

**INFORME N° 00344-2019-OEFA/DEAM-STEC**

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

DE : **LÁZARO WALTHER FAJARDO VARGAS**
Ejecutivo 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 noviembre de 2019.

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

CÓDIGO DE ACCIÓN : 0005-11-2019-412

REFERENCIA : Planefa 2019

FECHA : Lima, 19 de diciembre 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 Pasco
b.	Unidades fiscalizables en la zona de estudio o actividades económicas	<i>stocks piles</i> de la Empresa Administradora Cerro S.A.C.
c.	Problemática	Presunta afectación de la calidad del aire debido a actividades de remoción de material particulado 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 noviembre 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
6	Xiomara Solanch Mandujano Reyes	Ingeniera ambiental	Gabinete



2. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA

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

Tabla 2.1. Parámetros evaluados

Matriz evaluada	Parámetros Evaluados	Cantidad de estaciones
Aire	PM ₁₀ y Metales en PM ₁₀	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 Simón Bolívar, provincia y departamento Pasco, en noviembre 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 ¹ (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 <i>Stock piles</i>

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 ₁₀)	Monitor automático de partículas	<i>Thermo Scientific</i>	TEOM 1405	1405A208441003

¹ Actualmente Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria.



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

Parámetro	Equipos	Marca	Modelo	Serie
Metales en PM ₁₀	Muestreador manual de alto volumen de material particulado	<i>Thermo Scientific</i>	G10557	P9308X
- Velocidad del viento - Dirección del viento - Temperatura ambiente - Humedad relativa - Precipitación - Presión barométrica	Estación meteorológica	<i>Davis Instruments</i>	Vantage Pro 2	BE181010021

Tabla 4.4. Métodos para el análisis de aire

Parámetro	Método de Referencia	Técnica Empleada
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	Método automático	<i>Micro balanza oscilante de elementos cónicos (*)</i>
Metales en PM ₁₀ (**)	EPA Compendium Method 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° NOV1328.R19 Laboratorio CERTIMIN S.A.

(-): No aplica

4.4. Procesamiento de datos

Los datos meteorológicos fueron procesados para la elaboración de los diagramas denominados rosas de vientos. Estos diagramas representan la dirección y velocidad de viento en un plano polar, con las coordenadas geográficas de la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire, con el fin de evaluar la influencia de la meteorología local sobre los parámetros ambientales y su posible procedencia, evolución y transporte local.

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.

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 PM₁₀, 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 Estándares de Calidad Ambiental para Aire (en adelante, ECA para aire).



4.5. Cálculo de las concentraciones de metales en PM₁₀

Las muestras de material particulado a obtenerse en los filtros de PM₁₀ fueron enviadas a un laboratorio acreditado para el análisis de metales. Adicionalmente, para la determinación de PM₁₀ se calculó el flujo según la siguiente ecuación:

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

Donde:

Q_{std} = Flujo promedio (m³/min) a condiciones de referencia indicadas (i.e. 10 °C, 25°C y 101,3 kPa).

Q_a = Flujo promedio (m³/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 muestreo (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 (m³).

t = Tiempo de muestreo (min).

A partir del análisis de metales en los filtros de PM₁₀ se obtuvieron las concentraciones de metales en el aire, 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/m³).

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

V_{std} = Volumen total de aire muestreado a condiciones estándar en (m³)

Para el cálculo del volumen de aire muestreado de los metales en PM₁₀ 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 N.º 2, tabla N.º 3 y 6).

4.6. Criterios de evaluación

Las concentraciones obtenidas de PM₁₀ fueron comparadas con los ECA para aire, aprobados mediante 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 ³)	Criterio de evaluación
Material Particulado con diámetro menor a 10 micras	24 horas	100	NE más de 7 veces al año



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

Parámetro	Periodo	Valor ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Criterio de evaluación
Plomo (Pb) en PM_{10}	Mensual	1,5	NE más de 4 veces al año

NE: No exceder

Los ECA para aire no consideran concentraciones de metales en PM_{10} , para un periodo de 24 horas; por lo que, se tomó la guía de calidad del aire de Canadá (*Ontario's Ambient Air Quality Criteria - 2012*) como estándares de referencia para los parámetros evaluados (Tabla 4-6). Las notas de esta norma indican que las concentraciones expresadas en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	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

5. RESULTADOS DE NOVIEMBRE

En esta sección se presenta el registro de las condiciones meteorológicas, los resultados del promedio de las concentraciones de 24 horas para PM_{10} , concentraciones de metales en PM_{10} y el análisis de la calidad de aire, realizado del 1 al 30 de noviembre 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, noviembre 2019.

