



**INFORME N° 00101-2019-OEFA/DEAM-STEC**

**A** : **FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**  
Director de Evaluación Ambiental

**DE** : **LÁZARO WALTHER FAJARDO VARGAS**  
Subdirector de la Subdirección Técnica Científica

**RINA TORRES PEREIRA**  
Especialista de Evaluaciones Ambientales

**ANDRÉS DANIEL BRIOS ABANTO**  
Especialista de Evaluaciones Ambientales

**RULMAN RAPHAEL ALIAGA MARTÍNEZ**  
Asistente de Evaluaciones Ambientales

**ASUNTO** : Vigilancia ambiental de la calidad del aire realizada en el centro poblado Paragsha, distrito Simón Bolívar, provincia y departamento Pasco en abril de 2019.

**C.U.E.** : 2019-02-0009

**CÓDIGO DE ACCIÓN** : 0008-4-2019-401

**REFERENCIA** : Planefa 2019

**FECHA** : Lima, 20 de mayo de 2019

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted para informar lo siguiente:

**1. INFORMACIÓN GENERAL**

Los aspectos generales de la vigilancia ambiental realizada en el distrito de Simón Bolívar, provincia y departamento de Pasco son presentados en la Tabla 1.1.

**Tabla 1.1.** Información general respecto de la actividad realizada

a.	Ubicación general	Distrito de Simón Bolívar, provincia y departamento de Pasco
b.	Ámbito de influencia	Parque infantil, ubicado en la calle Huancavelica S/N, del centro poblado Paragsha, adyacente a las operaciones de Empresa Administradora Cerro S.A.C.
c.	Problemática	Presunta afectación de la calidad del aire debido a actividades de remoción de material en la zona aledaña al parque infantil por parte de la Empresa Administradora Cerro S.A.C.
d.	Antecedentes	Planefa 2019
e.	Tipo de evaluación	Vigilancia ambiental
f.	Periodo de ejecución	Del 1 al 30 de abril de 2019



Profesionales que aporta a este documento:

N.º	Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	Lázaro Walther Fajardo Vargas	Ingeniero químico	Gabinete
2	Rina Torres Pereira	Bióloga	Gabinete
3	Andrés Daniel Bríos Abanto	Ingeniero ambiental	Gabinete
4	Rulman Raphael Aliaga Martínez	Bachiller en ingeniería ambiental	Campo/Gabinete
5	James Manolo Tamara Trinidad	Ingeniero ambiental	Campo

## 2. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA

El componente ambiental y los parámetros evaluados en la vigilancia realizada en el centro poblado Paragsha, distrito de Simón Bolívar se presentan en la Tabla 2.1.

**Tabla 2.1.** Parámetros evaluados

Matriz evaluada	Parámetros Evaluados	Cantidad de estaciones
Aire	PM <sub>10</sub> y Metales en PM <sub>10</sub>	1

## 3. OBJETIVO

Evaluar el comportamiento y la calidad ambiental del aire en el área de influencia de la unidad minera Cerro de Pasco, en el centro poblado Paragsha, distrito de Simón Bolívar, provincia y departamento de Pasco en abril de 2019.

## 4. METODOLOGÍA

### 4.1. Protocolo de monitoreo

El protocolo de monitoreo utilizado se describe en la Tabla 4.1.

**Tabla 4.1.** Protocolo de monitoreo utilizado para la vigilancia ambiental de la calidad del aire

Matriz	Protocolo	Sección	País	Institución	Dispositivo legal	Año
Aire	Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los Datos	Todo el documento	Perú	Dirección General de Salud Ambiental <sup>1</sup> (Digesa)	Resolución Directoral N.º 1404-2005-DIGESA	2005

### 4.2. Ubicación de la estación de vigilancia ambiental

La vigilancia ambiental de la calidad del aire se realizó en la estación identificada con código CA-SB-01. El código, coordenadas y descripción de la estación se visualizan en la Tabla 4.2.

**Tabla 4.2.** Estación de vigilancia ambiental de calidad del aire

Lugar	Código	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18L		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
		Este (m)	Norte (m)		
Calle Huancavelica S/N Centro poblado Paragsha, distrito Simón Bolívar, provincia y departamento Pasco	CA-SB-01	361188	8819605	4258	A lado del parque infantil Ecológico. Aproximadamente a 100 m de los Stockpiles

<sup>1</sup> Actualmente Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria.



#### 4.3. Equipos utilizados y metodologías de análisis

Los equipos, métodos y técnicas empleadas en la vigilancia ambiental de la calidad del aire, se presenta en la Tabla 4.3 y Tabla 4.4.

**Tabla 4.3.** Equipos utilizados en el monitoreo de aire

Parámetro	Equipos	Marca	Modelo	Serie
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM <sub>10</sub> )	Monitor automático de partículas	<i>Thermo Scientific</i>	TEOM 1405	1405A208441003
Metales en PM <sub>10</sub>	Muestreador manual de alto volumen de material particulado	<i>Thermo Scientific</i>	G10557	P9319X
- Velocidad del viento - Dirección del viento - Temperatura ambiente - Humedad relativa - Precipitación - Presión barométrica	Estación meteorológica	<i>Campbell Scientific</i>	CR1000	25509

**Tabla 4.4.** Métodos para el análisis de aire

Parámetro	Método de Referencia	Técnica Empleada
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM <sub>10</sub> )	Método automático	<i>Micro balanza oscilante de elementos cónicos (*)</i>
Metales en PM <sub>10</sub> (**)	EPA IO-3.4, 1999. Determination of Metals in Ambient Particulate Matter Using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectroscopy	<i>Metales por ICP OES: Filtro PM10 Alto Volumen</i>
- Velocidad de viento - Dirección de viento - Temperatura ambiente - Humedad relativa - Precipitación - Presión barométrica	Método automático	-

(\*) Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los Datos, de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)

(\*\*) fuente: Informe de ensayo N° ABR1182.R19 Laboratorio CERTIMIN S.A.

