

2014



# INFORME DE MUESTREO CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL (PM10 Y GASES) Y MERCURIO EN LA FRACCIÓN RESPIRABLE



## SNC • LAVALIN

LÍNEA BASE  
PROYECTO MINERA CERRO QUEMA




## CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL

### DATOS GENERALES

<b>Empresa</b>	SNC LAVALIN PANAMÁ
<b>Ubicación del Proyecto</b>	Minera Cerro Quema
<b>Contraparte Técnica</b>	Ing. Claudia Alvarado
<b>Fecha de Medición</b>	Del 11 al 15 de Mayo de 2014
<b>Metodología</b>	EPA CFR Tít. 40 Part. 50 Apén. J (PM10) Tubos Detectores Colorimétricos (Gases) Absorción Atómica (Mercurio)
<b>Norma Aplicable</b>	Estándar USEPA (PM10 y Mercurio) Estándares OMS (Gases)
<b>Objetivo</b>	Determinar la condición actual de la calidad de aire ambiental para el proyecto Minera Cerro Quema, y comparar los resultados con los valores de referencia establecidos en las normas aplicables.

### EQUIPO UTILIZADO

<b>Marca</b>	BGI Incorporated	
<b>Modelo</b>	PQ100	
<b>Serie</b>	762	

<b>Marca</b>	GASTEC	
<b>Modelo</b>	GV-100	
<b>Serie</b>	-----	

#### CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA

Días	Temperaturas Promedio (°C)	Velocidades Máxima (m/s)	Direcciones del Viento Predominantes
11/05/2014	23.6	4.6	Sureste
12/05/2014	24.5	3.5	Este
13/05/2014	24.3	4.1	Este
14/05/2014	23.5	6.9	Sureste
15/05/2014	23.4	6.0	Sureste

*Dirección del Viento Predominante: corresponde al cuadrante de donde sopló el viento la mayor parte del día. Fuente: Estación Meteorológica de Corporación Quality Services.*

#### CONDICIONES DE MEDICIÓN

Parámetro	Método de Referencia	Caudal	Volumen Muestreado	Período de Medición	Equipo
Material Particulado (PM <sub>10</sub> )	EPA CFR Tít. 40 Part. 50 Apén. J	16.7 Lpm	24.04 m <sup>3</sup>	24 horas continuas	Muestreador Bajo Volumen (PQ <sub>100</sub> )

Parámetros	Método	Caudal
CO, SO <sub>2</sub> , NO y NO <sub>2</sub>	Tubos Colorimetricos	100 ml

### DESCRIPCIÓN DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO

Estaciones	Descripciones/Observaciones	Coordenadas		
		N (m)	E (m)	Altura (m)
<b>Estación 1</b> Tejo Cerro Quema	Esta estación de muestreo se encuentra dentro de la zona perimetral de la torre de control, sobre una superficie cubierta por hierba. Durante el muestreo se observó superficie del suelo húmeda a causa de la lluvia que se registró durante la mañana y en la tarde. En el entorno de esta área no se mantenía ninguna clase de actividad en cuanto al proyecto.	0835872	0553637	957 m
<b>Estación 2</b> Plataforma Principal Km7	Esta estación de muestreo está ubicada en la zona donde se construirá las nuevas instalaciones del proyecto, sobre una superficie pedregosa descubierta de hierba (superficie en preparación). Es un área rodeada de vegetación, la superficie se encontraba húmeda a causa de las lluvias (durante el monitoreo se registraron lluvias durante la mañana). Se observó maquinaria (retroexcavadora) cerca de la estación de muestreo realizando actividades de movimiento de tierra.	0834980	0551171	435 m
<b>Estación 3</b> Campamento Garita 1	Esta estación de muestreo está ubicada cerca de la garita 1, justamente en el punto de reunión, es un área rodeada de árboles. Se observó entrada y salida de autos y camiones al campamento, superficie del suelo seca, se mantenía actividad de una retroexcavadora cerca de la estación de muestreo, durante la mañana y la tarde el día se mantuvo soleado, se observa también paso esporádico de vehículos por la vía principal.	0830222	0548052	145 m
<b>Estación 4</b> Cerro La Pava	Esta estación de muestreo se encuentra sobre una superficie	0834834	0550281	542

	descubierta de hierba, a un costado de una calle no pavimentada. Hay presencia de árboles a los costados de la estación de muestreo. Durante la tarde se registraron lluvias.			
<b>Estación 5</b> Finca Peralta	Esta estación de muestreo se encuentra sobre una superficie cubierta por hierba, no existe árboles a los costados de la estación de muestreo. Durante la tarde se registraron lluvias.	0832324	0551378	424