Valor	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Presión barométrica (mmHg)	Velocidad del viento (m/s)
Mínimo	0,3	42,0	450,6	0,0
Máximo	15,6	97,0	460,8	2,7
Promedio	6,1	79,8	456,3	0,8

En cuanto a la velocidad y dirección del viento, en la Figura 5.1 se observan las rosas de vientos para el periodo del 1 al 30 de noviembre, elaboradas con el fin de obtener



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

información estadística de la estación CA-SB-01. En la Figura 5.1a se presenta la rosa de vientos en horario diurno; donde se muestra vientos del tipo ventolina (paleta verde) y brisas ligeras (paleta amarilla) procedentes, predominantemente, del noreste (NE) y sureste (SE) con frecuencias de 26% y 20%, respectivamente.

En la figura 5.1b se presenta la rosa de vientos en el horario vespertino; donde se observa vientos del tipo ventolina y brisas ligeras procedentes, predominantemente, del noreste (NE) y norte-noreste con frecuencias de 35% y 17%, respectivamente. En la Figura 5.1c se presenta la rosa de vientos en horario nocturno; donde se muestra vientos del tipo ventolina y brisas ligeras procedentes, predominantemente, del sur-suroeste (SSW) y este-noreste (ENE) con frecuencias de 12% y 10% respectivamente.

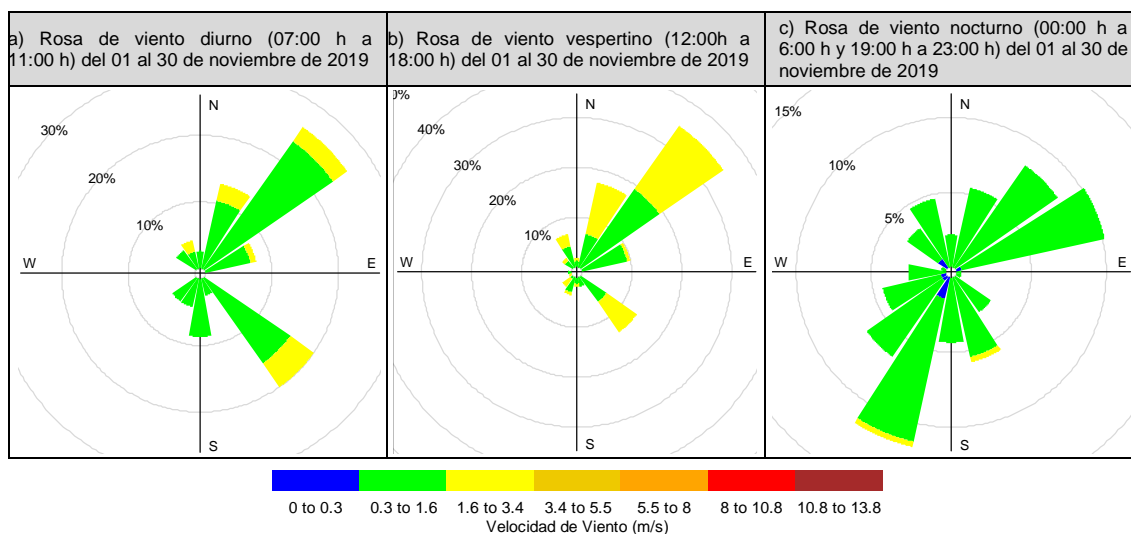


Figura 5.1. Representación gráfica de las rosas de vientos en la estación de vigilancia ambiental CA-SB-01, en noviembre de 2019 a) en horario diurno, b) en horario vespertino, c) en horario nocturno. Nota: Las paletas indican la dirección desde donde provienen los vientos

La Figura 5.2 muestra la ubicación de la estación de vigilancia ambiental CA-SB-01, con respecto a los *stocks piles* de la Empresa Administradora Cerro S.A.C., y la distribución de los vientos registrados en la vigilancia. Durante los días monitoreados, además, de los vientos predominantes del noreste (NE), se registraron vientos del tipo ventolina y brisa ligera, provenientes de las direcciones donde están ubicados los *stocks piles*, desde el sureste (SE) y sur-suroeste (SW) con frecuencias de 10% y 8%, respectivamente.



