



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

INFORME N.º 362 -2018-OEFA/DEAM-STEC

A : FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN
Director de Evaluación Ambiental

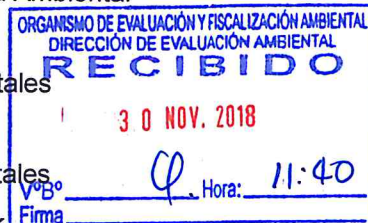
DE : LÁZARO WALTHER FAJARDO VARGAS
Subdirector de la Subdirección Técnica Científica

PABEL DALMIRO DEL SOLAR PALOMINO
Coordinador de Monitoreo y Vigilancia Ambiental

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 distrito Pariñas, provincia Talara, departamento Piura, durante el 2018.

C.U.E. : 2018-02-0013

FECHA : Lima, 30 NOV. 2018

2018-101-43597

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted en atención al asunto indicado, a fin de informarle lo siguiente:

1. INFORMACIÓN GENERAL

Los aspectos generales de la vigilancia ambiental realizada en el distrito de Pariñas, provincia Talara, departamento Piura son presentados en la Tabla 1-1.

Tabla 1-1. Información general respecto de la actividad realizada

a.	Ubicación general	Distrito de Pariñas, provincia Talara, departamento Piura
b.	Ámbito de influencia	Zona adyacente a las actividades de la Refinería de Talara
c.	Problemática	Presunta afectación de la calidad del aire debido a las actividades de la Refinería de Talara
d.	Antecedentes	Plan de Evaluación Ambiental
e.	Tipo de evaluación	Vigilancia ambiental
f.	Periodo de ejecución	Del 27 de marzo al 25 de octubre de 2018

2. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA

El componente ambiental y los parámetros evaluados en la vigilancia realizada en el distrito Pariñas se presentan en la Tabla 2-1.



Handwritten signature/initials in blue ink.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla 2-1. Resumen del componente ambiental y los parámetros evaluados en la estación de vigilancia ambiental CA-TA-01

Componente evaluado	Número de puntos evaluados	Incumplimiento de ECA u otras normas de referencia	Parámetros Evaluados	Parámetros que incumplen
Aire	1	Sí	PM ₁₀ (a)	PM ₁₀ (a)
			Metales en PM ₁₀ (b)	-
			H ₂ S (a)	-
			SO ₂ (a)	-
			CO (a)	-
O ₃ (a)	-			

«-»: Sin excedencias

(a) Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire, Decreto Supremo N.º 003-2017-MINAM

(b) *Ontrario's Ambient Air Quality Criteria Standards (AAQC)* - abril 2012

3. ANTECEDENTES

El día 1 de diciembre de 2017, la alcaldesa de la Municipalidad Provincial de Talara remitió el Oficio N.º 1183-11-2017-A-MPT, donde indica que se viene ejecutando un Plan de Modernización de la Refinería de Talara (PMRT), con significativos impactos en la calidad del aire, por lo que debería ser considerada como una zona de atención prioritaria para la medición de la calidad del aire.

Por lo mencionado, la alcaldesa de la Municipalidad Provincial de Talara solicita al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (en adelante, OEFA) en el marco de sus funciones vigilar y monitorear la calidad del aire en la provincia Talara enfatizando en su capital, la cual se encontraría impactada por la actividad de hidrocarburos.

Como parte de su función evaluadora, el OEFA desarrolla actividades de vigilancia ambiental para determinar el estado de la calidad del ambiente en el ámbito de influencia de los proyectos desarrollados por las empresas pertenecientes a los sectores supervisados por el OEFA.

En ese sentido, con la finalidad de realizar una vigilancia ambiental para determinar las condiciones ambientales en el tiempo en el distrito Pariñas, provincia Talara, departamento Piura, se elaboró el Plan de Evaluación Ambiental (en adelante, PEA) que contiene la planificación general de las actividades en campo y en gabinete para la realización de cada una de las actividades de vigilancia ambiental, analizando el estado ambiental del aire y sus condiciones meteorológicas.

Del 1 al 31 de mayo se realizó la vigilancia ambiental de la calidad del aire en el distrito de Pariñas, provincia de Talara, departamento de Piura, el cual fue aprobado mediante Informe N.º 214-2018-OEFA/DEAM-STEAC, en el que se indica que las concentraciones de dióxido de azufre, (SO₂), sulfuro de hidrogeno (H₂S), monóxido de carbono (CO) y Ozono (O₃) cumplieron con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire.

Del 13 al 30 de junio de 2018¹, se realizó la vigilancia ambiental de la calidad del aire en el distrito de Pariñas, provincia de Talara, departamento de Piura, que fue aprobado con el informe N.º 237-2018-OEFA/DEAM-STEAC, en el que se indica que las concentraciones de dióxido de azufre, (SO₂), sulfuro de hidrogeno (H₂S), monóxido de carbono (CO) y Ozono (O₃) cumplieron con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire; las

¹ Es importante resaltar que, del 1 al 12 de junio, se tuvo interrupción del servicio eléctrico, por lo que la estación de vigilancia no registró datos.



concentraciones de material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM_{10}) en los días 13, 14, 15, 22, 23, 25 y 28 de junio, excedieron el valor del Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para aire, según lo establecido en el Decreto Supremo N.º 003-2017-MINAM.

