration Data:
Max: 632	Date: 24-Jul-12	Filter ID: 2007-1616
Min: 630	Time: 08:15:00	Final Wt: 146.980 mg
Avg: 629	dd-mmm hh:mm:ss	Initial Wt: 147.130 mg
Units: mmHg	Start: 24-Jul-12 08:15:00	Delta Wt: -0.150 mg
TA: 14.9	Stop: 25-Jul-12 08:15:00	Total Vol: 20.27 m ³
Q: ---		
		Mass Conc: -7.40 µg/m³

Notes 1: Aldea La Cuchilla, San Rafael Las Flores, Santa Rosa.
Notes 2: Minera San Rafael

BGI PQ200 Air Sampling System Downloaded July 2012

Job Details:		Job Code: EA-3	
Job Name: EA-3		Site Name: El Fucio, zona este.	
Version: PQ200		Station Code:	
Serial No: 1.00		Operators: SA	
Pump Time:		User1: NA	
Flags: NA		User2: NA	

BP	Timer Information:	Mass Concentration Data:
Max: 625	Date: 25-Jul-12	Filter ID: 2008-1717
Min: 622	Time: 09:00:00	Final Wt: 148.100 mg
Avg: 623	dd-mmm hh:mm:ss	Initial Wt: 147.780 mg
Units: mmHg	Start: 25-Jul-12 09:00:00	Delta Wt: 0.320 mg
TA: 26.4	Stop: 26-Jul-12 09:00:00	Total Vol: 20.13 m ³
Q: ---		
		Mass Conc: 15.90 µg/m³

Notes 1: Aldea El Fucio, San Rafael Las Flores, Santa Rosa.
Notes 2: Minera San Rafael

BGI PQ200 Air Sampling System Downloaded July 2012

Job Details:		Job Code: EA-7	
Job Name: EA-7		Site Name: Los Planes	
Version: PQ200		Station Code:	
Serial No: 1.00		Operators: SA	
Pump Time:		User1: NA	
Flags: NA		User2: NA	

BP	Timer Information:	Mass Concentration Data:
Max: 652	Date: 22-Jul-12	Filter ID: 2005-1414
Min: 647	Time: 00:00:00	Final Wt: 148.410 mg
Avg: 650	dd-mmm hh:mm:ss	Initial Wt: 148.290 mg
Units: mmHg	Start: 22-Jul-12 00:00:00	Delta Wt: 0.120 mg
TA: 28.0	Stop: 23-Jul-12 00:00:00	Total Vol: 20.92 m ³
Q: ---		
		Mass Conc: 5.74 µg/m³

Notes 1: Aldea Los Planes, San Rafael Las Flores, Santa Rosa.
Notes 2: Minera San Rafael

INFORME DE MONITOREO AMBIENTAL

1-2012

www.laboratorio-ambiental.com
 inquire@laboratorio-ambiental.com

**Reporte Analítico
 RA-12-10927**



Cliente: Minera San Rafael
Proyecto: 178-017
Procedencia: El Escobal
Dirección: Km 8.6 carretera antigua al Salvador, Muxbal, centro Corporativo Muxbal, Torre oeste apto 503 y 504.
Recepción de muestras: Agosto, 08 de 2012
Fecha de análisis: Agosto, 09 - 10 de 2012
Emisión del Reporte: Agosto, 10 de 2012

Tipo de Muestra: Pesos Finales de filtros de cuarzo utilizados para colección de Material Particulado ≤10 micras (PM₁₀) en el Aire.

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

Pesos Finales de Filtros.

No.	Identificación de la muestra	Código del Filtro ¹	Peso Inicial ² (gramos)	Peso Final(gramos)
1	*EA1A	2006-1515	0.14742	0.14761
2	*EA2A	2007-1616	0.14713	0.14698
3	*EA3	2008-1717	0.14778	0.14810
4	*EA7	2005-1414	0.14829	0.14841

¹: Los filtros fueron identificados con códigos correlativos asignados por el Laboratorio Ambiental, S. A.
²: Corresponde al peso inicial reportado al cliente en reporte analítico RA-12-12-10903. *Filtros rasgados por la orilla.

Anexos:

Anexo 1. Cadena de Custodia R-02-000171

Este Reporte Analítico ha sido elaborado para uso confidencial y exclusivo del cliente; se prohíbe su reproducción, excepto en su totalidad, 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.

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

Redacción Reporte:	Fecha:	Revisiones de Calidad:	Fecha:	Versión Cliente:
M.S.	Agosto, 10/12	A.G.J.	Agosto, 10/12	01

11.2.2. Informe sobre PST y Gases de Combustión.



Este resumen presenta a Minera San Rafael S.A. (La Empresa) los resultados de los monitoreos de gases de combustión (SO₂ y NO₂) y partículas sedimentables totales (PST) solubles insolubles y totales, realizados en las comunidades cercanas al Proyecto Minero El Escobal (El Proyecto), ubicado en San Rafael Las Flores, San Rosa, Guatemala. El monitoreo fue realizado por Consultoría y Tecnología Ambiental, S.A. (CTA) en Junio y Septiembre del año 2012.

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

Estación	Ubicación	Coordenadas	
		Este	Norte
EA-1C*	Escuela San Rafael	803,887	1,601,801
EA-2B	Aldea La Cuchilla	806,470	1,601,796
EA-3B*	Aldea El Fucío	806,538	1,600,367
EA-4A	Aldea Puerta de Los Angeles	805,142	1,599,903
EA-5	Aldea Sabana Redonda	804,234	1,600,458
EA-6	Ruta a Mataquesuintla	805,168	1,603,247
EA-7	Aldea Los Planes	805,191	1,601,760

Coordenadas en metros (m). Datum: WGS84 UTM zona 16 N.
 Fuente: CTA, 2012.* Los datos obtenidos en los reportes analíticos de EA-1B corresponden a EA-1C, y los de EA-3A a EA-3B.

Cuadro 2: Metodologías utilizadas para SO₂ y NO₂ y PST

Gases de Combustión	SO ₂ : Se utilizó el método de referencia para la determinación de dióxido de azufre en la atmósfera (método Pararosnilina), descrito en el Título 40CFR, Parte 50, Apéndice A de la USEPA.
	NO ₂ : Se utilizó el Método de arsenito de sodio para la determinación de dióxido de nitrógeno en la atmósfera. Método de referencia designado por la USEPA: No. EQN-1277-026.
PST	ASTM D 1739-98 (re-aprobación 2004).

Fuente: CTA, 2012.



Los resultados obtenidos de las concentraciones de 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) World Bank Group - Industry Sector Guidelines for Mining, December 10, 2007 y General Environment Health and Safety Guidelines, Abril 30, 2007.

En el cuadro 3 se comparan los resultados de las mediciones de gases de combustión en los meses de junio y septiembre de 2012; y en el cuadro 4 se comparan los resultados de la medición de PST, para las mismas fechas.

Cuadro 3: Comparación de resultados de gases de combustión en (µg/m³) 2012

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

SO₂: dióxido de azufre. NO₂: dióxido de nitrógeno. **: Promedio anual.
Fuente: Laboratorio Ambiental, S. A., 2012.



Cuadro 4: Comparación de resultados de PST (g/m² x 30 días) 2012

Estaciones de Muestreo	Julio a Agosto	Septiembre a Octubre	Julio a Agosto	Septiembre a Octubre	Julio a Agosto	Septiembre a Octubre
	Sólidos Insolubles		Sólidos Solubles		Sólidos Totales	
	Resultados de Carga tasa de Sedimentación q/(m ² x30días)					
EA-1C	6.21	3.14	7.50	1.45	13.71	4.59
EA-2B	6.71	5.33	9.10	16.32	15.81	21.65
EA-3B	13.54	3.07	5.52	2.06	19.07	5.13
EA-4A	16.06	2.67	3.46	3.29	19.52	5.96
EA-5	3.06	1.61	4.83	2.57	7.89	4.18
EA-6	1.39	0.89	5.78	3.06	7.18	3.95
EA-7	13.82	1.85	6.95	1.56	20.76	3.41

Fuente: Laboratorio Ambiental, S. A., 2012.