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

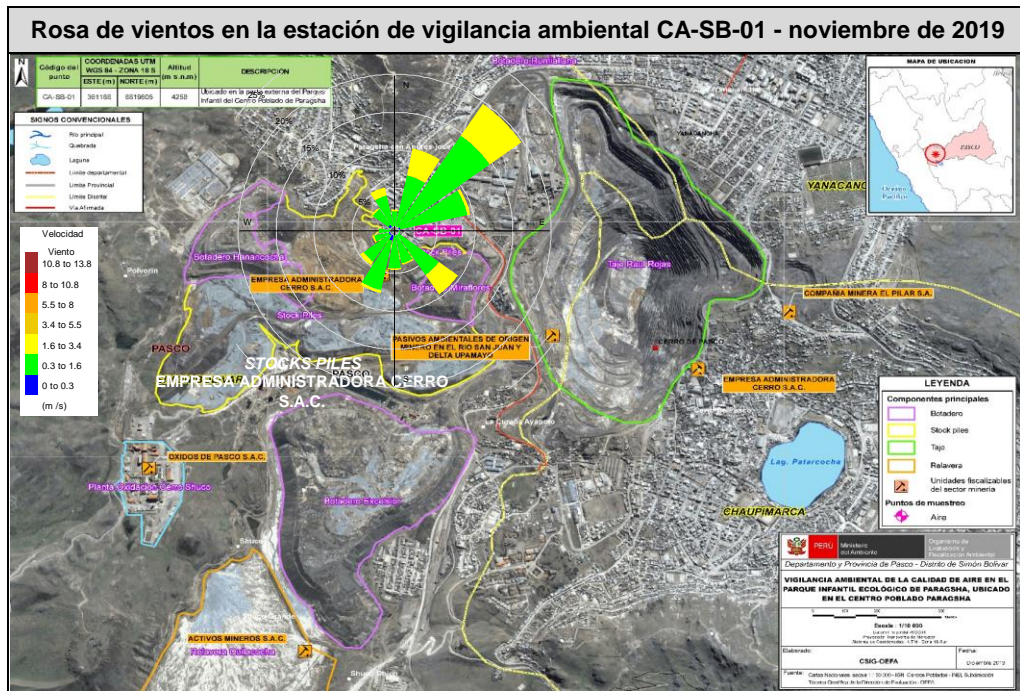


Figura 5.2. Ubicación de la estación de vigilancia ambiental CA-SB-01 y rosa de vientos en noviembre de 2019
Referencia: Imágenes satelitales extraídas de Google Earth.

5.2. Concentración de material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM₁₀)

En la Figura 5.3 se observa que las concentraciones de 24 horas de PM₁₀, en la estación de vigilancia CA-SB-01, no excedieron el valor establecido en los ECA para aire (100 µg/m³). Las concentraciones oscilaron entre una mínima de 6,3 µg/m³ (11 de noviembre) y máxima de 19,7 µg/m³ (23 de noviembre). El detalle del registro de concentraciones se presenta en el Anexo 2 (Tabla 1. Concentración de PM₁₀).