“-”: No aplica

#### 4.4. Procesamiento de datos

Los datos de calidad de aire son transmitidos vía internet a la base de datos del OEFA donde se realiza la validación de las concentraciones de los parámetros ambientales a través de un sistema de validación de datos, obteniéndose como producto los datos validados. Estos resultados se encuentran expresados en microgramo por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a condiciones estándar de temperatura y presión (298,15 K y 760 mmHg).

El procesamiento de datos de 24 horas obtenidos de PM<sub>10</sub>, consistió en promediar las concentraciones horarias con un 75% de datos válidos (18 horas como mínimo) de las 24 horas los cuales fueron comparados con los ECA para aire.

Los datos meteorológicos fueron procesados en base a las horas diurnas (07:00 h - 11:00 h), horas vespertinas (12:00 h - 18:00 h) y horas nocturnas (00:00 h - 6:00 h y 19:00 h - 23:00 h) con el fin de analizar y evaluar la influencia de la meteorología local sobre los contaminantes monitoreados y su posible procedencia, evolución y transporte local durante la mañana, tarde y noche.



#### 4.5. Cálculo de las concentraciones de metales en PM<sub>10</sub>

Las muestras de material particulado a obtenerse en los filtros de PM<sub>10</sub> fueron enviadas a un laboratorio acreditado para el análisis de metales en filtros PM<sub>10</sub>. Adicionalmente, para la determinación de PM<sub>10</sub> se calculó el flujo según la siguiente ecuación:

$$Q_{std} = Q_a \left( \frac{P_{av}}{T_{av}} \right) \left( \frac{T_{std}}{P_{std}} \right) \quad (4.1)$$

Donde:

$Q_{std}$  = Flujo promedio (m<sup>3</sup>/min) a condiciones de referencia indicadas (i.e. 10 °C, 25°C y 101,3 kPa).

$Q_a$  = Flujo promedio (m<sup>3</sup>/min) a condiciones ambientales.

$P_{av}$  = Presión barométrica promedio durante el período de muestreo o presión barométrica promedio para el lugar de muestreo (kPa o mmHg).

$T_{av}$  = Temperatura ambiente promedio durante el período de muestreo o temperatura ambiente estacional promedio para el lugar de muestro (K).

$T_{std}$  = Temperatura estándar para metales a 25 °C o 10°C (i.e. 298 K o 283 K).

$P_{std}$  = Presión estándar (i.e. 101,3 kPa o 760 mmHg).

Una vez calculado el flujo promedio se procedió a calcular el volumen total de aire muestreado, el cual se obtiene de la ecuación 4.2.

$$V_{std} = (Q_{std})(t) \quad (4.2)$$

Donde:

$V_{std}$  = Total de aire muestreado en unidades de volumen (m<sup>3</sup>).

$t$  = Tiempo de muestreo (min).

A partir del análisis de metales en los filtros de PM<sub>10</sub> se obtuvieron las concentraciones de metales en el aire en los puntos de monitoreo, de acuerdo con la ecuación 4.3.

$$C_{Metal} = 10^{-6} \cdot (W_{metal}) / V_{std} \quad (4.3)$$

Dónde:

$C_{metal}$  = Concentración del metal (µg/m<sup>3</sup>).

$W_{metal}$  = Peso del metal en gramos (g).

$V_{std}$  = Volumen total de aire muestreado a condiciones estándar en (m<sup>3</sup>)

Para el cálculo del volumen de aire muestreado de los metales en PM<sub>10</sub> se empleó la temperatura de 10°C como temperatura estándar, para su comparación con la norma de referencia *Ontrario's Ambient Air Quality Criteria Standards (AAQC)* - abril 2012 (ver anexo 2, tabla N.º 3 y 6).

#### 4.6. Criterios de evaluación

Las concentraciones obtenidas de PM<sub>10</sub> fueron comparadas con los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (en adelante, ECA para aire) aprobadas por el Decreto Supremo N.º 003-2017-MINAM, según se indica en la Tabla 4.5.

**Tabla 4.5.** Estándares de calidad ambiental para aire de acuerdo al Decreto Supremo N.º 003-2017-MINAM

Parámetro	Periodo	Valor (µg/m <sup>3</sup> )	Criterio de evaluación
Material Particulado con diámetro menor a 10 micras	24 horas	100	NE más de 7 veces al año
Ploomo (Pb) en PM <sub>10</sub>	Mensual	1,5	NE más de 4 veces al año



NE: No exceder

Los ECA para aire no consideran concentraciones de metales en PM<sub>10</sub>, para un periodo de 24 horas, por lo que se ha tomado la guía de calidad del aire de Canadá (*Ontario's Ambient Air Quality Criteria - 2012*) como estándares de referencia para dichos parámetros (Tabla 4-6). Asimismo, en las notas de dicha norma se indica que las concentraciones que se encuentran expresadas en µg/m<sup>3</sup> se encuentran a condiciones de 10 °C y 760 mmHg.