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

11.2.3. Presión Sonora

ER-1

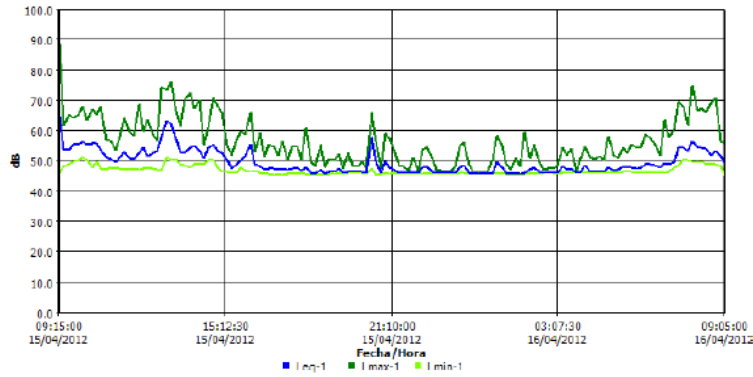
Panel de información

Ubicación: Deposito de Suelos
 Nombre: ER-1
 Sesión padre: 2012abrilER1A
 Hora de inicio: Domingo, 15 de Abril de 2012 09:05:00
 Hora de paro: Lunes, 16 de Abril de 2012 09:05:00
 Nombre del usuario: Ing. 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	45.5 dB	Lmax	1	89 dB
Lpk	1	125.2 dB	Leq	1	52.2 dB

Gráfica de datos de registro



1

ER-2

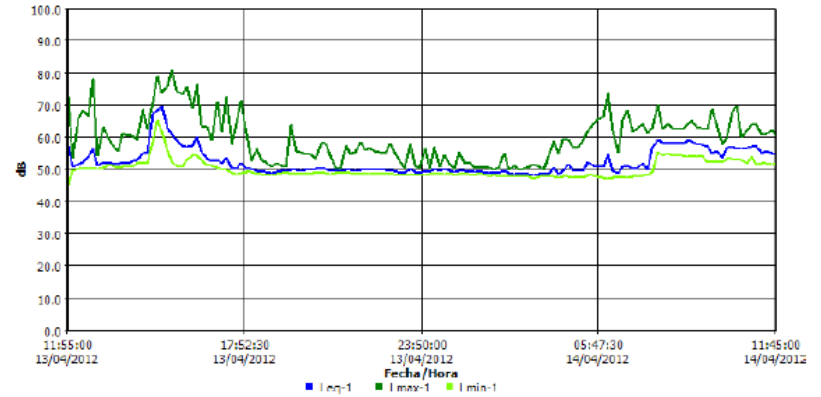
Panel de información

Ubicación: Aldea La Cuchilla
 Nombre: ER2
 Sesión padre: 2012abrilER2
 Hora de inicio: Viernes, 13 de Abril de 2012 11:45:00
 Hora de paro: Sábado, 14 de Abril de 2012 11:45:00
 Nombre del usuario: Ing. 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	45.7 dB	Lmax	1	81.2 dB
Lpk	1	102.4 dB	Leq	1	55.9 dB

Gráfica de datos de registro



1

ER-3

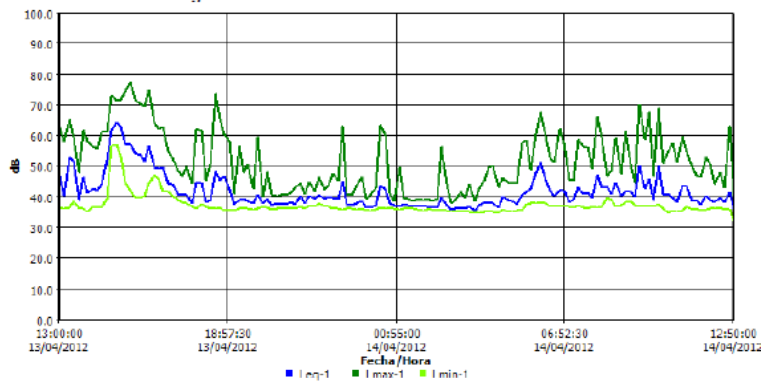
Panel de información

Ubicación: Aldea El Fucio
 Nombre: ER-3
 Sesión padre: 2012abrilER3
 Hora de inicio: Viernes, 13 de Abril de 2012 12:50:00
 Hora de paro: Sábado, 14 de Abril de 2012 12:50:00
 Nombre del usuario: Inga. 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	32.3 dB	Lmax	1	77.8 dB
Lpk	1	101.8 dB	Leq	1	48.8 dB

Gráfica de datos de registro



1

ER-7

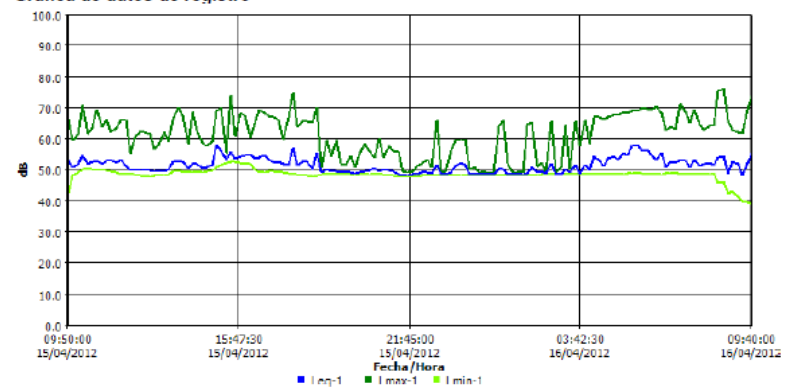
Panel de información

Ubicación: Aldea Los Planes
 Nombre: ER-7
 Sesión padre: S047
 Hora de inicio: Domingo, 15 de Abril de 2012 09:40:00
 Hora de paro: Lunes, 16 de Abril de 2012 09:40:00
 Nombre del usuario: Inga. 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	39.2 dB	Lmax	1	76.4 dB
Lpk	1	97.3 dB	Leq	1	52.3 dB

Gráfica de datos de registro



1

ER-1

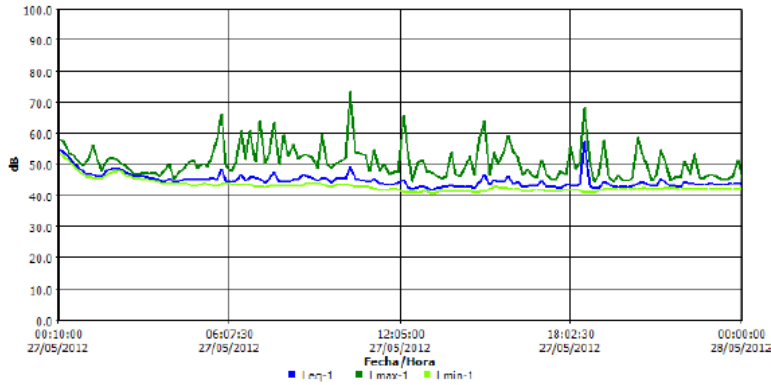
Panel de información

Ubicación La Cuchilla, Deposito de suelos
 Nombre ER-1
 Sesión padre S028
 Hora de inicio Domingo, 27 de Mayo de 2012 00:00:00
 Hora de paro Lunes, 28 de Mayo de 2012 00:00:00
 Nombre del usuario Inga. Susana Aroche

Panel general de datos

Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Descripción	Medidor/Sensor	Valor
Indice de intercambio	1	3 dB	Umbral int.	1	80 dB
Ponderación	1	A	Respuesta	1	SLOW
Lmin	1	40.9 dB	Lmax	1	73.5 dB
Lpk	1	96.8 dB	Leq	1	46 dB