Del 1 al 31 de julio la vigilancia ambiental de la calidad del aire en el distrito de Pariñas, provincia de Talara, departamento de Piura, fue aprobado con el informe N.º 268-2018-OEFA/DEAM-STEAC, en el que se indica que las concentraciones de dióxido de azufre (SO_2), sulfuro de hidrogeno (H_2S), monóxido de carbono (CO) y ozono (O_3), cumplieron con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire; las concentraciones de material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM_{10}) en los días 2, 4, 8, 9, 11, 12, 13, 16, 18, 19, 20, 23, 25 y 31 de julio, excedieron el valor del ECA para aire, según lo establecido en el Decreto Supremo N.º 003-2017-MINAM.

Del 1 al 31 agosto la vigilancia ambiental de la calidad del aire en el distrito de Pariñas, provincia de Talara, departamento de Piura, fue aprobado con el informe N.º 292-2018-OEFA-DEAM-STEAC, donde se indica que las concentraciones de dióxido de azufre (SO_2), sulfuro de hidrogeno (H_2S), monóxido de carbono (CO) y ozono (O_3), cumplieron con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire; las concentraciones de material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM_{10}) los días 1, 3, 6, 9, 10, 25 y 31 de agosto, excedieron el valor del ECA para aire, según lo establecido en el Decreto Supremo N.º 003-2017-MINAM.

Del 1 al 31 setiembre la vigilancia ambiental de la calidad del aire en el distrito de Pariñas, provincia de Talara, departamento de Piura, fue aprobado con el informe N.º 320-2018-OEFA-DEAM-STEAC, donde se indica que las concentraciones de dióxido de azufre (SO_2), sulfuro de hidrogeno (H_2S), cumplieron con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire; las concentraciones de material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM_{10}) en los días 4, 7, 13, 14, 15 y 17 de setiembre, excedieron el valor del ECA para aire, según lo establecido en el Decreto Supremo N.º 003-2017-MINAM.

En el presente informe, se incluyen también los resultados obtenidos en la vigilancia ambiental realizada del 01 al 25 de octubre de 2018.

4. OBJETIVO

Evaluar el comportamiento de la vigilancia ambiental de la calidad del aire en el distrito Pariñas, provincia Talara, departamento Piura, del 27 de marzo al 25 de octubre de 2018.

5. ÁREA DE ESTUDIO

La vigilancia ambiental de la calidad del aire en el distrito Pariñas, se circunscribe al área de influencia de las actividades operativas de la Refinería de Talara, que consiste en el área urbana del distrito Pariñas, provincia Talara, departamento Piura (Figura 5-1).





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

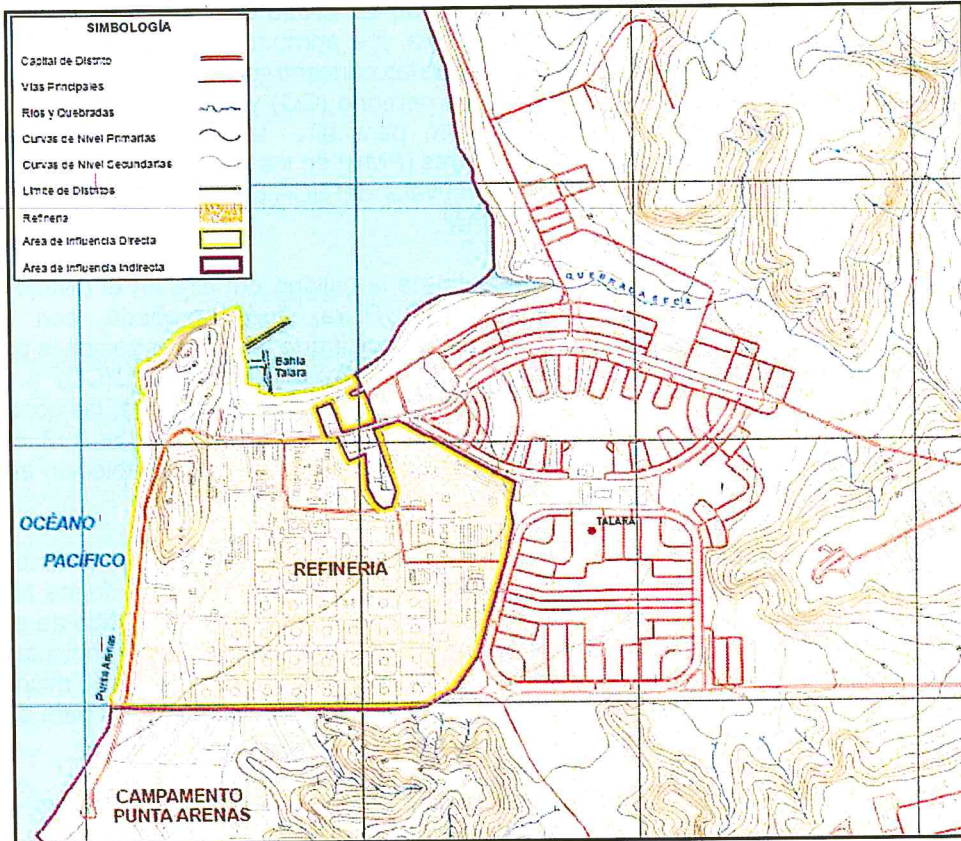


Figura 5-1. Mapa de ubicación geográfica de la refinería de Talara

6. METODOLOGÍA

En esta sección, se describe la metodología utilizada en la vigilancia ambiental de la calidad del aire en el distrito Pariñas, protocolo de monitoreo, ubicación de la estación de vigilancia ambiental, parámetros evaluados, equipos utilizados, criterios de comparación, así como el procesamiento de datos.