## RESULTADOS

### Resultados Material Particulado (PM<sub>10</sub>)

Fecha	Estación de Muestreo	Tipo de filtro #	Pi(g)	Pf(g)	PM <sub>10</sub> Conc. µg/m <sup>3</sup>	Estándar USEPA Conc. PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup>
11/05/2014	<b>EM1</b> Tejo Cerro Quema	Teflón # 270	0.1773	0.1777	16.64	<b>150</b>
12/05/2014	<b>EM2</b> Plataforma Principal (Km7)	Teflón # 271	0.1553	0.1562	37.44	
13/05/2014	<b>EM3</b> Campamento Garita 1	Teflón # 272	0.1610	0.1621	45.76	
14/05/2014	<b>EM4</b> Cerro La Pava	Teflón # 273	0.1630	0.1640	41.60	
15/05/2014	<b>EM5</b> Finca Peralta	Teflón # 274	0.1734	0.1738	16.64	

#### Resultados De Caracterización de Mercurio

Fecha	Estación de Muestreo	Tipo de filtro #	Hg Conc. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Estándar USEPA Conc. Hg $\mu\text{g}/\text{m}^3$
11/05/2014	<b>EM1</b> Tejo Cerro Quema	Teflón # 270	No Detectable ( $<0.03 \mu\text{g}/\text{filtro}$ )	<b>0.3</b>
12/05/2014	<b>EM2</b> Plataforma Principal (Km7)	Teflón # 271	No Detectable ( $<0.03 \mu\text{g}/\text{filtro}$ )	
13/05/2014	<b>EM3</b> Campamento Garita 1	Teflón # 272	No Detectable ( $<0.03 \mu\text{g}/\text{filtro}$ )	
14/05/2014	<b>EM4</b> Cerro La Pava	Teflón # 273	No Detectable ( $<0.03 \mu\text{g}/\text{filtro}$ )	
15/05/2014	<b>EM5</b> Finca Peralta	Teflón # 274	No Detectable ( $<0.03 \mu\text{g}/\text{filtro}$ )	

\*Análisis subcontratado a Laboratorio Químico Lambda

#### Resultados para Gases Ambientales

Estación 1 Gases Ambientales			
Fecha de Monitoreo	Contaminante	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Estándar OMS
11/05/14	CO	$<28630$	$100\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (20 minutos)
	SO <sub>2</sub>	$<200$	$200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1 hora)
	NO <sub>2</sub> Y NO	$<500$	$500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (10 minutos)

Estación 2 Gases Ambientales			
Hora en que se realizo el Monitoreo	Contaminante	µg/m3	Estándar OMS
12/05/14	CO	<28630	100 000 µg/m3 (20 minutos)
	SO <sub>2</sub>	<200	200 µg/m3 (1 hora)
	NO <sub>2</sub> Y NO	<500	500 µg/m3 (10 minutos)




Estación 3 Gases Ambientales			
Hora en que se realizo el Monitoreo	Contaminante	µg/m3	Estándar OMS
13/05/14	CO	<28630	100 000 µg/m3 (20 minutos)
	SO <sub>2</sub>	<200	200 µg/m3 (1 hora)
	NO <sub>2</sub> Y NO	<500	500 µg/m3 (10 minutos)

Estación 4 Gases Ambientales			
Hora en que se realizo el Monitoreo	Contaminante	µg/m3	Estándar OMS
14/05/14	CO	<28630	100 000 µg/m3 (20 minutos)
	SO <sub>2</sub>	<200	200 µg/m3 (1 hora)
	NO <sub>2</sub> Y NO	<500	500 µg/m3 (10 minutos)

Estación 5 Gases Ambientales			
Hora en que se realizo el Monitoreo	Contaminante	µg/m3	Estándar OMS
15/05/14	CO	<28630	100 000 µg/m3 (20 minutos)
	SO <sub>2</sub>	<200	200 µg/m3 (1 hora)
	NO <sub>2</sub> Y NO	<500	500 µg/m3 (10 minutos)

## CONCLUSIÓN

En base a los resultados obtenidos y condiciones ambientales registradas durante los días de muestreo se concluye que, las concentraciones actuales de PM<sub>10</sub> ambiental, gases y mercurio, se encuentran en cumplimiento con los límites máximos permisibles de la Agencia de Protección Ambiental de USA y la Organización Mundial de La Salud.

<b>Elaborado por:</b> Lemel Gouldbourne 	<b>Revisado por:</b> Alcides Vásquez 	<b>Aprobado por:</b> Alcides Vásquez 
---	--	--



## **ANEXOS**

## CERTIFICACIÓN ISO 9001:2008

Applus<sup>+</sup>



# CERTIFICADO

Núm.