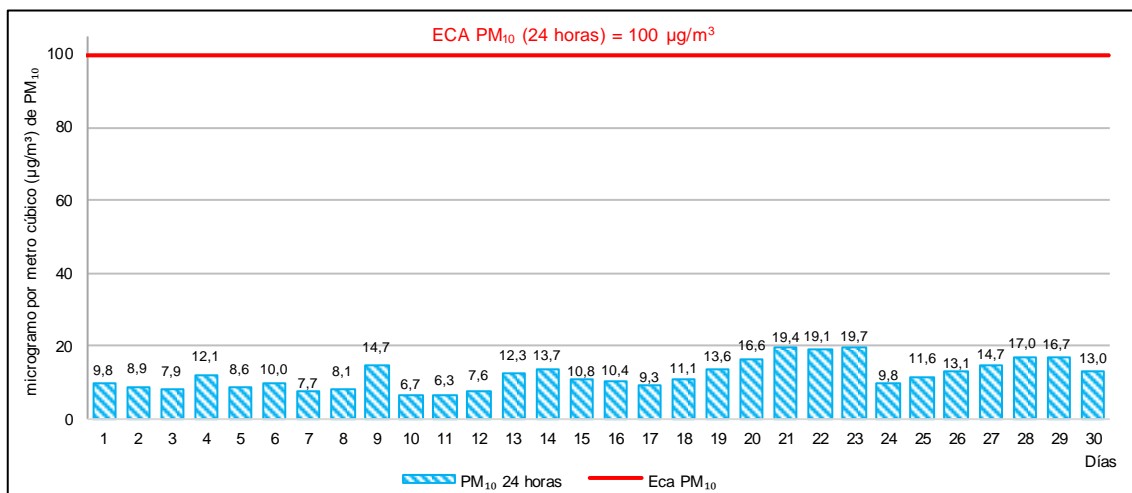


Figura 5.3. Concentraciones de 24 horas de PM₁₀ en la estación de vigilancia ambiental CA-SB-01, noviembre de 2019.

En la Figura 5.4 se presentan las concentraciones horarias de PM₁₀, en la estación de vigilancia CA-SB-01, cuyo valor más alto fue 88,1 µg/m³ y se registró el 23 de noviembre a las 06:00 horas. Cabe precisar que, las concentraciones horarias de PM₁₀ no fueron comparados con los ECA para Aire porque esta norma no contempla concentraciones de PM₁₀ para periodo de 1 hora.



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

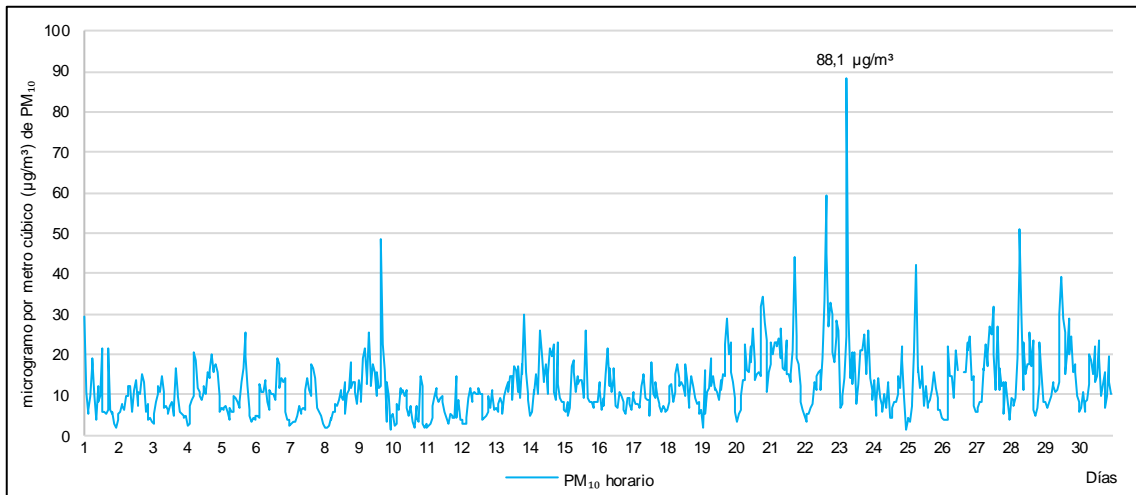


Figura 5.4. Concentraciones horarias de PM₁₀ en la estación de vigilancia ambiental CA-SB-01 en noviembre de 2019.

En la Figura 5.5 se grafican las rosas de concentración por horas para PM₁₀, desde las 00:00 horas hasta las 23:00 horas, correspondientes a noviembre de 2019. Se puede apreciar que a las 06:00 horas y 15:00 horas se alcanzó el rango de concentración de PM₁₀ más alto (paleta anaranjada, 50 µg/m³ – 88,1 µg/m³) provenientes del sur-suroeste (SSW) y sureste (SE) en cuya dirección se encuentran los *stocks piles* de la Empresa Administradora Cerro S.A.C.; existiendo una relación directa entre los trabajos de la empresa y las concentraciones de PM₁₀ en las horas indicadas.