6.1. Protocolo de monitoreo

El protocolo de monitoreo utilizado se describe en la Tabla 6-1.

Tabla 6-1. Protocolo de monitoreo utilizado para el monitoreo de aire.

Protocolo	Sección	País	Institución	Dispositivo legal	Año
Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los Datos	Todo el documento	Perú	Dirección General de Salud Ambiental ² (DIGESA)	Resolución Directoral N.º 1404-2005-DIGESA.	2005

Es preciso señalar que, siguiendo los lineamientos establecidos en dicho protocolo, las concentraciones obtenidas para los parámetros, material particulado con diámetro menor a 10 micras, dióxido de azufre, sulfuro de hidrógeno, monóxido de carbono y ozono, en el distrito Pariñas, se encuentran estandarizadas³.

² Actualmente Dirección General de Salud Ambiental e inocuidad Alimentaria.

³ "...Las concentraciones de gases y material particulado deben estar normalizadas, es decir referidas a condiciones estándares de presión y temperatura (1 atmósfera y 25°C) ..."

**6.2. Ubicación de la estación de vigilancia ambiental**

Las actividades de vigilancia ambiental se desarrollaron con una unidad móvil de calidad del aire, ubicada en los Bungalows Huanes en el distrito Pariñas, cuyo espacio fue concedido por la Municipalidad Provincial de Talara. La ubicación se presenta en la Tabla 6-2 y el mapa de ubicación en el Anexo 1.

Tabla 6-2. Ubicación de la estación de vigilancia ambiental de calidad de aire en el distrito de Pariñas, provincia Talara, departamento Piura.

Código	Coordenadas UTM WGS-84 Zona 19K		Altitud (m s.n.m.)	Descripción
	Este (m)	Norte (m)		
CA-TA-01	469239	9494220	2	Bungalows Huanes en el distrito Pariñas, aproximadamente a 700 m y en dirección noreste de la Refinería de Talara.

6.3. Parámetros evaluados y equipos utilizados

Los parámetros evaluados y equipos utilizados en la vigilancia ambiental de la calidad del aire en el distrito Pariñas, se presentan en la Tabla 6-3 y Tabla 6-4, respectivamente.

Tabla 6-3. Parámetros evaluados y métodos para el análisis de aire en el distrito de Pariñas

Parámetro	Método	Técnica Empleada
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	Automático	Micro balanza oscilante de elementos cónicos
Dióxido de azufre (SO ₂)	Automático	Fluorescencia ultravioleta
Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S)		
Monóxido de Carbono (CO)	Automático	Infrarrojo no dispersivo (NDIR)
Ozono troposférico (O ₃)	Automático	Fotometría de absorción ultravioleta
Metales en PM ₁₀ - Alto Volumen	<i>EPA IO-3.5, June 1999</i>	<i>Determination of Metals in Ambient Particulate Matter Using Inductively Coupled Plasma / Mass Spectrometry (ICP/MS) ⁽¹⁾</i>
Metales en PM ₁₀ - Alto Volumen	<i>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 ⁽²⁾
- Velocidad de viento - Dirección de viento - Temperatura ambiente - Humedad relativa - Precipitación - Presión barométrica	Automático	-

(1): Informe de ensayo 39814/2018. Laboratorio ALS LS Perú S.A.C.

(2): Informe de ensayo N° SEP1191.R18. Laboratorio Certimin S.A.

Informe de ensayo N° OCT1193.R18. Laboratorio Certimin S.A.

"-": No aplica

En la Tabla 6-4, se listan los equipos de medición de la calidad del aire y meteorología empleada para la vigilancia ambiental en el distrito de Pariñas, los cuales se encuentran calibrados. Los certificados de calibración se encuentran en el Anexo 3.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Tabla 6-4. Equipos utilizados en el monitoreo de calidad del aire en el distrito de Pariñas

Equipo	Marca	Modelo	Parámetro	Certificado de calibración
Monitor automático de partículas	Thermo Scientific	TEOM 1405	Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	01.15335.230318
Analizador automático de gases	Thermo Scientific	450i	Dióxido de azufre (SO ₂)	LG - 1602017
Analizador automático de gases			Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S)	
Analizador automático de gases	Thermo Scientific	48i	Monóxido de carbono (CO)	LG - 1542017
Analizador automático de gases	Thermo Scientific	49i	Ozono troposférico (O ₃)	LG - 1562017
Equipo muestreador de alto volumen de material particulado	Thermo Scientific	G10557	Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	LF - 4202017
Estación meteorológica	Campbell	CR6	- Velocidad de viento - Dirección de viento - Temperatura ambiente - Humedad relativa - Precipitación - Presión barométrica	LM - 3412017 LM - 3392017 LM - 3402017 LM - 3422017

6.4. Criterios de evaluación

Las concentraciones obtenidas fueron comparadas con los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (en adelante, ECA para aire) establecidos en el Decreto Supremo N.º 003-2017-MINAM, según se indica en la Tabla 6-5.