EC-7190/12

LGAi Technological Center, S.A.  
certifica que el sistema de calidad de la organización:

## CORPORACIÓN QUALITY SERVICES

Vía Tocumen, Centro Comercial Villa Lucre, Local 27-A  
Ciudad de Panamá, PANAMÁ

para las actividades de:

- Mediciones ocupacionales y ambientales.



es conforme con los requisitos de la norma **ISO 9001:2008**

Este certificado es válido hasta el 6 de julio de 2015  
Cerdanyola del Vallès, 6 de julio de 2012

Director General LGAi

Jordi Brufau Redondo

Director Técnico de Acreditaciones

Miquel Sitges Cabanas

El presente certificado se considerará válido siempre que se cumplan todas las condiciones del contrato del cual este certificado forma parte.  
LGAi Technological Center, S.A. Campus U.A.B., s/n, 08193 Bellaterra, Barcelona  
Ed. 1

## CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN DEL CNA

**República de Panamá**  
**Consejo Nacional De Acreditación**

Otorga el presente  
**CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN**  
a  
**CORPORACION QUALITY SERVICES, S.A.**  
Como:  
**Organismo de Inspección**  
**Tipo A**  
Según criterios de la Norma:  
**DGNTI-COPANIT- ISO/IEC 17020:2003**

Los Servicios de Inspección acreditados se detallan en el Anexo Técnico adjunto

Acreditación:	<b>OI - 032</b>
Fecha de entrada en vigor:	<b>2010-10-14</b>
Fecha de expiración:	<b>2013-10-14</b>

Dado en la Ciudad de Panamá, a los catorce (14) días del mes de octubre de 2010

  
Ricardo Quijano J.  
Presidente

  
Ahmed Elías Morón  
Secretario Técnico

Este documento no tiene validez sin su Anexo Técnico correspondiente, cuyo número coincide con el de la acreditación.  
Las instalaciones cubiertas por el presente certificado y los alcances respectivos, se encuentran detallados en el Anexo Técnico.  
El Certificado de Acreditación y su Anexo Técnico están sujetos a modificaciones, suspensiones temporales y, cancelación.  
El estado de vigencia de este certificado puede confirmarse en el registro de organismos acreditados del CNA ([www.cna.gub.pa](http://www.cna.gub.pa))



# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

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

*deltaCal*

## CERTIFICATE OF CALIBRATION - NIST TRACEABILITY

(Refer to instruction manual for further details of calibration)

deltaCal Serial Number: **824**

DATE: **3-Oct-13**

Calibration Operator: **Sean Crossman**

**Critical Venturi Flow Meter:** Max Uncertainty = 0.346%

Serial Number: 1 *CEESI NVLAP NIST Data File 04BGI151*

Serial Number: 2 *CEESI NVLAP NIST Data File 04BGI152*

Serial Number: 3 *CEESI NVLAP NIST Data File 04BGI153*

Serial Number: 4 *CEESI NVLAP NIST Data File 02BGI004*

**Room Temperature:** Uncertainty=0.071% Room Temperature: **22 C**

Brand: Ever-Safe Serial Number: 016076

NIST Traceability No. 516837

deltaCal:

Ambient Temperature (set): **22.2 C**

Aux (filter) Temperature (set): **22.2 C**

### Barometric Pressure and Absolute Pressure

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

S/N D4310002

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

deltaCal:

Barometric pressure (set): **760 mm of Hg**

### Results of Venturi Calibration

Flow Rate (Q) vs. Pressure Drop ( $\Delta P$ ).

Where: Q=Lpm,  $\Delta P$ = Cm of H<sub>2</sub>O

**Q= 3.54248  $\Delta P$  ^ 0.52698**

**Overall Uncertainty: 0.35%**

Date Placed In Service \_\_\_\_\_

(To be filled in by operator upon receipt)

Recommended Recalibration Date \_\_\_\_\_

(12 months from date placed in service)

Revised: July 2012

**To Check a deltaCal**

3-Oct-13 Sean Crossman

**1.5-19.5**

VER 3.41P

Maximum allowable error at any flow rate is .75%.