Gráfica de datos de registro



1

ER-2

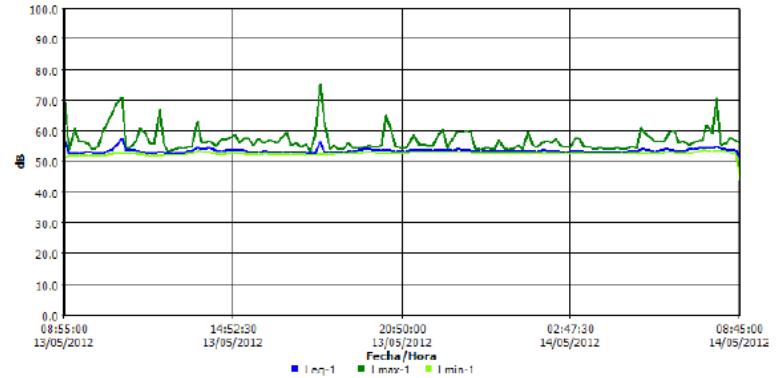
Panel de información

Ubicación La Cuchilla
 Nombre ER-2
 Sesión padre S023
 Hora de inicio Domingo, 13 de Mayo de 2012 08:45:00
 Hora de paro Lunes, 14 de Mayo de 2012 08:45:00
 Nombre del usuario Inga. Susana Aroche

Panel general de datos

Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Descripción	Medidor/Sensor	Valor
Indice de intercambio	1	3 dB	Umbral int.	1	80 dB
Ponderación	1	A	Respuesta	1	SLOW
Lmin	1	43.8 dB	Lmax	1	75.1 dB
Lpk	1	93.6 dB	Leq	1	53.6 dB

Gráfica de datos de registro



1

ER-3

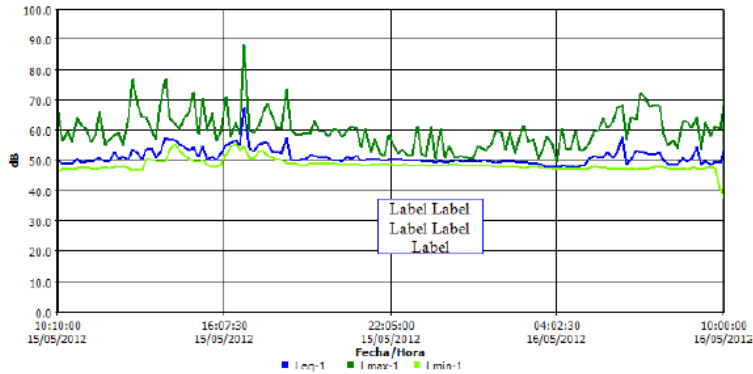
Panel de información

Ubicación: El Fucio
 Nombre: ER-3
 Sesión padre: S025
 Hora de inicio: Martes, 15 de Mayo de 2012 10:00:00
 Hora de paro: Miércoles, 16 de Mayo de 2012 10:00:00
 Nombre del usuario: Inga. 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	37.8 dB	Lmax	1	88.1 dB
Lpk	1	100.6 dB	Leq	1	52.7 dB

Gráfica de datos de registro



1

ER-4A

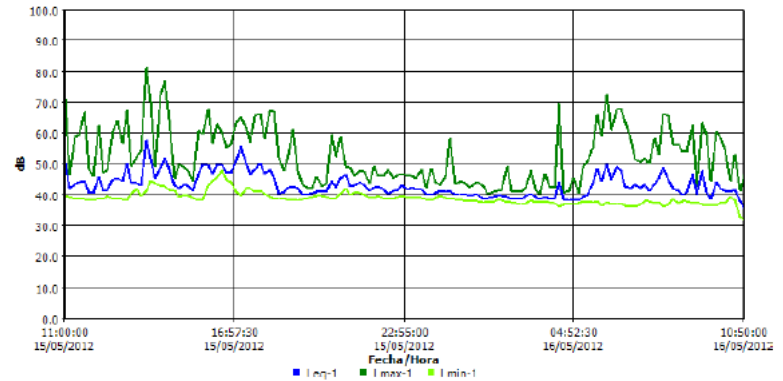
Panel de información

Ubicación: Aldea Puerta de Los Angeles
 Nombre: ER-4A
 Sesión padre: S209
 Hora de inicio: Martes, 15 de Mayo de 2012 10:50:00
 Hora de paro: Miércoles, 16 de Mayo de 2012 10:50:00
 Nombre del usuario: Inga. 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	31.9 dB	Lmax	1	81.3 dB
Lpk	1	103.2 dB	Leq	1	45.5 dB

Gráfica de datos de registro



1

ER-5

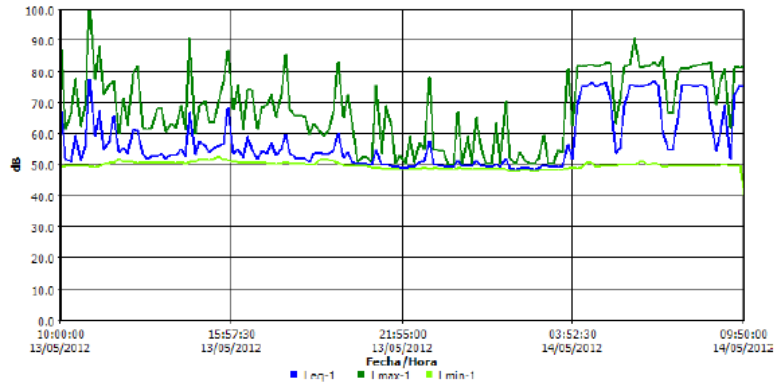
Panel de información

Ubicación: Aldea Sabana Redonda
 Nombre: ER-5
 Sesión padre: 2012mayoERS
 Hora de inicio: Domingo, 13 de Mayo de 2012 09:50:00
 Hora de paro: Lunes, 14 de Mayo de 2012 09:50:00
 Nombre del usuario: Inga. 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	40.2 dB	Lmax	1	101.5 dB
Lpk	1	116.3 dB	Leq	1	68.2 dB

Gráfica de datos de registro



1

ER6

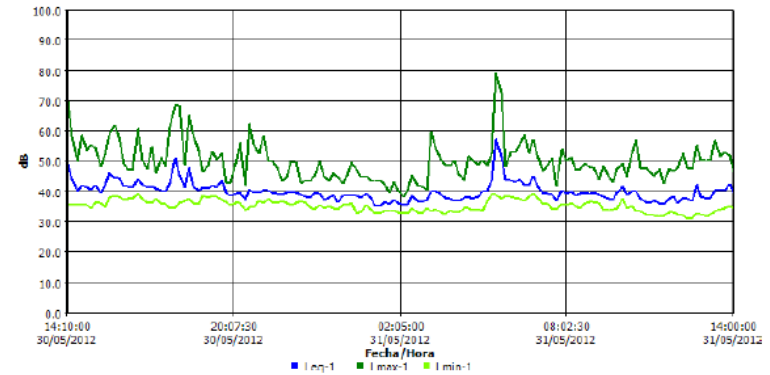
Panel de información

Ubicación: antenas
 Nombre: ER6
 Sesión padre: S029
 Hora de inicio: Miércoles, 30 de Mayo de 2012 14:00:00
 Hora de paro: Jueves, 31 de Mayo de 2012 14:00:00
 Nombre del usuario: Ing. 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	31.2 dB	Lmax	1	79.3 dB
Lpk	1	100.9 dB	Leq	1	42.4 dB

Gráfica de datos de registro



1

ER-7

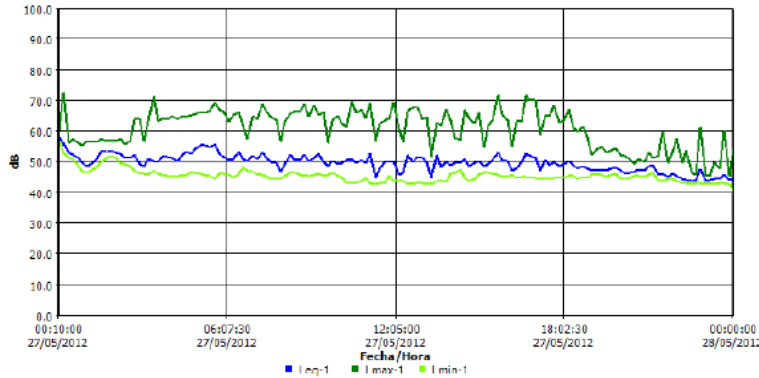
Panel de información

Ubicación Aldea Los Planes
 Nombre ER-7
 Sesión padre S211
 Hora de inicio Domingo, 27 de Mayo de 2012 00:00:00
 Hora de paro Lunes, 28 de Mayo de 2012 00:00:00
 Nombre del usuario Inga. 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	40.3 dB	Lmax	1	72.6 dB
Lpk	1	103.3 dB	Leq	1	50.6 dB