Tabla 6-5. Estándares de Calidad Ambiental para aire de acuerdo al Decreto Supremo N.º 003-2017-MINAM.

Parámetro	Periodo	Valor (µg/m³)	Criterio de evaluación
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	24 horas	100	NE más de 7 veces al año
Dióxido de azufre (SO ₂)	24 horas	250	NE más de 7 veces al año
Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S)	24 horas	150	Media aritmética
Monóxido de carbono (CO)	1 hora	30 000	NE más de 1 vez al año
	8 horas	10 000	Media aritmética móvil
Ozono (O ₃)	8 horas	100	Máxima media diaria NE más de 24 veces al año

NE: No exceder

Los ECA para aire no consideran concentraciones de metales en PM₁₀ para un periodo de 24 horas, se ha tomado la guía de calidad de aire de Canadá (*Ontario's Ambient Air Quality Criteria - 2012*) como estándares de referencia para los parámetros evaluados (Tabla 6-6). Asimismo, en las notas de dicha norma se indica que las concentraciones se encuentran a condiciones de 10°C y 760 mmHg.

Tabla 6-6. Estándares de calidad de aire de Canadá para los contaminantes

CASRN	Contaminante	Valor (µg/m³)	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



Handwritten signature and initials in blue ink.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

CASRN	Contaminante	Valor ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tiempo promedio (h)
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 (AAQC) – abril 2012:
www.airqualityontario.com/downloads/AmbientAirQualityCriteria.pdf

6.5. Procesamiento de datos

Para el procesamiento de datos de PM_{10} , SO_2 y H_2S , se obtuvieron concentraciones promedio de 24 horas con un 75% de datos horarios validos en un día, concentraciones horarias y concentraciones promedio de ocho horas para el O_3 y, concentraciones horarias y concentraciones promedio móvil de ocho horas para CO .

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 (19:00 h - 23:00 h y 00:00 h - 6:00 h), con el fin de 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.

• Cálculo de las concentraciones de PM_{10} y metales

Las muestras de material particulado obtenidas en los filtros de PM_{10} fueron enviadas a un laboratorio acreditado para determinar su peso y para el análisis de metales en filtros PM_{10} . Adicionalmente, para la determinación de PM_{10} se calculó el flujo según la siguiente ecuación:

$$Q_{std} = Q_a \left(\frac{P_{av}}{T_{av}} \right) \left(\frac{T_{std}}{P_{std}} \right) \quad (6-1)$$

Donde:

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

Q_a = Flujo promedio (m^3/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 (i.e. 298 K)

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



Handwritten signature and initials in blue ink.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

Una vez calculado el flujo promedio se procedió a calcular el volumen total de aire muestreado, el cual se obtiene de la ecuación 6-2.

$$V_{std} = (Q_{std})(t) \quad (6-2)$$

Donde:

V_{std} = Total de aire muestreado en unidades patrón de volumen (m^3)

t = Tiempo de muestreo (min)

Sobre la base de la diferencia de pesos (muestra/filtro) reportados por el laboratorio y los parámetros meteorológicos de presión y temperatura registrados en el lugar de muestreo se calculó la concentración de material particulado en unidades de masa por unidad de volumen, de acuerdo con la ecuación 6-3 obtenida de la metodología para la determinación de material particulado indicada en la tabla anterior.

$$C_{PM_{10}} = 10^{-6} \cdot (W_f - W_i) / V_{std} \quad (6-3)$$

Dónde:

$C_{PM_{10}}$ = Concentración de PM_{10} ($\mu g/m^3$).

$W_f - W_i$ = Diferencia de pesos final e inicial del filtro (g).

V_{std} = Volumen de aire muestreado a condiciones estándar (m^3)⁴.

De manera análoga se determinó las concentraciones de metales totales en el aire en los puntos de monitoreo; de acuerdo con la ecuación 6-4.

$$C_{Metal} = 10^{-6} \cdot (W_{metal}) / V_{std} \quad (6-4)$$

Dónde:

C_{metal} = Concentración del metal ($\mu g/m^3$).

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

V_{std} = Volumen total de aire muestreado a condiciones estándar en (m^3)



7. RESULTADOS Y ANÁLISIS

En esta sección, se presentan los resultados sobre las condiciones meteorológicas de la zona evaluada, así como las concentraciones de PM_{10} , metales en PM_{10} , SO_2 , H_2S , CO y O_3 .

7.1. Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas registradas en la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire CA-TA-01 del 26 al 29 de mayo, 13 al 30 de junio, 1 al 31 de julio, 1 al 31 de agosto, 1 al 30 de setiembre y del 1 al 25 de octubre del 2018 son presentadas en la Tabla 7-1 y el detalle del registro de los parámetros en el Anexo 2 (Tabla N.º 52 datos meteorológicos).