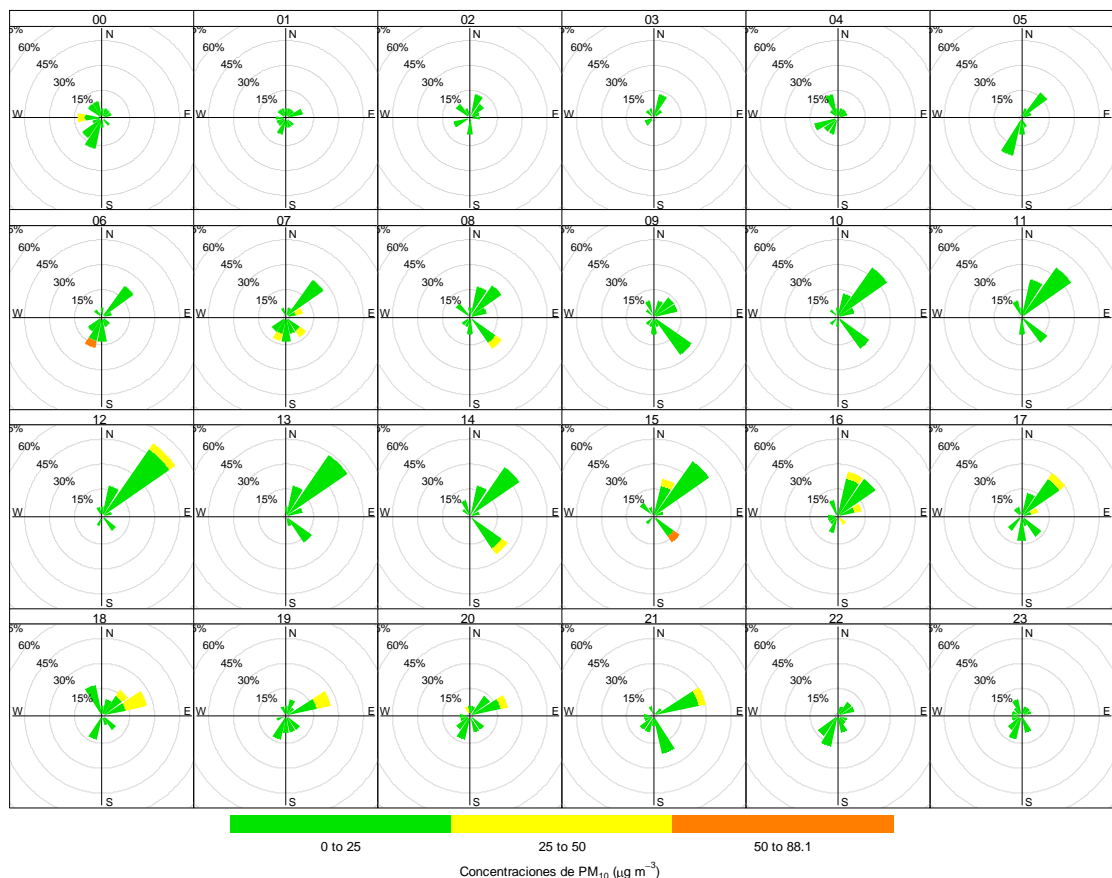


Figura 5.5. Rosas de concentración por horas de PM₁₀ en la estación de vigilancia CA-SB-01, desde las 00:00 horas hasta las 23:00 horas, en noviembre de 2019
Nota: Las paletas indican la dirección de donde provienen las concentraciones de PM₁₀

**5.3. Concentraciones de metales en material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM₁₀)**

El material particulado PM₁₀ se caracterizó químicamente, es así que, se han reportado los metales²: 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 no excedieron los valores establecidos en la norma canadiense de referencia y se pueden cotejar en la Tabla 5.2.

Tabla 5.2. Concentraciones de metales en PM₁₀ a 10° C y 1 atmósfera, en la estación de vigilancia ambiental CA-SB-01.