**Tabla 4.6.** Estándares de calidad de aire de Canadá para los contaminantes

CASRN	Contaminante	AAQC (µg/m <sup>3</sup> )	Tiempo promedio (h)
7440-36-0	Antimonio y compuestos de antimonio	25	24
7784-42-1	Arsénico y compuestos de arsénico	0,3	24
7440-41-7	Berilio y compuestos de berilio	0,01	24
7440-42-8	Boro	120	24
7440-43-9	Cadmio y compuestos de cadmio	0,025	24
7440-48-4	Cobalto	0,1	24
7440-50-8	Cobre	50	24
7440-47-3	Cromo y compuestos	0,5	24
15438-31-0	Hierro (metálico)	4	24
7439-92-1	Plomo y compuestos de plomo	0,5	24
7439-96-5	Manganeso y compuestos de manganeso	0,2	24
7439-97-6	Mercurio (Hg)	2	24
7439-98-7	Molibdeno	120	24
7440-02-0	Níquel y compuestos de níquel	0,1	24
7782-49-2	Selenio	10	24
7440-22-4	Plata	1	24
7440-24-6	Estroncio	120	24
7440-31-5	Estaño	10	24
7440-32-6	Titanio	120	24
7440-61-1	Uranio y compuestos de uranio	0,15	24
7440-62-2	Vanadio	2	24
7440-66-6	Zinc	120	24

CASRN: *Chemical Abstracts Services Registry Number* o Número de Registro CAS.Fuente: *Ontario's Ambient Air Quality Criteria Standards (AAQC)* - abril 2012:[www.airqualityontario.com/downloads/AmbientAirQualityCriteria.pdf](http://www.airqualityontario.com/downloads/AmbientAirQualityCriteria.pdf)

## 5. RESULTADOS DE ABRIL

En esta sección se presenta el registro de las condiciones meteorológicas, los resultados del promedio de las concentraciones de 24 horas para PM<sub>10</sub>, concentraciones de metales en PM<sub>10</sub> y los análisis respectivos de la calidad de aire, realizada del 1 al 30 de abril de 2019 en la estación de vigilancia ambiental CA-SB-01.

### 5.1. Condiciones meteorológicas

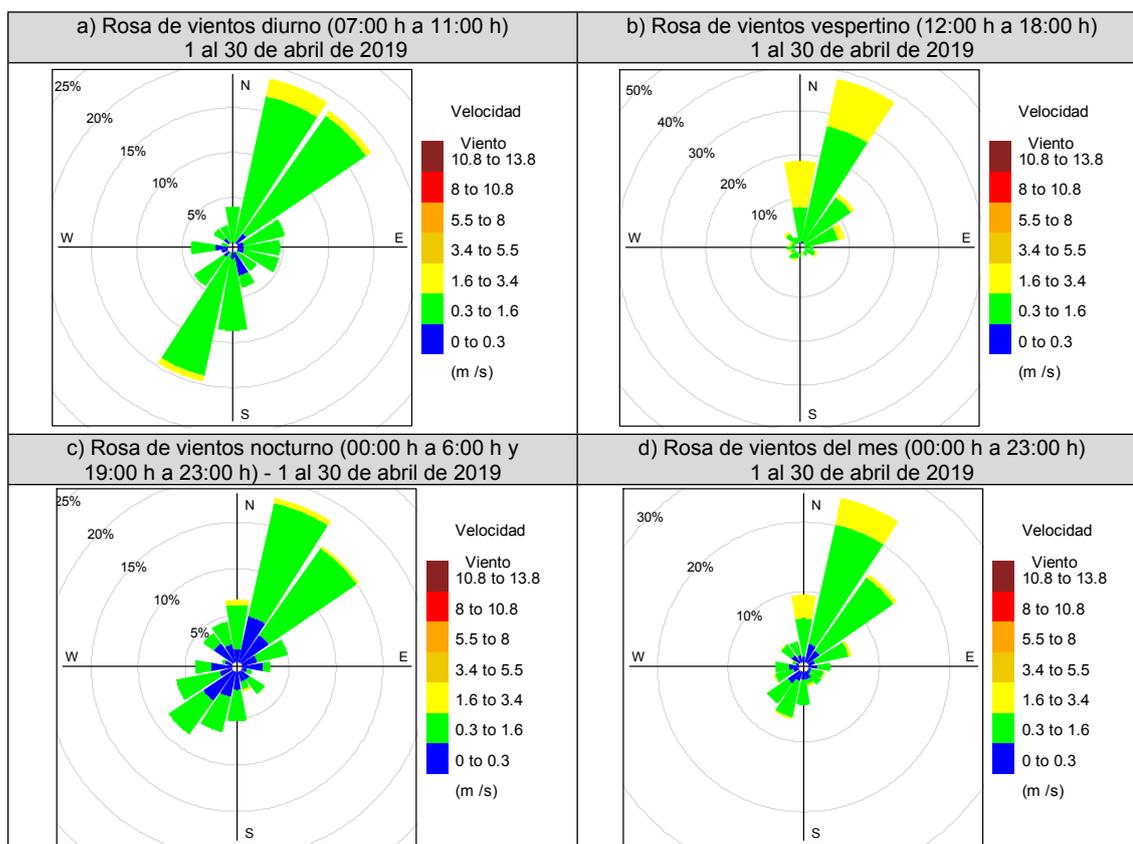
Las condiciones meteorológicas registradas en la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire CA-SB-01 son presentadas en la Tabla 5.1, y el detalle del registro de los parámetros en el Anexo N.º 2. (Tabla N.º 2 datos meteorológicos).