En la tabla 7-1, se observa las condiciones meteorológicas en la provincia de Talara, en otoño (mayo-junio) la temperatura varió entre una mínima y máxima de 17,6 °C y 28 °C respectivamente, la velocidad del viento entre 0,5 m/s a 4,1 m/s y sin presencia de lluvias; en invierno (julio-setiembre) la temperatura descendió ligeramente respecto a otoño variando entre 17,5 °C a 26,1 °C, la velocidad del viento entre 0,4 m/s a 4,6 m/s y sin precipitaciones; en primavera (octubre) la temperatura se mantiene similar respecto a

⁴ Condición estándar: 1 atmósfera de presión y 25 °C de temperatura para la medición de volúmenes de los gases.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

invierno variando entre 17,9 °C a 26 °C, la velocidad de viento entre 0,3 m/s a 4,5 m/s y sin presencia de lluvias.

Tabla 7-1. Parámetros meteorológicos registrados en la estación de vigilancia ambiental CA-TA-01, de mayo a octubre de 2018.

Estadísticos	Temperatura (°C)	Presión barométrica (mmHg)	Velocidad del viento (m/s)	Precipitación (mm)
MAYO (26 - 29)				
Mínimo	19,0	752,3	0,7	0,0
Promedio	22,2	754,6	1,7	0,0
Máximo	28,0	756,7	3,9	0,0
JUNIO (13 al 30)				
Mínimo	17,6	752,3	0,5	0,0
Promedio	20,7	755,4	1,6	0,0
Máximo	26,2	758,0	4,1	0,0
JULIO (1 al 31)				
Mínimo	17,9	751,8	0,5	0,0
Promedio	20,4	754,8	1,6	0,0
Máximo	26,1	757,5	4,1	0,0
AGOSTO (1 al 31)				
Mínimo	17,5	752,3	0,4	0,0
Promedio	20,1	754,8	1,8	0,0
Máximo	25,3	756,9	4,6	0,0
SEPTIEMBRE (1 al 30)				
Mínimo	17,6	751,2	0,5	0,0
Promedio	20,0	754,2	1,7	0,0
Máximo	26,4	757,3	4,5	0,0
OCTUBRE (1 al 25)				
Mínimo	17,9	751,7	0,3	0,0
Promedio	20,5	755,2	1,7	0,0
Máximo	26,0	758,3	4,5	0,0

En cuanto a la velocidad y dirección del viento, en la figura 7-1, se observa la rosa de vientos para el periodo del mayo a octubre, que permite obtener información estadística de la procedencia de los vientos y el transporte de los contaminantes en la estación CA-TA-01.

A continuación, se presentan las rosas de viento en las estaciones del año (Figura 7-1), en otoño (mayo-junio) la predominancia de los vientos fue desde el sur (S) y sureste (SE) con vientos del tipo ventolina (0,3 m/s - 1,5 m/s), brisa ligera (1,6 m/s - 3,4 m/s) y brisa suave (3,4 m/s - 5.4 m/s); en invierno (julio-setiembre) la predominancia fue desde el sur (S) con vientos del tipo ventolina y brisa ligera; en primavera (octubre) fue desde el sur (S) y sureste (SE) con vientos del tipo ventolina y brisa ligera.