Metales en PM ₁₀		Unidad	Concentración de metales – Volumen a 10 °C					AAQC Ontario (µg/m ³)
			19/11/19 15:27 20/11/19 15:29	20/11/19 15:41 21/11/19 15:45	21/11/19 16:00 22/11/19 16:14	25/11/19 09:24 26/11/19 09:42	26/11/19 09:55 27/11/19 10:10	
			998,6	1001,4	996,6	994,9	991,1	
Plata	Ag	µg/m ³	<LC	0,003	0,001	<LC	<LC	1
Aluminio	Al	µg/m ³	0,137	0,211	0,161	0,091	0,155	-
Arsénico	As	µg/m ³	0,011	0,009	0,011	<LC	<LC	0,3
Boro	B	µg/m ³	0,007	0,007	0,009	0,005	0,007	120
Bario	Ba	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	-
Berilio	Be	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	0,01
Bismuto	Bi	µg/m ³	0,057	0,081	0,041	0,035	0,049	-
Calcio	Ca	µg/m ³	2,125	2,748	1,944	1,140	1,706	-
Cadmio	Cd	µg/m ³	<LC	<LC	0,002	<LC	<LC	0,025
Cobalto	Co	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	0,1
Cromo	Cr	µg/m ³	0,013	<LC	<LC	<LC	0,005	0,5
Cobre	Cu	µg/m ³	0,046	0,064	0,047	0,031	0,033	50
Hierro	Fe	µg/m ³	1,340	1,598	1,353	0,400	0,784	4
Potasio	K	µg/m ³	0,096	0,174	0,131	<LC	0,185	-
Litio	Li	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	-
Magnesio	Mg	µg/m ³	0,295	0,344	0,289	0,119	0,195	-
Manganeso	Mn	µg/m ³	0,182	0,189	0,171	0,042	0,080	0,2
Mercurio	Hg	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	2
Molibdeno	Mo	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	120
Sodio	Na	µg/m ³	0,168	0,225	0,244	0,130	0,246	-
Níquel	Ni	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	0,1
Fosforo	P	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	-
Plomo	Pb	µg/m ³	0,080	0,085	0,196	0,034	0,057	0,5
Antimonio	Sb	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	25
Selenio	Se	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	10
Silicio	Si	µg/m ³	0,430	0,798	0,810	0,510	0,737	-
Estaño	Sn	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	10
Estroncio	Sr	µg/m ³	0,006	0,007	0,005	0,004	0,005	120
Titanio	Ti	µg/m ³	0,002	0,004	0,003	0,003	0,004	120
Talio	Tl	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	-
Vanadio	V	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	2
Zinc	Zn	µg/m ³	0,196	0,161	0,174	<LC	0,072	120

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

² Para fines del presente informe tanto los metales como metaloides se les denominarán metales.



5.4. Concentración de plomo en material particulado con diámetro menor a 10 micras (Pb en PM₁₀)

Los ECA para aire establece el nivel de concentración de Pb en PM₁₀, para un periodo mensual y anual pero no contempla un valor para un periodo de 24 horas; por lo que, el resultado de la concentración de plomo fue comparado de manera referencial con la norma 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 PM₁₀ en la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire CA-SB-01, donde se observa que los días monitoreados, del 19 al 22 y del 25 al 27 de noviembre, los valores de Pb en PM₁₀ no excedieron el valor del estándar canadiense referencial de 0,5 µg/m³.