BP= 760 mm of Hg  
Room Temp= 22.2 C**Serial No. 824**

	Reading		Q		QA deltaCal Indicated	% Error
	Abs. P Crit. Vent. mm of Hg	Crit. Vent. Temp	760/20 Flow Lpm	QA Flow Lpm		
# 2	230.27	21.00	2.55	2.57	2.58	<b>0.41</b>
	475.27	21.00	5.31	5.35	5.33	<b>-0.45</b>
# 1	245.83	21.00	9.53	9.60	9.54	<b>-0.63</b>
	413.17	21.00	16.15	16.27	16.27	<b>0.00</b>
	481.1	21.00	18.84	18.98	19.05	<b>0.38</b>
Average %						<b>-0.06</b>

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE LA BALANZA

LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

FORMATO 241



LABORATORIO  
DE METROLOGIA  
BIOMÉDICA

PROMED S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la  
Norma ISO 9001:2008 por la empresa International Global Certification IGC



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

página 1/5

Nombre del Cliente: <b>CORPORACIÓN QUALITY SERVICE</b> Customer name		Dirección: <b>Villa Lucre calle N° 16</b> Address	
No. de Certificado: <b>5791-2014</b> Certificate number			
Solicitud de Trabajo No.: <b>033-2014</b> Order Number		Fecha de la Solicitud: <b>20 de febrero de 2014</b> Order Date	
Fecha de Calibración: <b>26 de febrero de 2014</b> Date of calibration			
Instrumento: <b>Balanza</b> Instrument		Modelo: <b>ABJ-220-44N</b> Model	Número de Serie: <b>WB1150676</b> Serial Number
Marca: <b>KERN</b> Manufacturer			
Carga Mínima: <b>0,01 g tomada de la balanza</b> Minimum capacity		Capacidad Máxima: <b>220 g</b> Maximum capacity	Mínima unidad de grad d: <b>0,0001 g</b>
e= <b>0,0010 g tomada de la balanza</b>		Clase: <b>I</b> Class	Ubicación: <b>Laboratorio</b> Location
Patrones utilizados: <b>Juego de masas 3703</b> Standards			
Resultados: <b>Ver tablas en página 2</b> Results: See page 2			
Procedimiento utilizado: <b>PR-000-36</b> Used Procedure			
<b>Condiciones ambientales de medición</b> Environmental conditions of measurement			
Temperatura= <b>24,5 °C</b> Temperature		Humedad Relativa= <b>41,5%</b> Relative Humidity	
<small>Importante: Los resultados de este certificado se refieren únicamente al momento y a las condiciones en que se realizó la calibración. Si cambian las condiciones de utilización del instrumento (ubicación, condiciones ambientales fuera de los límites recomendados) o si se realiza cualquier reparación esta calibración perderá validez. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente y no es válido sin las firmas y el sello. Important: The results in this certificate are referred only at moment and conditions of calibration. If any change in the utilization conditions occurs (location, environmental conditions out of the recommended limits) or reparations are made this calibration will lose its validity. This certificate shall not be reproduced except in full and it is not valid without signatures and seal.</small>			
Calibró: <b>Ing. Osvaldo Arispe</b> Calibrated by		Revisó: <b>Ing. Epifanía de Rotar</b> Reviewed by	Fecha de emisión: <b>26 de febrero de 2014</b> Issued date
 Metrólogo		 Metróloga, Gerente del Laboratorio	



Parque Industrial Costa del Este, Calle 2da, Edificio Promed Apartado 0816-01755,  
t: (507) 101 1222, f: (507) 103 8115, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.

PROMED





## ACREDITACIÓN DE LABORATORIO DE ANÁLISIS



# RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MERCURIO



Tels.: 2286-1168 / 2226-4462 • Fax: (506) 2226-4462 • Apartado: 877-1011 San José, Costa Rica  
e-mail: lambda@raesa.co.cr • www.laboratoriolambda.com

RESULTADO DE ANALISIS # 311,027

## ---RESULTADO DE ANALISIS QUIMICO---



**FECHA:** 03 DE JUNIO DEL 2014

**SOLICITANTE:** CORPORACION QUALITY SERVICES

**ATENCION:** ALCIDAS VASQUEZ

**REFERENCIA:** MUESTRAS VARIAS DE FILTROS DE TEFLON, RECIBIDAS POR EL LABORATORIO LAMBDA EL DIA 21 DE MAYO DEL 2014.

### MUESTRA:

### RESULTADO PROMEDIO MERCURIO (Hg)\*

FILTRO TEFLON # 1, FECHA DE MUESTREO: 11/05/14,  
ORIGEN DE LA MUESTRA: CERRO QUIMA,  
PESO I: 0.1773g , PESO F: 0.1777g ..... NO DETECTABLE (< 0,03 µg/ filtro)

FILTRO TEFLON # 2, FECHA DE MUESTREO: 12/05/14,  
ORIGEN DE LA MUESTRA: KM7,  
PESO I: 0.1553g , PESO F: 0.1562g ..... NO DETECTABLE (< 0,03 µg/ filtro)