Handwritten signature and initials in blue ink

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

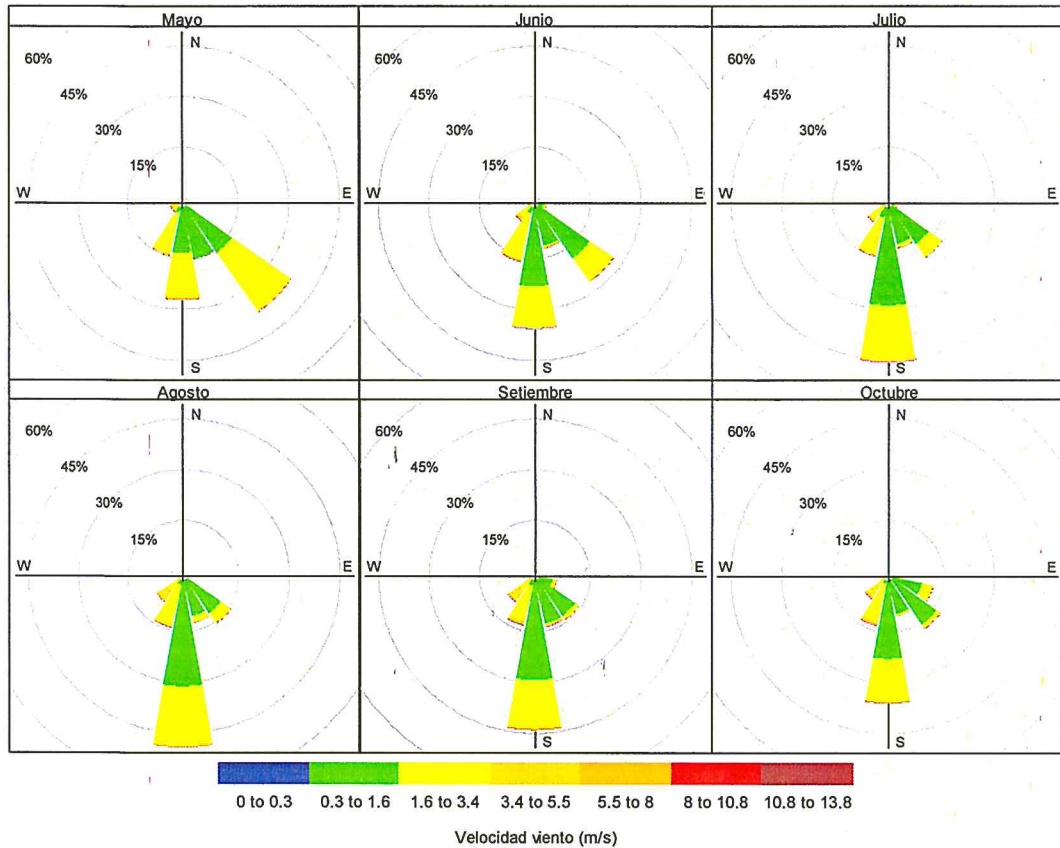


Figura 7-1. Rosas de viento mensual en la estación de vigilancia ambiental CA-TA-01 de mayo a octubre de 2018.

En la figura 7-2, se presentan las rosas de viento clasificados en horario diurno, vespertino y nocturno. En la figura 7-2a, se presenta las rosas de viento diurno, donde la predominancia de los vientos fue de sureste (SE) y sur (S) con vientos del tipo ventolina y brisa ligera. En la figura 7-2b, se presenta la rosa de viento para el horario vespertino, la predominancia de los vientos fue del sur (S) y sur suroeste (SSO) con vientos del tipo brisa ligera y brisa suave. En la figura 7-2c, se presenta la rosa de viento en horario nocturno y la predominancia del viento fue del sur (S) y sureste (SE) con vientos ventolina y brisa ligera.

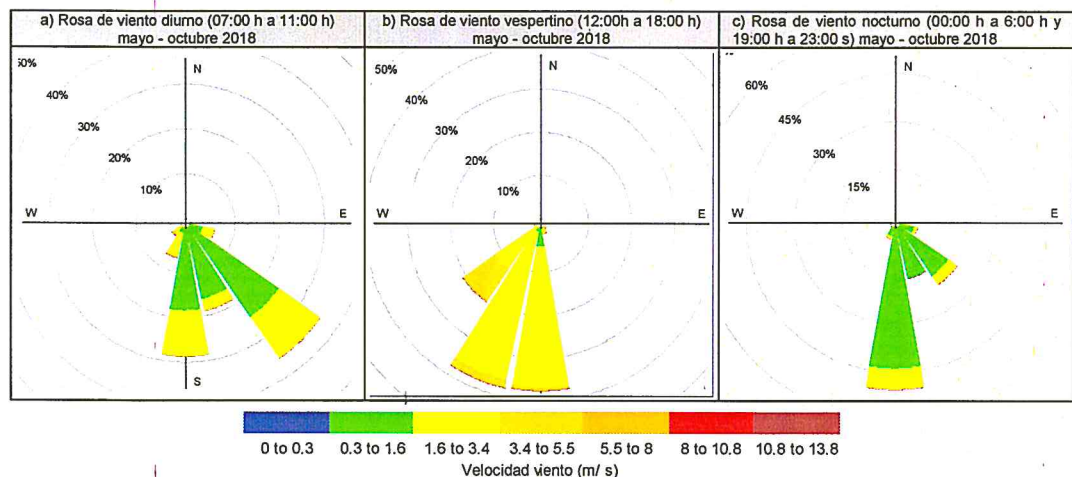


Figura 7-2. Rosas de viento en la estación de vigilancia ambiental CA-TA-01, de mayo a octubre 2018 en a) horario diurno, b) horario vespertino y c) horario nocturno.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

La Figura 7-3, muestra la ubicación de la estación de vigilancia ambiental CA-TA-01 con respecto a la refinería Talara (distanciada aproximada de 700 metros lineales entre ellas) y la distribución de los vientos registrados durante dicha vigilancia. Tal como se mencionó en el párrafo anterior, durante los meses de mayo a octubre se registraron vientos predominantes del sur (S) y sureste (SE), es decir provienen directamente de la refinería Talara con vientos del tipo ventolina y brisas ligeras.