**Tabla 5.1.** Parámetros meteorológicos registrados en la estación de vigilancia ambiental CA-SB-01, abril 2019.

Área de Estudio	Código	Valor	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Presión barométrica (mmHg)	Velocidad del viento (m/s)	Precipitación (mm)
Centro Poblado Paragsha	CA-SB-01	Mínimo	-0,3	25,9	456,5	0,0	0,0
		Máximo	14,1	99,3	460,7	2,6	16,3
		Promedio	6,3	81,0	458,8	0,8	0,2

En cuanto a la velocidad y dirección del viento, en la Figura 5.1 se observa las rosas de vientos para el periodo del 1 al 30 de abril, que se realizó con el fin de obtener información estadística de la estación CA-SB-01.

En la Figura 5.1a la rosa de vientos en horario diurno se observa vientos del tipo ventolina (paleta verde) y brisa ligera (paleta amarilla), los vientos tuvieron predominancia del norte-noreste (NNE), noreste (NE) y sur-suroeste (SSO), con frecuencias de 19%, 18% y 15% respectivamente. En la figura 5.1b la rosa de vientos en el horario vespertino presento vientos ventolina y brisa ligera, con predominancia del norte-noreste (NNE), con una frecuencia de 38%. En la Figura 5.1c la rosa de vientos en horario nocturno, se observa vientos de calma (paleta azul), ventolina y brisa ligera, con predominancias del norte-noreste (NNE) y noreste (NE), con frecuencias de 18% y 15% respectivamente. En la Figura 5.1d la rosa de vientos de todas las horas del 1 al 30 de abril se aprecia vientos del tipo calma, ventolina y brisa ligera, con predominancias del norte-noreste (NNE) y noreste (NE), con frecuencias de 24% y 15% respectivamente.



**Figura 5.1.** Representación gráfica de las rosas de vientos en la estación de vigilancia ambiental CA-SB-01, en abril de 2019 a) en horario diurno, b) en horario vespertino, c) en horario nocturno, d) en todas las horas del mes

La Figura 5.2 muestra la ubicación de la estación de vigilancia ambiental CA-SB-01, respecto a los *stocks piles* de la Empresa Administradora Cerro SAC y la influencia de los vientos durante la vigilancia de la calidad del aire, donde se observa que se presentó vientos del tipo calma, ventolina y brisa ligera, con predominancias del norte-noreste (NNE) y noreste (NE) con frecuencias de 24% y 15% respectivamente. Una predominancia del 7% proveniente del sur-suroeste (SSO), donde están ubicados los *stocks piles*, principalmente en horas de la mañana.



PER  
Ú

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental -  
OEFA

STEC: Subdirección Técnica  
Científica

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

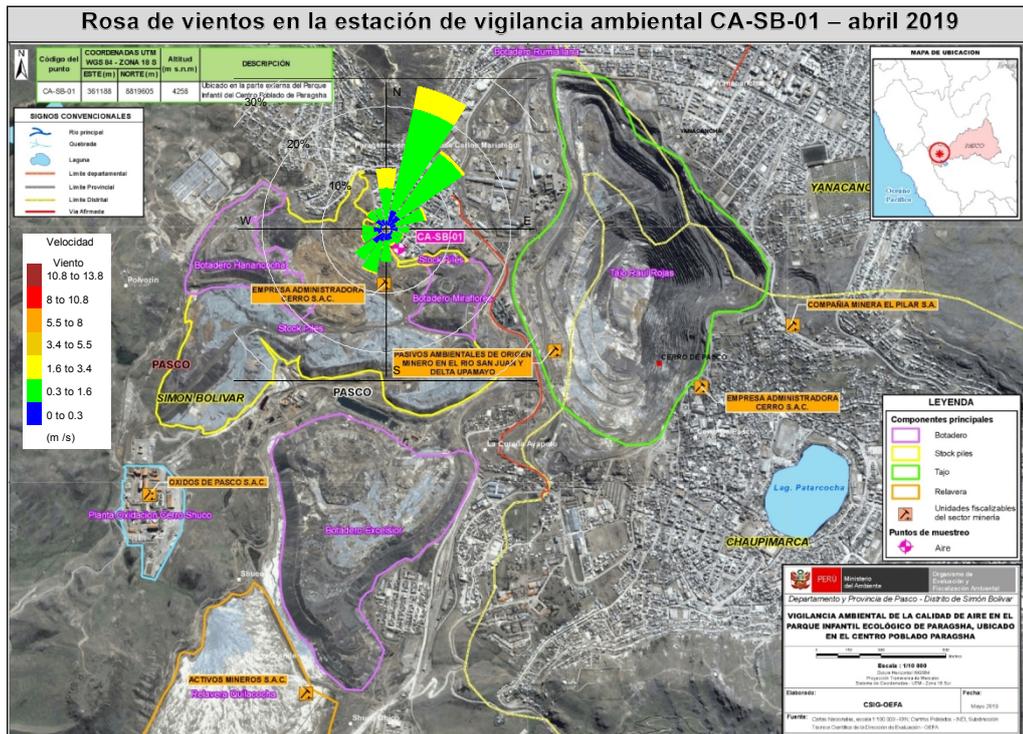


Figura 5.2. Ubicación de la estación de vigilancia ambiental CA-SB-01 y rosa de vientos en abril de 2019

Referencia: Imágenes satelital extraídas de Google Earth.