FILTRO TEFLON # 3, FECHA DE MUESTREO: 13/05/14,  
ORIGEN DE LA MUESTRA: CAMPAMENTO,  
PESO I: 0.1610g , PESO F: 0.1621g ..... NO DETECTABLE (< 0,03 µg/ filtro)

FILTRO TEFLON # 4, FECHA DE MUESTREO: 14/05/14,  
ORIGEN DE LA MUESTRA: CERRO LA PAVA, \*  
PESO I: 0.1630g , PESO F: 0.1640g ..... NO DETECTABLE (< 0,03 µg/ filtro)

FILTRO TEFLON # 5, FECHA DE MUESTREO: 14/05/14,  
ORIGEN DE LA MUESTRA: FINCA,  
PESO I: 0.1734g , PESO F: 0.1738g ..... NO DETECTABLE (< 0,03 µg/ filtro)

RECUPERACION FILTRO TEFLON APORTADO POR LAMBDA  
0,1µg TEORICO ..... 0,096 µg/ filtro  
(96 % RECUPERACION)

RECUPERACION FILTRO TEFLON APORTADO POR LAMBDA  
0,5µg TEORICO ..... 0,49 µg/ filtro  
(98 % RECUPERACION)

### OBSERVACIONES:

- \*\* ENSAYO NO ACREDITADO
- VER ALCANCE DE ACREDITACIÓN DEL LABORATORIO QUIMICO LAMBDA EN LA DIRECCION ELECTRONICA [www.eca.or.cr](http://www.eca.or.cr)
- METODOS ANALITICOS: 6009 NMAM, ATOMIC ABSORTION HYDRIDE GENERATOR COLD VAPOR; AA-HG-FIAS.
- NO DETECTABLE: LOD 0,03 µg/ filtro. NO SE DETECTA MERCURIO NI SUS SALES EN NINGUNA DE LAS MUESTRAS ANALIZADAS.
- DIGITADO POR: LAP. CODIGO LAMBDA: 213MSTAM-57

RAFAEL A. AMON PEREZ  
N.I. CQCR 537

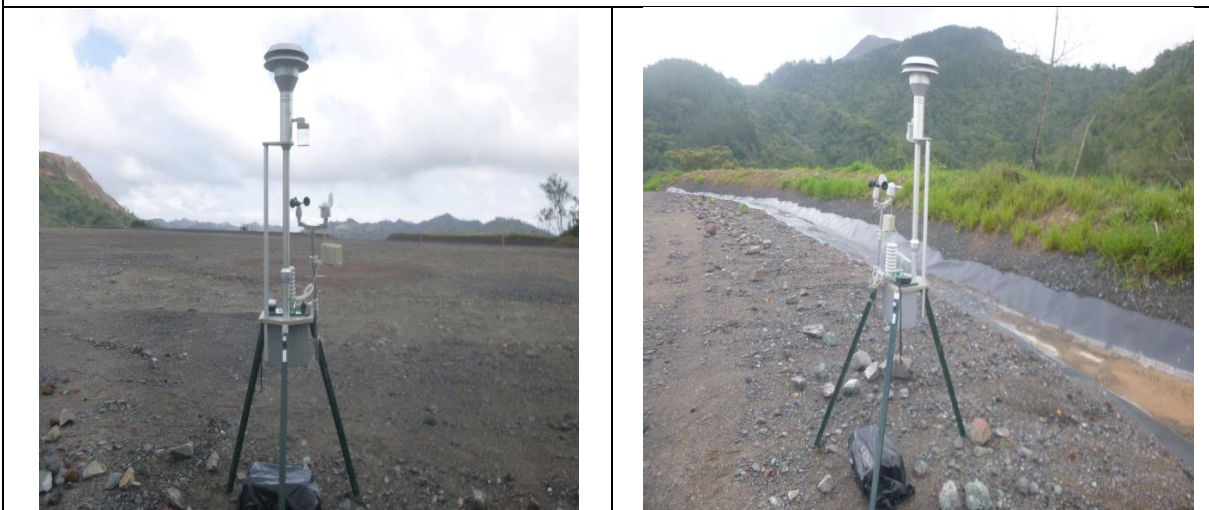
NOTA: Refiérase al código Lambda de esta muestra para cualquier consulta.  
Resultados de análisis válidos únicamente para las muestras enviadas al Laboratorio por el interesado.



## FOTOGRAFÍAS DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO (PM10)



EM1



EM2



EM3



EM4



EM5



## FOTOGRAFÍA DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO (GASES)



**EM1**



**EM2**



**EM3**



**EM4**



**EM5**



## MAPA DE UBICACIONES DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO