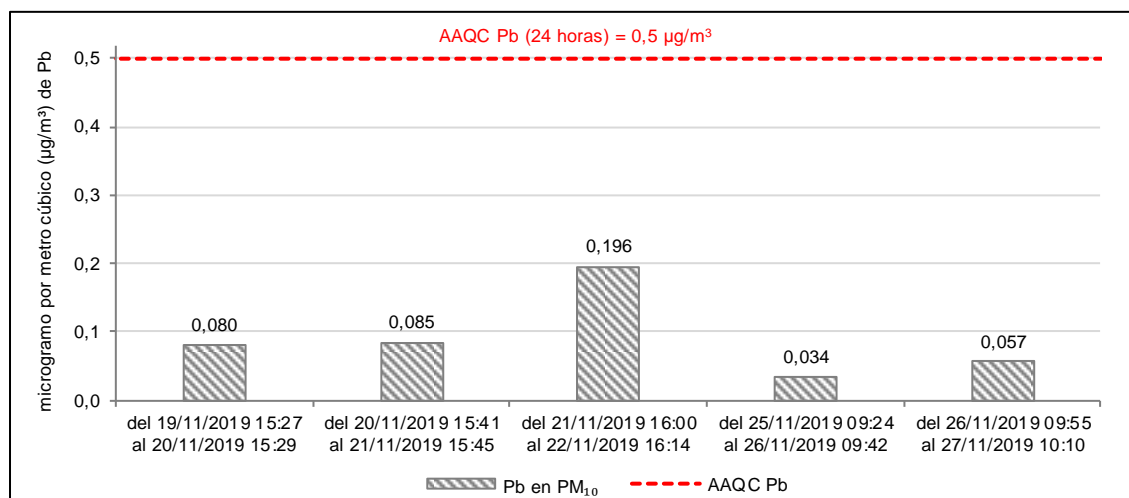


Figura 5.6. Concentraciones de plomo en material particulado con diámetro menor a 10 micras (Pb en PM₁₀) a 10°C y de 24 horas en noviembre 2019, de la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire CA-SB-01, comparadas de manera referencial con la normativa canadiense AAQC-2012.

La concentración mensual de plomo en PM₁₀ (25°C y 760 mmHg) fue de 0,086 µg/m³ y no excedió el valor establecido en los ECA para aire de 1,5 µg/m³, el detalle de las concentraciones de metales se presenta en el Anexo N.º 2 (Tabla N.º 5. Concentraciones de metales en PM₁₀ a 25°C).

6. CONCLUSIONES

- Los vientos, durante el periodo de vigilancia ambiental, fueron de tipo ventolina y brisa ligera procedentes, predominantemente, del noreste (NE) con una frecuencia de 20%, además, se registraron vientos del tipo ventolina y brisa ligera, provenientes de las direcciones donde están ubicados los *stocks piles* de la Empresa Administradora Cerro S.A.C., desde el sureste (SE) y sur-suroeste (SSW) con frecuencias del 10% y 8% en horarios diurnos y nocturnos respectivamente.
- Las concentraciones de 24 horas de material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM₁₀), registradas en la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire CA-SB-01 durante noviembre de 2019, no excedieron el valor establecido en los ECA para aire de PM₁₀ de 100 µg/m³, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 003-2017-MINAM.
- En noviembre de 2019, el valor más alto de las concentraciones horarias de PM₁₀ fue de 88,1 µg/m³ y se registró el 23 de noviembre a las 06:00 horas. Estas concentraciones no fueron comparadas con los ECA para Aire porque esta norma no contempla concentraciones de PM₁₀ para periodo de 1 hora.



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

- Las rosas de concentraciones de PM_{10} alcanzaron el rango más alto ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – $88,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a las 06:00 horas y 15:00 horas provenientes del sur-suroeste (SSW) y sureste (SE), en cuyas direcciones se encuentran los *stocks piles* de la Empresa Administradora Cerro S.A.C.; existiendo una relación directa entre los trabajos de la empresa y las concentraciones de PM_{10} en las horas indicadas.
- 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, antimonio, selenio, silicio, estaño, estroncio, titanio, talio, uranio, vanadio, zinc, monitoreadas del 19 al 22 y del 25 al 27 de noviembre, no excedieron los valores establecidos en la norma de referencia canadiense *Air Ambient Quality Criteria 2012 (AAQC)*.
- Las concentraciones de 24 horas de plomo en PM_{10} registradas del 19 al 22 y del 25 al 27 de noviembre, en la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire CA-SB-01, no excedieron el valor establecido en la normativa referencial canadiense *Air Ambient Quality Criteria 2012 (AAQC)* de $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- La concentración mensual de plomo en PM_{10} registrada en la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire CA-SB-01 durante noviembre de 2019, fue de $0,086 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y no excedió el valor establecido en los ECA para aire de $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, aprobado mediante 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:

[LFAJARDO]

[RITORRES]



PERÚ

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»

[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: 05968825"



05968825