## 5.2. Concentración de material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM<sub>10</sub>)

En la Figura 5.3 se presentan los resultados de la concentración de material particulado menor a 10 micras (PM<sub>10</sub>) que fue monitoreado en la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire CA-SB-01, cuyos resultados no excedieron el valor de los ECA para aire para PM<sub>10</sub>, obteniéndose concentraciones de este parámetro entre 6,9 µg/m<sup>3</sup> a 53,1 µg/m<sup>3</sup>. El detalle del registro de concentraciones se presenta en el Anexo N.º 2. (Tabla N.º 1. Resultados del parámetro PM<sub>10</sub>). El día 1 de abril (hasta las 10:00 horas) el equipo de PM<sub>10</sub> no registro datos debido a una actualización del firmware del TEOM.

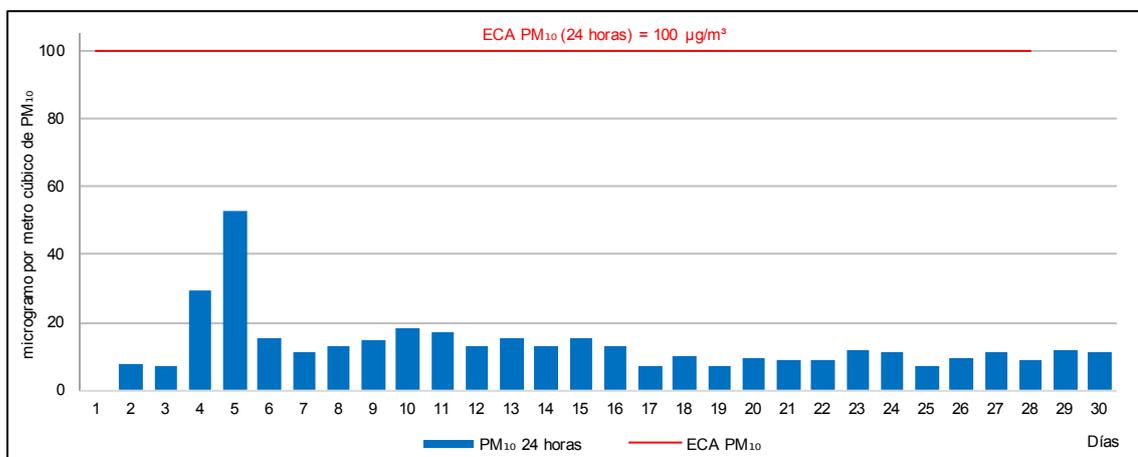


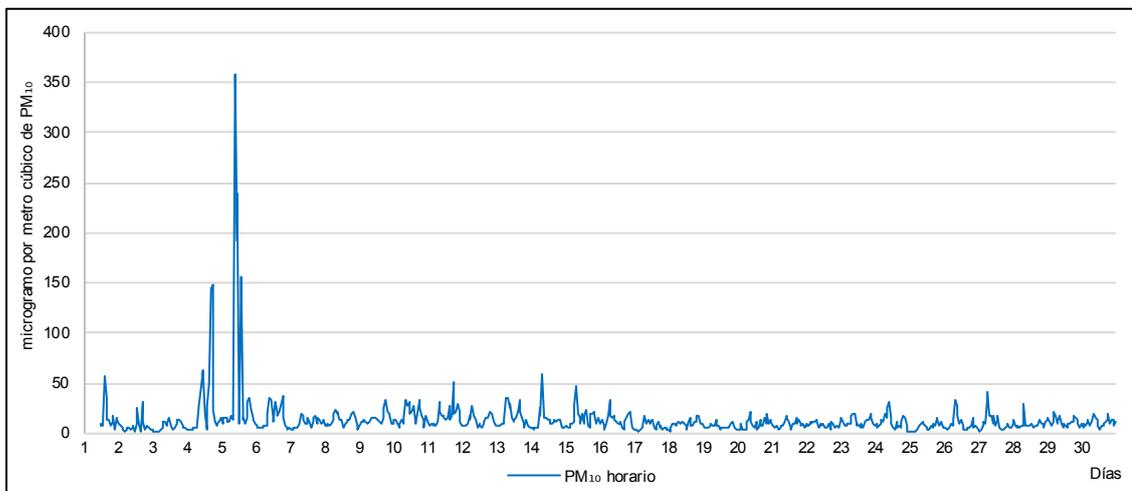
Figura 5.3. Concentraciones de 24 horas de PM<sub>10</sub> en la estación de vigilancia ambiental CA-SB-01, abril de 2019

En la Figura 5.4 se presentan las concentraciones horarias de PM<sub>10</sub> reportadas en abril de 2019 en la estación de vigilancia CA-SB-01. La concentración más elevada se registró a las 9:00 horas del viernes 5 de abril con una concentración horaria de 359 µg/m<sup>3</sup>. Cabe señalar,