Gráfica de datos de registro



1

ER-1A

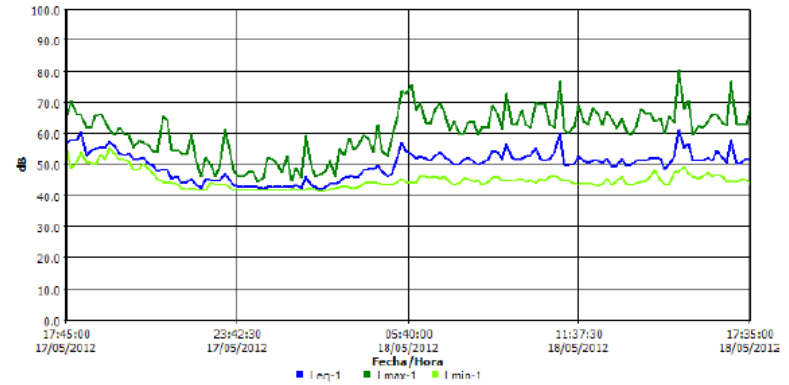
Panel de información

Ubicación San Rafael Las Flores
 Nombre ER-1A
 Sesión padre S027
 Hora de inicio Jueves, 17 de Mayo de 2012 17:35:00
 Hora de paro Viernes, 18 de Mayo de 2012 17:35:00
 Nombre del usuario Inga. 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	41.6 dB	Lmax	1	80.8 dB
Lpk	1	96.9 dB	Leq	1	52.2 dB

Gráfica de datos de registro



1

ER-3A

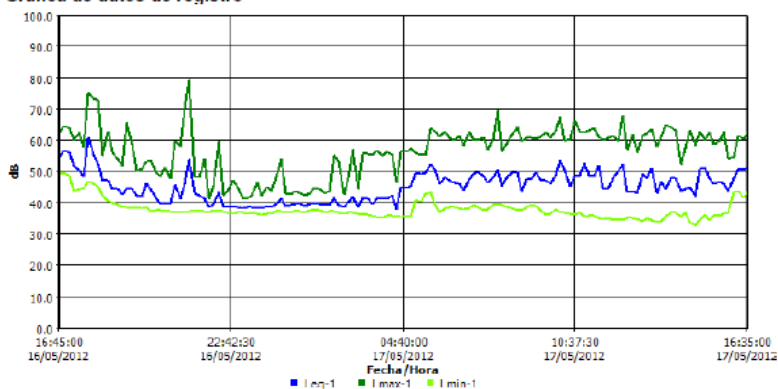
Panel de información

Ubicación: Alde Fucio, piletas
 Nombre: ER-3A
 Sesión padre: S026
 Hora de inicio: Miércoles, 16 de Mayo de 2012 16:35:00
 Hora de paro: Jueves, 17 de Mayo de 2012 16:35:00
 Nombre del usuario: Ing. 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	32.8 dB	Lmax	1	79.8 dB
Lpk	1	110 dB	Leq	1	48.2 dB

Gráfica de datos de registro



1

ER-1

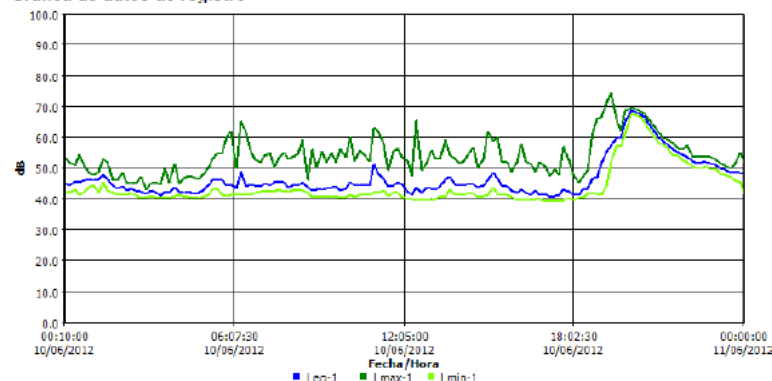
Panel de información

Ubicación: Depositode Suelos
 Nombre: ER-1
 Sesión padre: S030
 Hora de inicio: Domingo, 10 de Junio de 2012 00:00:00
 Hora de paro: Lunes, 11 de Junio de 2012 00:00:00
 Nombre del usuario: Ing. 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	39.3 dB	Lmax	1	74.6 dB
Lpk	1	95.4 dB	Leq	1	54.8 dB

Gráfica de datos de registro



1

ER-2

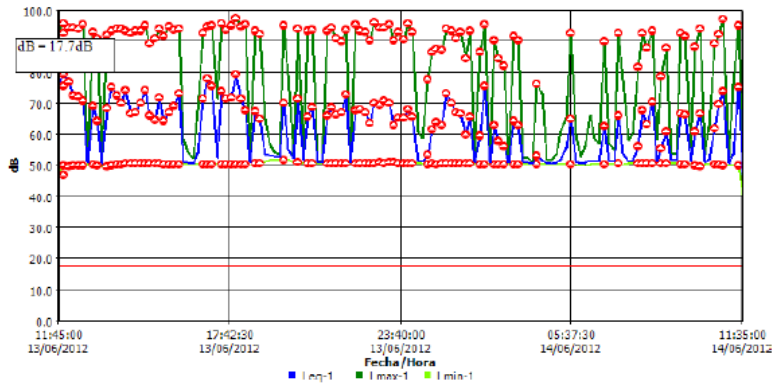
Panel de información

Ubicación: Aldea La Cuchilla
 Nombre: ER-2
 Sesión padre: S215
 Hora de inicio: Miércoles, 13 de Junio de 2012 11:35:00
 Hora de paro: Jueves, 14 de Junio de 2012 11:35:00
 Nombre del usuario: Ing. 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	40.5 dB	Lmax	1	97.6 dB
Lpk	1	129.5 dB	Leq	1	68.8 dB

Gráfica de datos de registro



1

ER-3

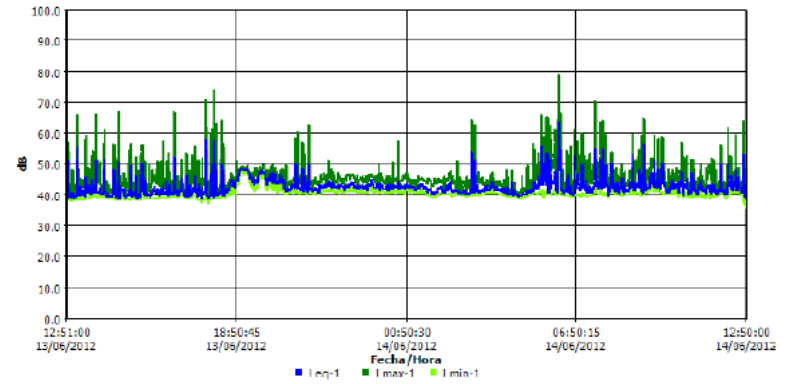
Panel de información

Ubicación: Aldea El Fucio
 Nombre: ER-3
 Sesión padre: S035
 Hora de inicio: Miércoles, 13 de Junio de 2012 12:50:00
 Hora de paro: Jueves, 14 de Junio de 2012 12:50:00
 Nombre del usuario: Ing. 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	35.5 dB	Lmax	1	78.9 dB
Lpk	1	96.4 dB	Leq	1	44.2 dB