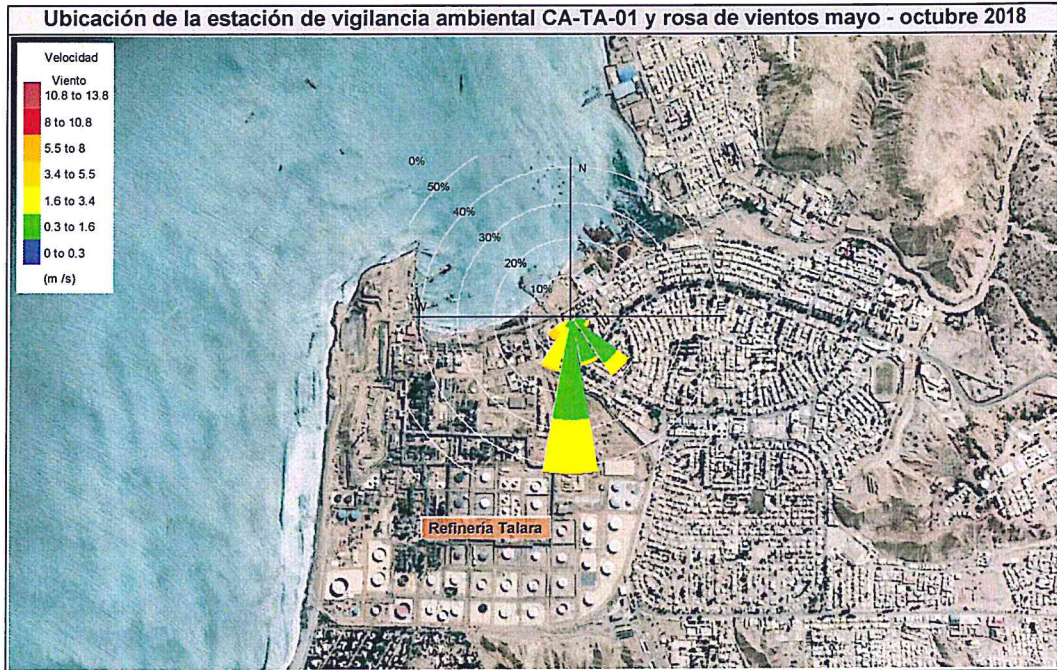


Figura 7-3. Ubicación de la estación de vigilancia ambiental CA-TA-01 y rosa de vientos de todas las horas de mayo a octubre de 2018.

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

En la Figura 7-4, se presenta los resultados de la concentración de 24 horas de PM₁₀ para periodos de 24 horas en la estación de vigilancia ambiental de calidad del aire CA-TA-01, donde se observa que desde junio hasta octubre de 2018 se excedió el valor de 100 µg/m³ establecido en los ECA para aire, en junio se superó en 7 días, en julio 14 días, en agosto 7 días y en setiembre 6 días, sumando un total de 34 días, siendo el criterio de evaluación no exceder más de 7 veces en el año.

Cabe indicar que, en los alrededores de la estación de vigilancia ambiental, las vías no son asfaltadas y el tránsito vehicular de camiones, buses y motos podrían generar el material particulado en suspensión, además, la acción de los vientos del tipo ventolina y brisa ligera contribuyen a la erosión del suelo y el incremento de las concentraciones de PM₁₀ en la estación de vigilancia, además de otras actividades que se realizan en el ámbito del distrito de Pariñas.



Handwritten signature and initials in blue ink.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

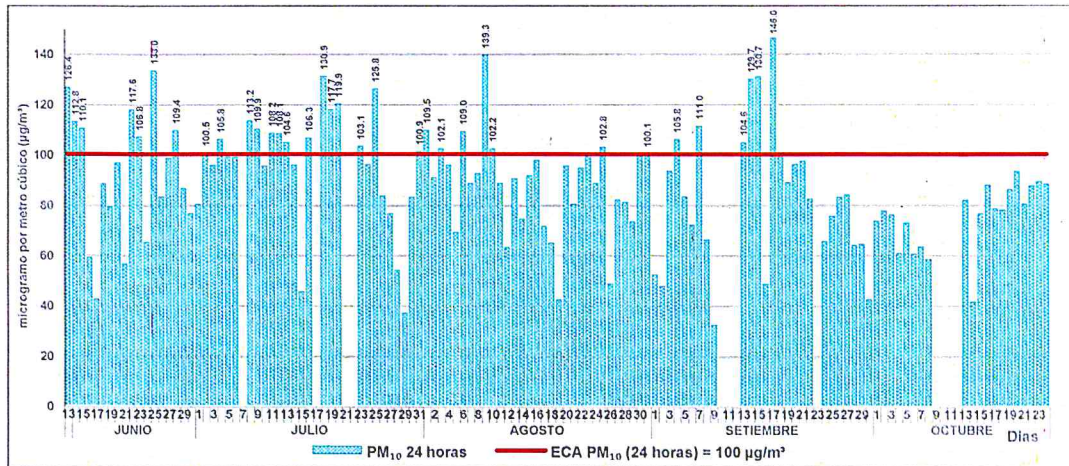


Figura 7-4. Comportamiento de las concentraciones de 24 horas de PM₁₀ en la estación de vigilancia ambiental CA-TA-01 de junio a octubre 2018.

En la Figura 7-5a, se presenta el comportamiento de las concentraciones de PM₁₀ agrupados en los días de la semana, donde se observa que, durante el periodo de junio a octubre de 2018, el promedio de las concentraciones horarias de PM₁₀ presentaron un comportamiento estacional en todos los días de la semana caracterizado por un pico que se da eventualmente a las 12:00 horas y oscilando entre una mínima y máxima de 14 µg/m³ a 226,5 µg/m³ respectivamente. En la Figura 7-5b, se presenta el comportamiento promedio horario del PM₁₀ donde se observa que los incrementos del PM₁₀ se dieron desde las 6:00 h hasta las 12:00 h con una mínima de 49,3 µg/m³ y máxima de 195,7 µg/m³ respectivamente, para luego descender desde las 13:00 h hasta las 23:00 h. En la Figura 7-5c, las concentraciones mensuales de PM₁₀ presentan un comportamiento marcado al descenso de julio a octubre. En la Figura 7-5d, se observa que las concentraciones de PM₁₀ se mantienen altos en los días laborales (lunes-viernes) que varían entre 88,3 µg/m³ y 96,8 µg/m³ a comparación de los fines de semana del sábado y domingo que descienden en 80,4 µg/m³ y 57,1 µg/m³ respectivamente.