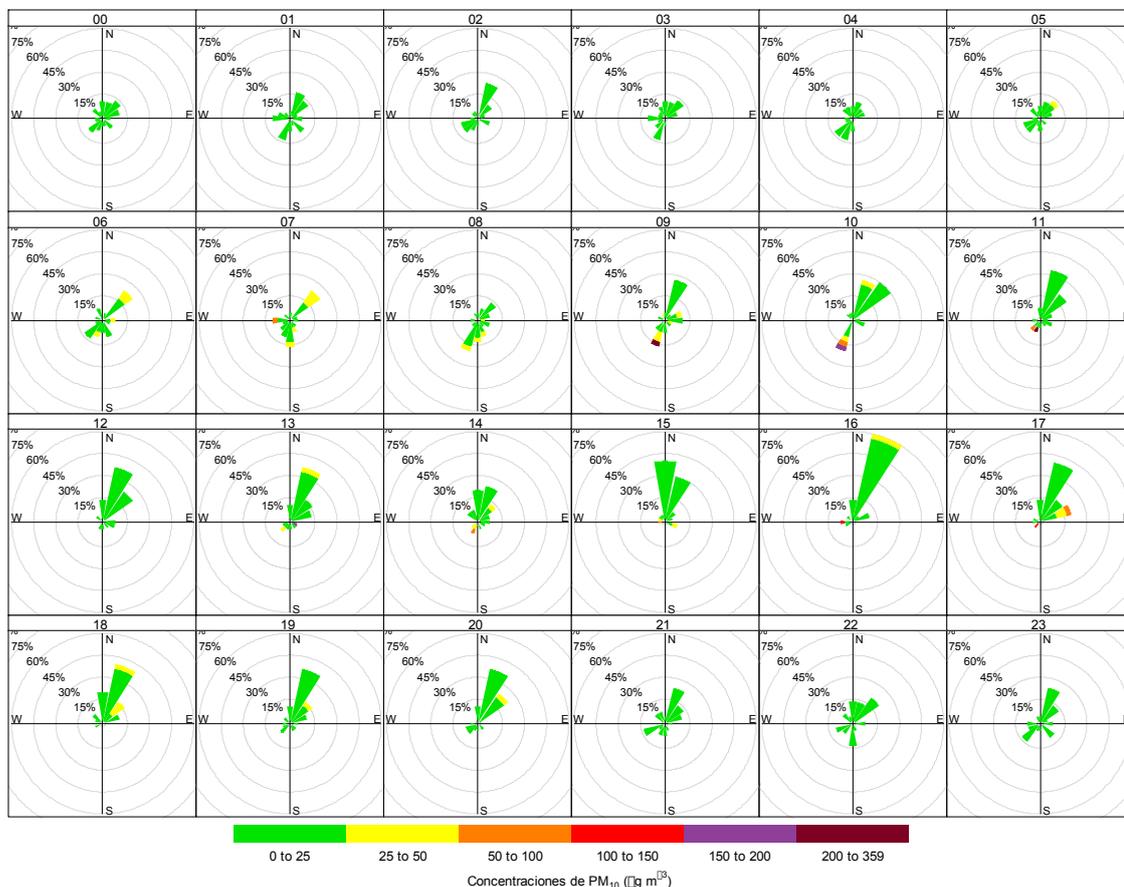
«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

que durante el periodo de monitoreo se realizaron obras de construcción de la loza deportiva del parque ecológico infantil, aledaño a la ubicación de la estación de vigilancia CA-SB-01.



**Figura 5.4.** Concentraciones horarias de PM<sub>10</sub> en la estación de vigilancia ambiental CA-SB-01 en abril de 2019.

En la Figura 5.5 se presentan las rosas de concentración por horas para PM<sub>10</sub> de las 00:00 horas a 23:00 horas, correspondiente al mes de abril de 2019. En base a la escala de colores de las concentraciones de PM<sub>10</sub> se puede observar que entre las 9:00 horas y 11:00 horas se presentó concentraciones entre 25 µg/m<sup>3</sup> a 359 µg/m<sup>3</sup> de PM<sub>10</sub> proveniente de la dirección sur-suroeste (SSO), es decir donde están ubicados los *stocks piles* de la Empresa Administradora Cerro S.A.C.



**Figura 5.5.** Rosas de concentración por horas de PM<sub>10</sub> en la estación de vigilancia CA-SB-01, desde las 00:00 horas hasta las 23:00 horas, en abril de 2019  
Nota: Las paletas indican la dirección de donde proviene las concentraciones de PM<sub>10</sub>



### 5.3. Concentraciones de metales en material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM<sub>10</sub>)

El material particulado PM<sub>10</sub> se ha caracterizado químicamente, es así que se han reportado los metales<sup>2</sup>: aluminio (Al), antimonio (Sb), arsénico (As), bario (Ba), berilio (Be), bismuto (Bi), boro (B), cadmio (Cd), calcio (Ca), cobalto (Co), cobre (Cu), cromo (Cr), estaño (Sn), estroncio (Sr), fósforo (P), hierro (Fe), litio (Li), magnesio (Mg), manganeso (Mn), molibdeno (Mo), níquel (Ni), plata (Ag), plomo (Pb), potasio (K), selenio (Se), silicio (Si), sodio (Na), talio (Tl), titanio (Ti), vanadio (V), y zinc (Zn).