Gráfica de datos de registro



1

ER-7

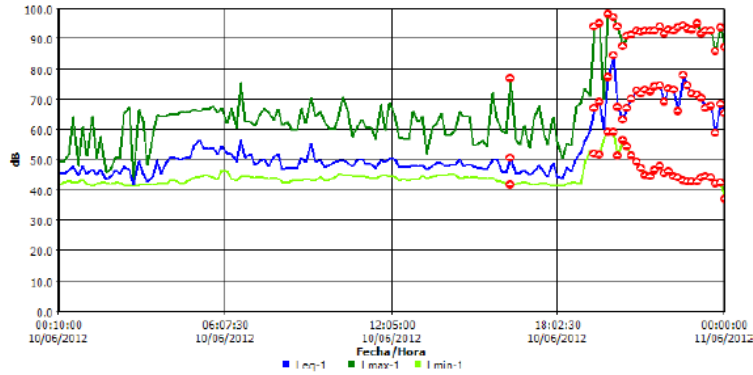
Panel de información

Ubicación Aldea Los Planes
 Nombre ER-7
 Sesión padre S213
 Hora de inicio Domingo, 10 de Junio de 2012 00:00:00
 Hora de paro Lunes, 11 de Junio de 2012 00:00:00
 Nombre del usuario Ing.Susana Aroche

Panel general de datos

Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Descripción	Medidor/Sensor	Valor
Indice de intercambio	1	3 dB	Umbral int.	1	100 dB
Ponderación	1	A	Respuesta	1	SLOW
Lmin	1	37 dB	Lmax	1	98 dB
Lpk	1	129.5 dB	Leq	1	67 dB

Gráfica de datos de registro



1

ER-1

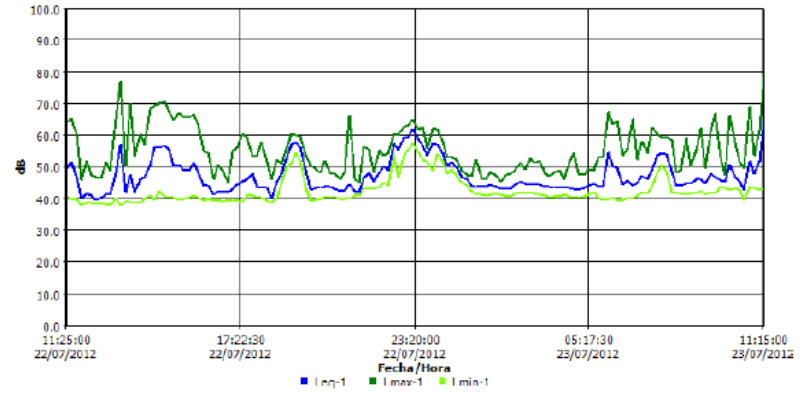
Panel de información

Ubicación Deposito de Suelos, Proyecto
 Nombre ER-1
 Sesión padre S049
 Hora de inicio Domingo, 22 de Julio de 2012 11:15:00
 Hora de paro Lunes, 23 de Julio de 2012 11:15:00
 Nombre del usuario Ing. Susana Aroche

Panel general de datos

Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Descripción	Medidor/Sensor	Valor
Indice de intercambio	1	3 dB	Umbral int.	1	100 dB
Ponderación	1	A	Respuesta	1	SLOW
Lmin	1	38 dB	Lmax	1	79.3 dB
Lpk	1	102.5 dB	Leq	1	51.5 dB

Gráfica de datos de registro



1

ER-2

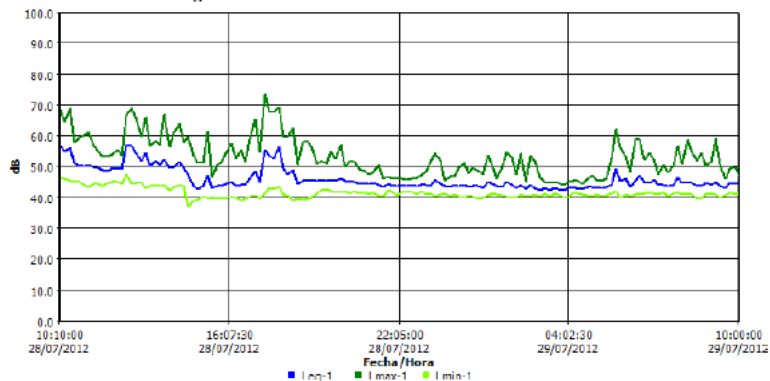
Panel de información

Ubicación: Aldea La Cuchilla
 Nombre: ER-2
 Sesión padre: S042
 Hora de inicio: Sábado, 28 de Julio de 2012 10:00:00
 Hora de paro: Domingo, 29 de Julio de 2012 10:00:00
 Nombre del usuario: Hector Pérez

Panel general de datos

Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Descripción	Medidor/Sensor	Valor
Indice de intercambio	1	3 dB	Umbral int.	1	80 dB
Ponderación	1	A	Respuesta	1	SLOW
Lmin	1	37 dB	Lmax	1	73.7 dB
Lpk	1	92.9 dB	Leq	1	48.2 dB

Gráfica de datos de registro



1

ER-3

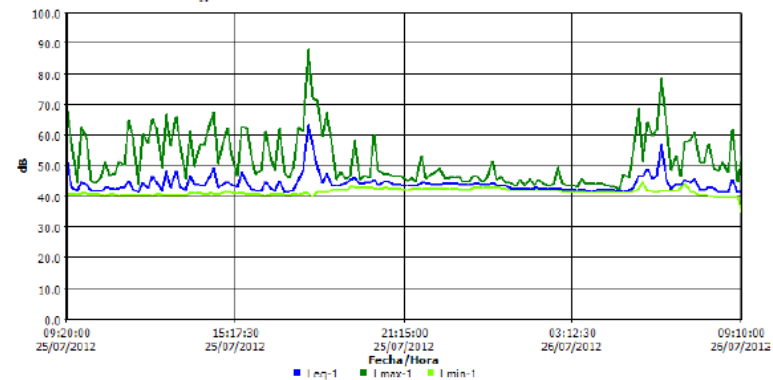
Panel de información

Ubicación: Aldea El Fucio
 Nombre: ER-3
 Sesión padre: S041
 Hora de inicio: Miércoles, 25 de Julio de 2012 09:10:00
 Hora de paro: Jueves, 26 de Julio de 2012 09:10:00
 Nombre del usuario: Ing. Susana Aroche

Panel general de datos

Descripción	Medidor/Sensor	Valor	Descripción	Medidor/Sensor	Valor
Indice de intercambio	1	3 dB	Umbral int.	1	80 dB
Ponderación	1	A	Respuesta	1	SLOW
Lmin	1	35 dB	Lmax	1	88.3 dB
Lpk	1	107.8 dB	Leq	1	46.8 dB

Gráfica de datos de registro



1

ER-7

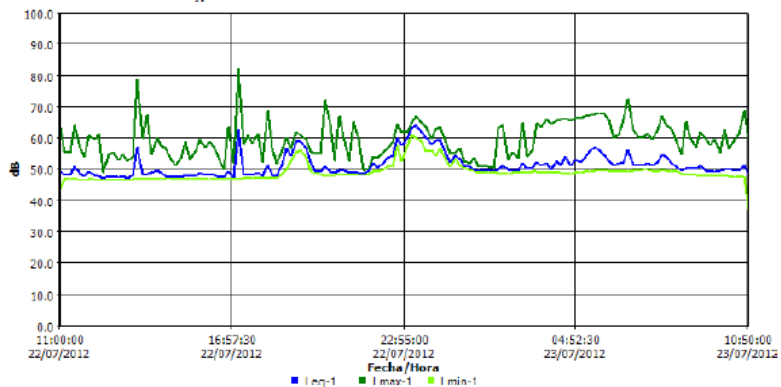
Panel de información

Ubicación Aldea Los Planes
 Nombre ER-7
 Sesión padre S039
 Hora de inicio Domingo, 22 de Julio de 2012 10:50:00
 Hora de paro Lunes, 23 de Julio de 2012 10:50:00
 Nombre del usuario Ing. 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 37.1 dB	Lmax	1 82.3 dB
Lpk	1 101.3 dB	Leq	1 53.7 dB

Gráfica de datos de registro



11.3. Certificados de calibración de los equipos utilizados

11.3.1. Material Particulado (PM₁₀)




Certificado de Verificación de Calibración de Equipos
 Para medición de TSP, PM₁₀ y PM_{2.5}
Febrero-2011

CARACTERÍSTICAS DE

NOMBRE DEL EQUIPO	
MODELO	
FABRICANTE	
UNIDADES DE MEDICIÓN	
RANGO DE FLUJO	1.00-16.67
DESCRIPCIÓN	Para verificar la calibración de este equipo se utiliza el Calibrador TetraCal (BGI Instruments). El proceso consiste en hacer pasar el flujo de aire, el cual es ajustado a valores específicos de presión y temperatura (760 mmHg y 25 °C) hasta alcanzar el volumen de flujo de aire deseado.