Los resultados de las concentraciones de los metales Sb, As, Be, B, Cd, Co, Cu, Cr, Fe, Pb, Mn, Mo, Ni, Se, Ag, Sr, Sn, Ti, V y Zn, se encontraron por debajo de sus respectivos valores establecidos en los estándares de la norma canadiense de referencia, los cuales se pueden cotejar en la Tabla 5.2.

Para el caso del Pb en PM<sub>10</sub> los resultados se analizan de manera detallada en el siguiente apartado.

**Tabla 5.2.** Concentraciones de metales en PM<sub>10</sub> a 10° C y 1 atmósfera, en la estación de vigilancia ambiental CA-SB-01.

Metales en PM <sub>10</sub>		Unidad	Concentración de metales – Volumen a 10 °C					AAQC Ontario (µg/m <sup>3</sup> )
			9/04/2019	10/04/2019	11/04/2019	12/04/2019	15/04/2019	
Plata	Ag	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	0,0020	1
Aluminio	Al	µg/m <sup>3</sup>	0,163	0,101	0,111	0,127	0,094	-
Arsénico	As	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	0,3
Boro	B	µg/m <sup>3</sup>	0,0273	<LC	0,0554	<LC	0,0311	120
Bario	Ba	µg/m <sup>3</sup>	0,0061	0,0060	0,0040	0,0050	0,0050	-
Berilio	Be	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	0,01
Bismuto	Bi	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	-
Calcio	Ca	µg/m <sup>3</sup>	2,801	2,479	1,935	1,839	1,577	-
Cadmio	Cd	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	0,025
Cobalto	Co	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	0,1
Cromo	Cr	µg/m <sup>3</sup>	0,037	0,043	0,056	0,036	0,037	0,5
Cobre	Cu	µg/m <sup>3</sup>	0,027	0,025	0,027	0,032	0,038	50
Hierro	Fe	µg/m <sup>3</sup>	1,033	0,886	0,802	0,869	0,859	4
Potasio	K	µg/m <sup>3</sup>	0,162	0,099	0,113	0,134	0,127	-
Litio	Li	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	-
Magnesio	Mg	µg/m <sup>3</sup>	0,234	0,194	0,195	0,212	0,172	-
Manganeso	Mn	µg/m <sup>3</sup>	0,078	0,074	0,051	0,074	0,084	0,2
Mercurio	Hg	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	2
Molibdeno	Mo	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	120
Sodio	Na	µg/m <sup>3</sup>	0,245	0,180	0,194	0,146	0,192	-
Níquel	Ni	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	0,1
Fosforo	P	µg/m <sup>3</sup>	0,040	<LC	<LC	<LC	0,040	-
Plomo	Pb	µg/m <sup>3</sup>	0,032	0,036	0,021	0,033	0,038	0,5
Antimonio	Sb	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	25
Selenio	Se	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	10
Silicio	Si	µg/m <sup>3</sup>	0,806	0,657	0,920	0,724	0,773	-
Estaño	Sn	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	10
Estroncio	Sr	µg/m <sup>3</sup>	0,0068	0,0064	0,0048	0,0047	0,0050	120
Titanio	Ti	µg/m <sup>3</sup>	0,0040	0,0030	0,0030	0,0030	0,0020	120
Talio	Tl	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	-

<sup>2</sup> Para fines del presente informe tanto los metales como metaloides se les denominarán metales.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

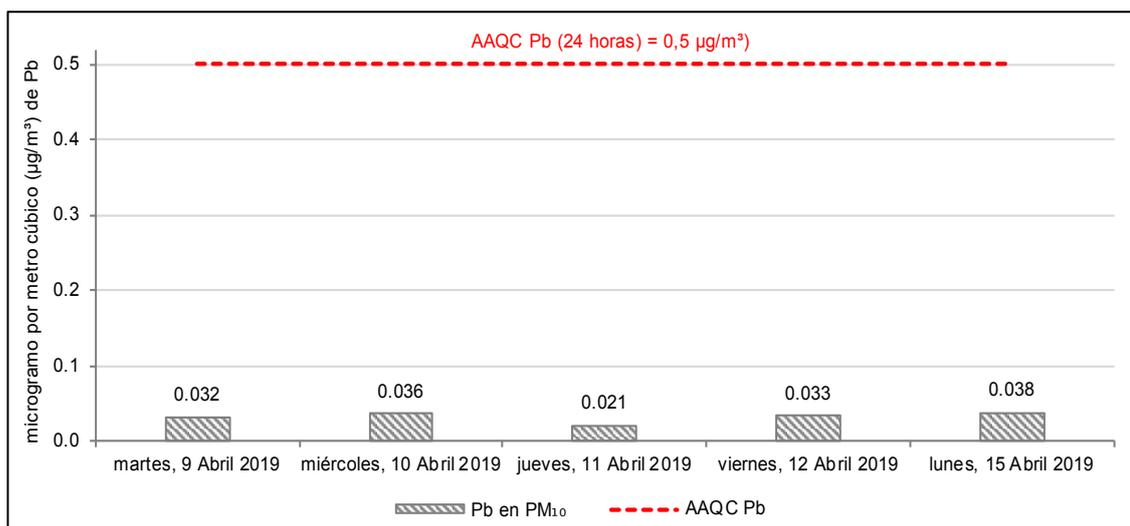
Metales en PM <sub>10</sub>		Unidad	Concentración de metales – Volumen a 10 °C					AAQC Ontario (µg/m <sup>3</sup> )
			9/04/2019	10/04/2019	11/04/2019	12/04/2019	15/04/2019	
Vanadio	V	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	2
Zinc	Zn	µg/m <sup>3</sup>	0,086	0,077	0,057	0,093	0,077	120

\*< LC: debajo del límite de cuantificación del método de ensayo de laboratorio

#### 5.4. Concentración de plomo en material particulado con diámetro menor a 10 micras (Pb en PM<sub>10</sub>)

En vista que los ECA para aire no contemplan un valor de 24 horas para plomo en PM<sub>10</sub> se ha realizado la comparación referencial con los valores establecidos en la normativa canadiense (*Air Ambient Quality Criteria 2012 - AAQC*).