NOTA: EL FABRICANTE ESTABLECE QUE EL EQUIPO NO REQUIERE RE-CALIBRACIÓN DE FÁBRICA, POR LO QUE MINERA SAN RAFAEL HA ESTABLECIDO UN CALENDARIO PARA EL MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN.

INFORMACIÓN DE LA CALIBRACIÓN

No. DE EQUIPO	1	FECHA DE CALIBRACIÓN	22/02/2011	VERIFICACIÓN DE	30 Días
NÚMERO DE SERIE	7621	VIGENCIA			

VALORES AMBIENTALES	LECTURA DE CALIBRACIÓN P2200 (LPM)	LECTURA DE CALIBRACIÓN EN TETRACAL (LPM)
TEMPERATURA °C	27.3	5.00
PRESIÓN (mmHg)	628.35	10.00
HORA	9:43	16.71

RESPONSABLES


 ING. GUSTAVO DÍAZ CORZO


 ING. MIGUEL BERGANZA

11.3.2. Presión Sonora




Certificate of Calibration

Certificate Number: 252155BGJ100009

Model: SoundPro SP DL-2 **Date Issued:** 11-November-2010
S/N: BGJ100009

Quest Technologies, Inc. certifies that the above listed product meets or exceeds the requirements of the following standard(s):

- IEC 61672-1-2002 Class 2 Sound Level Meter Type 2
- ANSI S1.4-1983 (R2001) Octave-Band Filters Class 1
- IEC61260:2001 Octave Band Filters Class 1
- ANSI S1.43-1997 (R2002) for Sound Level Meters Type 2

Test Conditions: Temp: 18-25°C Humidity: 20-80% R.H. Barometer: 950-1050 mBar
Test Procedure: S053-899

Subassemblies:

QE7052 S/N: 37398 - QE7052
 SPro Preamp S/N: 11105179

Reference Standard(s):

Device	Cal Due Date	Uncertainty - Estimated at 95% Confidence Level (k=2)
B&K Ensemble	26-February-2011	+/- 2.2% Acoustic (0.19dB)
Fluke 45	3-March-2011	+/- 1.4% AC Voltage, +/-0.1% DC Voltage

Calibrated By: 
 Carol Brenning Assembler

In order to maintain best instrument performance over time and in the event of inspection, audit or litigation, we recommend the instrument be recalibrated annually. Any number of factors may cause the calibration item to drift out of calibration before the recommended interval has expired.

All equipment used in this test is traceable to NIST, and applies only to the unit identified above.
 This report must not be reproduced except in its entirety without the written approval of Quest Technologies, Inc.

058-387 Rev H Page 1 of 1

QUEST TECHNOLOGIES
 a 3M company
 1060 Corporate Center Drive • Oconomowoc WI 53066 • USA • Toll Free 800.245.0779 • Tel 262.567.9157 • Fax 262.567.4047
 An ISO 9001 Registered Company • ISO 17025 Accredited Calibration Laboratory
www.questtechnologies.com

11.4. Informe Original de los Resultados Analíticos Obtenidos de Muestras de Agua del Laboratorio ACZ Laboratories, INC. Correspondiente al Monitoreo de Junio 2012.

11.4.1. Muestras de Agua Superficial (SW)

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

Analytical
Report

July 16, 2012

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 Project
ACZ Project ID: L95432

Miguel Berganza:

Enclosed are the analytical results for sample(s) submitted to ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) on June 29, 2012. This project has been assigned to ACZ's project number, L95432. 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 L95432. 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 August 16, 2012. 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.



Page 1 of 123

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

Case
Narrative

Tahoe Resources, Inc.

July 16, 2012

Project ID: Escobal Project
ACZ Project ID: L95432

Sample Receipt

ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) received 13 miscellaneous samples from Tahoe Resources, Inc. on June 29, 2012. 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 L95432. 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).
2. Total versus dissolved disparity involving Calcium (sample -05) was reanalyzed for confirmation.
3. The Oil & Grease sub-sample for sample -05 was lost during sample prep. There was no additional volume available for reanalysis.
4. The Total Petroleum Hydrocarbon analysis for sample -01 was qualified with the ACZ 'N1' flag due to a large chromatograph peak of a non-target analyte within the DRO window.

REPAD.03.06.05.01

Page 2 of 123

11.4.2. 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

July 16, 2012

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 Project
ACZ Project ID: L95431

Miguel Berganza:

Enclosed are the analytical results for sample(s) submitted to ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) on June 29, 2012. This project has been assigned to ACZ's project number, L95431. 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 L95431. 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 August 16, 2012. 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 91

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

Case Narrative

Tahoe Resources, Inc.

July 16, 2012

Project ID: Escobal Project
ACZ Project ID: L95431

Sample Receipt

ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) received 17 ground water samples from Tahoe Resources, Inc. on June 29, 2012. 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 L95431. 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).

162

REPAD.03.06.05.01

Page 2 of 91

COMMERCIAL INVOICE

COMERCIAL INVOICE No.					
MW-E					
DATE: June 27/2012	AWB No.				
					
SHIPPER Tahoe Resources, Inc. Km. 8.6 Muxbal Centro corporativo Muxbal, Torre Oeste Apto. 503 y 504 GUATEMALA CITY, GUATEMALA	CONSIGNEE ACZ Laboratories, Inc. 2773 Downhill Drive, Steamboat Springs, Colorado, USA				
CODE	UNITS	DESCRIPTION OF GOODS	WEIGHT	UNIT VALUE	TOTAL VALUE
****	11	Water samples		USD\$5.00	USD\$150.00
TOTAL					USD\$150.00
REASON FOR EXPORTATION: for analysis					
COUNTRY OF ORIGIN OF THE ABOVE DESCRIBED GOODS: GUATEMALA					
Ronald Paéz  SIGNATURE OF SHIPER/EXPORTER			6/27/2012 DATE OF EXPORTATION:		

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

Analytical Report

July 16, 2012

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 Project
 ACZ Project ID: L95237

Miguel Berganza:

Enclosed are the analytical results for sample(s) submitted to ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) on June 20, 2012. This project has been assigned to ACZ's project number, L95237. 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 L95237. 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 August 16, 2012. 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.



11.5. Informes Originales de los Resultados Analíticos Obtenidos del muestreo de sedimentos, junio 2012.

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

Analytical Report

July 31, 2012

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 Project
 ACZ Project ID: L95570

Miguel Berganza:

Enclosed are the analytical results for sample(s) submitted to ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) on July 10, 2012. This project has been assigned to ACZ's project number, L95570. 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 L95570. 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 August 31, 2012. 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 20

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

Case Narrative

Tahoe Resources, Inc.

July 31, 2012

Project ID: Escobal Project
 ACZ Project ID: L95570

Sample Receipt

ACZ Laboratories, Inc. (ACZ) received 11 sediment samples from Tahoe Resources, Inc. on July 10, 2012. 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 L95570. 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).

245

REPAD.03.06.05.01

Page 2 of 20

11.6. Informes Originales de los Resultados Analíticos Obtenidos del Efluente de la Planta de Tratamiento en el mes de junio 2012.