En la Figura 5.6 se presentan los resultados de la concentración de 24 horas de plomo en PM<sub>10</sub> en la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire CA-SB-01, donde se observa que los días monitoreados 9, 10, 11, 12 y 15 de abril los valores de Pb en PM<sub>10</sub> no excedieron el valor del estándar canadiense referencial de 0,5 µg/m<sup>3</sup>.



**Figura 5.6.** Concentraciones de plomo en material particulado con diámetro menor a 10 micras (Pb en PM<sub>10</sub>) a 10°C y de 24 horas en abril 2019, de la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire CA-SB-01 comparadas de manera referencial con la normativa canadiense AAQC-2012.

La concentración mensual de plomo en PM<sub>10</sub> (25°C y 760 mmHg) fue de 0,031 µg/m<sup>3</sup>, el cual no excedió el valor del ECA para aire de 1,5 µg/m<sup>3</sup>, el detalle de las concentraciones de metales se presenta en el Anexo N.º 2 (Tabla N.º 5. Concentraciones de metales en PM<sub>10</sub> a 25°C).

## 6. CONCLUSIONES

- La dirección de los vientos durante el periodo de vigilancia ambiental fue de tipo calma, ventolina y brisa ligera, con predominancias del norte-noreste (NNE) y noreste (NE), con frecuencias de 24% y 15% respectivamente; también se registró la presencia de vientos principalmente en horas de la mañana del sur-suroeste (SSO) con frecuencia del 7%, provenientes de la dirección donde están ubicados los stocks piles de la Empresa Administradora Cerro S.A.C.



«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

- Las concentraciones de 24 horas de material particulado con diámetro menor a 10 micras ( $PM_{10}$ ) en abril de 2019 no excedieron el valor de los Estándares de Calidad Ambiental para aire establecido de  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en el Decreto Supremo N.º 003-2017-MINAM.
- Las rosas de concentraciones de  $PM_{10}$  en el periodo de las 9:00 horas a 11:00 horas oscilaron entre  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a  $359 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de  $PM_{10}$  y se evidenció que las altas concentraciones horarias registradas provienen de la dirección sur-suroeste (SSO), es decir la dirección donde están ubicados los stocks piles de la Empresa Administradora Cerro S.A.C.
- Las concentraciones de los metales: plata, aluminio, arsénico, boro, berilio, bario, bismuto, calcio, cadmio, cobalto, cromo, cobre, hierro, mercurio, potasio, litio, magnesio, manganeso, molibdeno, sodio, níquel, fósforo, plomo, antimonio, selenio, silicio, estaño, estroncio, titanio, talio, uranio, vanadio, zinc, monitoreado los días 9, 10, 11, 12 y 15 de abril, no excedieron los valores establecidos en la norma de referencia canadiense *Air Ambient Quality Criteria 2012 (AAQC)*, respectivamente.
- Las concentraciones de 24 horas de plomo en  $PM_{10}$  monitoreado los días 9, 10, 11, 12 y 15 de abril, no excedieron la normativa referencial canadiense establecidos de  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire CA-SB-01.
- La concentración mensual de plomo en material particulado con diámetro menor a 10 micras (Pb en  $PM_{10}$ ) en abril de 2019 no excedió el valor de los Estándares de Calidad Ambiental para aire establecido de  $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en el Decreto Supremo N.º 003-2017-MINAM.

## 7. RECOMENDACIONES

- Informar para conocimiento y fines pertinentes a los siguientes:
  - Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas del OEFA.
  - Oficina Desconcentrada de Pasco del OEFA.
  - Municipalidad Distrital de Simón Bolívar.
- Continuar con la vigilancia ambiental de la calidad del aire, en el centro poblado de Paragsha, distrito Simón Bolívar, provincia y departamento de Pasco.

## 8. ANEXOS

**Anexo N.º 1:** mapa de ubicación de la estación de vigilancia ambiental CA-SB-01

**Anexo N.º 2:** sistematización de resultados

**Anexo N.º 3:** certificados de calibración de equipos

**Anexo N.º 4:** cadena de custodia

**Anexo N.º 5:** informe de ensayo de laboratorio

Es cuanto informamos a usted para los fines pertinentes,

Atentamente:



**PER**  
**Ú**

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental -  
OEFA

STEC: Subdirección Técnica  
Científica

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

**[LFAJARDO]**

**[RITORRES]**

**[ABRIOS]**

**[RALIAGA]**

Visto el Informe, la Dirección de Evaluación Ambiental ha dispuesto su aprobación,  
Atentamente:

**[FGARCIA]**



"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por el OEFA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. N° 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sistemas.oefa.gob.pe/verifica> e ingresando la siguiente clave: 01491679"



01491679