Ref.411-12
Pág 1/2

Ref.411-12
Pag 2/2

REG 016 Resultados de Análisis
Muestra: 1 muestra de agua
Análisis solicitado por: Ing. Miguel Berganza
Dirección: Km. 97.5 carretera Mataquesuintla, Aldea Sabana Redonda, San Rafael Las Flores, Santa Rosa
Procedencia de la muestra: Proyecto Escobal
Fecha de ingreso de muestra: 130412
Fecha de análisis: 130412-240412
Fecha del informe: 240412

Identificación de la muestra: WW7
Correlativo Ecosistemas: 615

Acuerdo Gubernativo 236-2006 (excepto cianuros) etapa 2 (2 de mayo de 2015) Acuerdo 236-2006

PARAMETRO	DIMENSIONAL	LIMITE DE DETECCIÓN	RESULTADO	METODOLOGIA	descarga a cuerpo receptor
* Potencial de Hidrogeno pH (Laboratorio)	unidades	1	8.27	SMWW 4500H-B	6 a 9
* Aceites y Grasas	mg/L	5	N.D.	EPA 1664	50
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	17	SMWW 2540D	400
* Sólidos Sedimentables	ml/L	0.1	< 0.1	SMWW 2540F	no especificado
Nitrógeno Total	mg/L	1	1.8	Digestión alcalina persulfato colorimétrico HACH	50
Fósforo Total	mg/L	0.05	0.06	Spectroquant Merck Análogo EPA 365 2+3, SMWW 4500-P E, ISO 69781, DIN EN 1189 D11	30
* Arsénico As	mg/L	0.002	0.007	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 Hach, análogo SMWW 3500-Cr-D	0.1
* Mercurio Hg	mg/L	0.004	N.D.	UNICAM AN40181 E10/03C	0.02
* Níquel Ni	mg/L	0.05	N.D.	SMWW 3111B	2

PARAMETRO	DIMENSIONAL	LIMITE DE DETECCIÓN	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	103	Colorimétrico Merck, análogo APHA 2120B, DIN 53409	no especificado
Color Real	UC HZ equiv. Unid. Pt-Co	1	< 1	Colorimétrico Merck, análogo APHA 2120B, DIN 53409	1000
** Coliformes Fecales	NMP/100mL	2	< 2	NMP	< 1 x 10 ⁵

Notas:

Captación de muestras: La muestra fue captada por personal ajeno a Ecosistemas.
Transporte y preservación de la muestra: Refrigeración.
Metodología: Espectrofotométricos / Standard Methods for water and wastewater APHA, AWWA, 21 edic.
Organic Reagents for Trace Analysis. J.Fries/H. Getrost. E. Merck Darmstadt. 1977. EPA 1664
Para el análisis de As, Cd, Cu, Pb, Hg, Ni y Zn se trabajaron metales disueltos.
N.D.: No detectable. Debajo del límite 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 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 19)
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

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 412-12
Pag 1/2

Ref 412-12
Pag 2/2

Muestra: 1 muestra de agua
Análisis solicitado por: Ing. Miguel Berganza
Dirección: Km. 97.5 carretera Mataquesuintla, Aldea Sabana Redonda, San Rafael Las Flores, Santa Rosa
Procedencia de la muestra: Proyecto Escobal
Fecha de ingreso de muestra: 130412
Fecha de análisis: 130412-240412
Fecha del informe: 240412

Identificación de la muestra: WW10
Correlativo Ecosistemas: 616

Acuerdo Gubernativo 236-2006 (excepto cianuros)					etapa 2 (2 de mayo de 2,015) Acuerdo 236-2006
PARAMETRO	DIMENSIONAL	LIMITE DE DETECCION	RESULTADO	METODOLOGIA	descarga a cuerpo receptor
* Potencial de Hidrogeno pH (Laboratorio)	unidades	1	7.41	SMWW 4500H-B	6 a 9
* Aceites y Grasas	mg/L	5	N.D.	EPA 1664	50
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	400
* Sólidos Sedimentables	ml/L	0.1	< 0.1	SMWW 2540F	no especificado
Nitrógeno Total	mg/L	1	N.D.	Digestión alcalina persulfato colorimétrico HACH	50
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	30
* 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 Hach, análogo SMWW 3500-Cr-D	0.1
* Mercurio Hg	mg/L	0.004	N.D.	UNICAM AN40181 E10/03C	0.02
* Níquel Ni	mg/L	0.05	N.D.	SMWW 3111B	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	no especificado
Color Real	UC HZ equiv. Unid. Pt-Co	1	< 1	Colorimétrico Merck, análogo APHA 2120B, DIN 53409	1000
** Coliformes Fecales	NMP/100mL	2	< 2	NMP	< 1 x 10 ⁵

Notas:

Captación de muestras: La muestra fue captada por personal ajeno a Ecosistemas.
Transporte y preservación de la muestra: Refrigeración.
Metodología: Espectrofotométricos / Standard Methods for water and wastewater APHA, AWWA, 21 edic. Organic Reagents for Trace Analysis. J.Fries/H. Gestro. E. Merck Darmstadt. 1977. EPA 1664
Para el análisis de As, Cd, Cu, Pb, Hg, Ni y Zn se trabajaron metales disueltos.
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 19).
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 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

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



REG 016 Resultados de Análisis

Ref 413-12
Pag 1/2

Ref 413-12
Pag 2/2

Muestra: 1 muestra de agua
Análisis solicitado por: Ing. Miguel Berganza
Dirección: Km. 97.5 carretera Mataquesuintla, Aldea Sabana Redonda, San Rafael Las Flores. Santa Rosa
Procedencia de la muestra: Proyecto Escobal
Fecha de ingreso de muestra: 130412
Fecha de análisis: 130412-240412
Fecha del informe: 240412

Identificación de la muestra: WW11
Correlativo Ecosistemas: 617

Acuerdo Gubernativo 236-2006 (excepto cianuros)					etapa 2 (2 de mayo de 2,015) Acuerdo 236-2006
PARAMETRO	DIMENSIONAL	LIMITE DE DETECCION	RESULTADO	METODOLOGIA	descarga a cuerpo receptor
* Potencial de Hidrogeno pH (Laboratorio)	unidades	1	8.26	SMWW 4500H-B	6 a 9
* Aceites y Grasas	mg/L	5	N.D.	EPA 1664	50
Matena Flotante	---	---	ausente	Visual	ausente
Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO ₅	mg/L	10	11	Oxitop-Merck Análogo SMWW 5210D	ver nota
* Demanda Química de Oxígeno DQO	mg/L	25	45	Reflujo Cerrado, Merck, análogo SMWW 5220D	no especificado
Relación DBO ₅ /DQO	---	---	0.24	---	---
Relación DQO/DBO ₅	---	---	4.09	---	---
* Sólidos Suspendedos	mg/L	10	18	SMWW 2540D	400
* Sólidos Sedimentables	ml/L	0.1	< 0.1	SMWW 2540F	no especificado
Nitrógeno Total	mg/L	1	2.5	Digestión alcalina persulfato colorimétrico HACH	50
Fósforo Total	mg/L	0.05	0.09	Spectroquant Merck Análogo EPA 365.2+3, SMWW 4500-P E, ISO 6978/1, DIN EN 1189 D11	30
* Arsénico As	mg/L	0.002	0.007	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 Hach, análogo SMWW 3500-Cr-D	0.1
* Mercurio Hg	mg/L	0.004	N.D.	UNICAM AN40181 E10/03C	0.02
* Niquel Ni	mg/L	0.05	N.D.	SMWW 3111B	2

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

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

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	110	Colorimétrico Merck, análogo APHA 2120B, DIN 53409	no especificado
Color Real	UC HZ equiv. Unid. Pt-Co	1	< 1	Colorimétrico Merck, análogo APHA 2120B, DIN 53409	1000
** Coliformes Fecales	NMP/100mL	2	< 2	NMP	< 1 x 10 ⁵

Notas:

Captación de muestras: La muestra fue captada por personal ajeno a Ecosistemas.
Transporte y preservación de la muestra: Refrigeración.
Metodología: Espectrofotométricos / Standard Methods for water and wastewater APHA, AWWA, 21 ed. Organic Reagents for Trace Analysis. J.Fries/H. Getrost. E. Merck Darmstadt. 1977. EPA 1664
Para el análisis de As, Cd, Cu, Pb, Hg, Ni y Zn se trabajaron metales disueltos.
N.D. No detectable. Debajo del limite de detección
NMP: Número mas probable
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 Articulo 19).
Los resultados obtenidos corresponden unicamente 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 NTGISOIEC 17025:2005 según OGA LE 006-04
** Análisis referido.

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



REG 016 Resultados de Análisis
 Muestra: 1 muestra de agua
 Análisis solicitado por: Ing. Miguel Berganza
 Dirección: Km. 97.5 carretera Mataquesuintla, Aldea Sabana Redonda, San Rafael Las Flores. Santa Rosa
 Procedencia de la muestra: Proyecto Escobal
 Fecha de ingreso de muestra: 150512
 Fecha de análisis: 150512-240512
 Fecha del informe: 240512

Ref 548-12
 Pág 1/2

Identificación de la muestra: WW7
 Correlativo Ecosistemas: 750

Acuerdo Gubernativo 236-2006 (excepto cianuros)					etapa 2 (2 de mayo de 2,015) Acuerdo 236-2006
PARAMETRO	DIMENSIONAL	LIMITE DE DETECCION	RESULTADO	METODOLOGIA	descarga a cuerpo receptor
* Potencial de Hidrogeno pH (Laboratorio)	unidades	1	8.97	SMWW 4500H-B	6 a 9
* Aceites y Grasas	mg/L	5	N.D.	EPA 1664	50
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	17	SMWW 2540D	400
* Sólidos Sedimentables	ml/L	0.1	0.1	SMWW 2540F	no especificado
Nitrógeno Total	mg/L	1	9.7	Digestión alcalina persulfato colorimétrico HACH	50
Fósforo Total	mg/L	0.05	0.06	Spectroquant Merck Análogo EPA 365.2+3, SMWW 4500-P E, ISO 6978/1, DIN EN 1189 D11	30
* Arsénico As	mg/L	0.002	0.011	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 Hach, análogo SMWW 3500-Cr-D	0.1
* Mercurio Hg	mg/L	0.004	N.D.	UNICAM AN40181, E10/03C	0.02
* 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

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 548-12
 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	0.10	SMWW 3111B	10
Color Aparente	UC HZ equiv. Unid. Pt-Co	1	23	Colorimétrico Merck, análogo APHA 2120B, DIN 53409	no especificado
Color Real	UC HZ equiv. Unid. Pt-Co	1	< 1	Colorimétrico Merck, análogo APHA 2120B, DIN 53409	1000
** Coliformes Fecales	NMP/100ml	2	< 2	NMP	< 1 x 10 ⁵

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, 21 edic.
 Organic Reagents for Trace Analysis. J.FriesH. Gestrost. 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 19).
 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



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: 150512
 Fecha de análisis: 150512-240512
 Fecha del informe: 240512

Ref 549-12
 Pág 1/2

Ref 549-12
 Pag 2/2

Identificación de la muestra: WW10
 Correlativo Ecosistemas: 751

Acuerdo Gubernativo 236-2006 (excepto cianuros)					etapa 2 (2 de mayo de 2,015) Acuerdo 236-2006
PARAMETRO	DIMENSIONAL	LIMITE DE DETECCION	RESULTADO	METODOLOGIA	descarga a cuerpo receptor
* Potencial de Hidrogeno pH (Laboratorio)	unidades	1	7.63	SMWW 4500H-B	6 a 9
* Aceites y Grasas	mg/L	5	N.D.	EPA 1664	50
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	< 0.1	SMWW 2540D	400
* Sólidos Sedimentables	ml/L	0.1	< 10	SMWW 2540F	no especificado
Nitrógeno Total	mg/L	1	N.D.	Digestión alcalina persulfato colorimétrico HACH	50
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	30
* 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 Hach, análogo SMWW 3500-Cr-D	0.1
* Mercurio Hg	mg/L	0.004	N.D.	UNICAM AN40181 E10/03C	0.02
* Niquel Ni	mg/L	0.05	N.D.	SMWW 3111B	2

etapa 2 (2 de mayo de 2,015) Acuerdo 236-2006					
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	no especificado
Color Real	UC HZ equiv. Unid. Pt-Co	1	< 1	Colorimétrico Merck, análogo APHA 2120B, DIN 53409	1000
** Coliformes Fecales	NMP/100mL	2	< 2	NMP	< 1 x 10 ⁵

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, 21 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 19).
 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



REG 016 Resultados de Análisis

Ref 710-12
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: 280612
Fecha de análisis: 280612-100712
Fecha del informe: 100712

Ref 710-12
Pag 2/2

Identificación de la muestra: WW7
Correlativo Ecosistemas: 1059

Limites Máximos Permisibles Entes
Generadores Nuevos
Acuerdo 236-2006

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	0.06	0.09	10
Color Aparente	UC HZ equiv. Unid. Pt-Co	1	12	Colorimétrico Merck, análogo APHA 2120B, DIN 53409	no especificado
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

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	7.80	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	10.7	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	0.012	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

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, 21 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: Numero 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 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



REG 016 Resultados de Análisis

Ref 712-12
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: 280612
Fecha de análisis: 280612-100712
Fecha del informe: 100712

Identificación de la muestra: WW10
Correlativo Ecosistemas: 1061

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	7.97	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	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
* Níquel Ni	mg/L	0.05	N.D.	SMWW 3111B	2

Ref 712-12
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.	0.09	10
Color Aparente	UC HZ equiv. Unid. Pt-Co	1	< 1	Colorimétrico Merck, análogo APHA 2120B, DIN 53409	no especificado
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, 21 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 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

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



REG 016 Resultados de Análisis

Ref 716-12
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: 280612
Fecha de análisis: 280612-100712
Fecha del informe: 100712

Identificación de la muestra: WW11
Correlativo Ecosistemas: 1065

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	7.82	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	5.4	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	0.012	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

Ref 716-12
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	0.05	0.09	10
Color Aparente	UC HZ equiv. Unid. Pt-Co	1	12	Colorimétrico Merck, análogo APHA 2120B, DIN 53409	no especificado
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, 21 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

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

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



REG 016 Resultados de Análisis

Ref 788-12
Pág 1/2

Ref 788-12
Pag 2/2

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: 130712
Fecha de análisis: 130712-260712
Fecha del informe: 260712

Identificación de la muestra: WW7
Correlativo Ecosistemas: 1215

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	7.98	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	12	SMWW 2540D	100
* Sólidos Sedimentables	ml/L	0.1	< 0.1	SMWW 2540F	no especificado
Nitrógeno Total	mg/L	1	5	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	0.008	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 Hach, 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

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	7	Colorimétrico Merck, análogo APHA 2120B, DIN 53409	no especificado
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, 21 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 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

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 790-12
Pág 1/2

Ref 790-12
Pag 2/2

Muestra: 1 muestra de agua
Análisis solicitado por: Ing. Miguel Berganza
Dirección: Km. 97.5 carretera Mataquesuintla, Aldea Sabana Redonda, San Rafael Las Flores. Santa Rosa
Procedencia de la muestra: Proyecto Escobal
Fecha de ingreso de muestra: 130712
Fecha de análisis: 130712-260712
Fecha del informe: 260712

Identificación de la muestra: WW10
Correlativo Ecosistemas: 1217

Acuerdo Gubernativo 236-2006 (excepto cianuros)					Límites 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	8.65	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
Nitrogeno 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 Hach, 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	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	0.14	SMWW 3111B	10
Color Aparente	UC HZ equiv. Unid. Pt-Co	1	2	Colorimétrico Merck, análogo APHA 2120B, DIN 53409	no especificado
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, 21 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
** Analisis 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