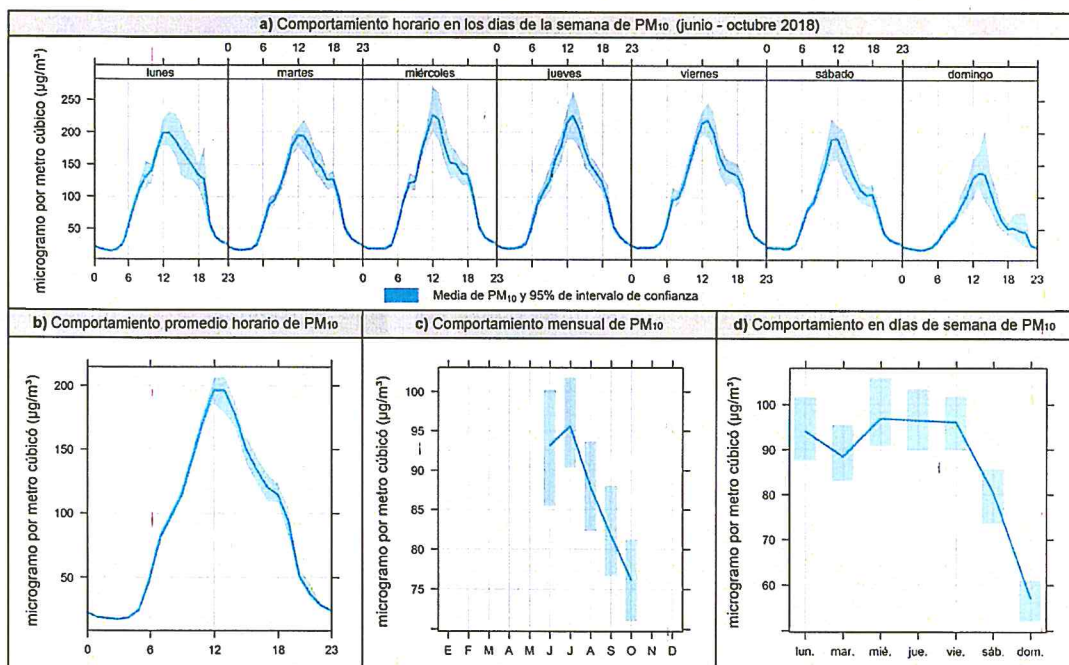


Figura 7-5. Comportamiento de las concentraciones de PM₁₀ en la estación de vigilancia ambiental CA-TA-01, de junio a octubre 2018.

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

El material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM₁₀) se ha caracterizado desde el punto de vista químico, es así que se han reportado los metales: plata (Ag), aluminio (Al), antimonio (Sb), bario (Ba), berilio (Be), bismuto (Bi), cadmio (Cd), calcio (Ca), cobalto (Co), cobre (Cu), cromo (Cr), estaño (Sn), estroncio (Sr), fósforo (P), hierro (Fe), litio (Li), magnesio (Mg), manganeso (Mn), mercurio (Hg), molibdeno (Mo), níquel (Ni), plata (Ag), plomo (Pb), potasio (K), selenio (Se), silicio (Si), sodio (Na), talio (Tl), titanio (Ti), uranio (U), vanadio (V), y zinc (Zn) además de los metaloides⁵ boro, (B), silicio (Si) y arsénico (As).

En vista que, en los ECA para aire, no contempla un valor para periodo de 24 horas, para metales y metaloides, se ha realizado la comparación referencial, con los valores establecidos por la normativa de la provincia de Ontario - Canadá, la *Ontario's Ambient Air Quality Criteria* (2012)⁶. El resultado de la masa de los metales es presentado en el Anexo N° 2, Tablas N.° 41, 45 y 49

Cabe resaltar que, de acuerdo al estándar de calidad de aire canadiense, durante los meses monitoreados de julio, setiembre y octubre los metales: Ag, Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, Sb, Se, Si, Sn, Sr, Ti, Tl, U, V y Zn se encuentran por debajo de sus respectivos valores del estándar canadiense de referencia; los cuales se pueden cotejar en las Tablas 7-2, 7-3 y 7-4.

Tabla 7-2. Concentraciones de metales en PM₁₀ a 10° C y 1 atm. en la estación de vigilancia ambiental CA-TA-01, del 17 al 19 de julio 2018.

METALES EN PM ₁₀		CONCENTRACIÓN DE METALES Volumen a 10° C (m ³) y 1 atm.				AAQC- Ontario (µg/m ³)
		Unidades	CA-TA-01			
			17/07/2018	18/07/2018	19/07/2018	
Plata	Ag	µg/m ³	<LD*	<LD	<LD	1
Aluminio	Al	µg/m ³	1,507	1,613	1,249	-
Arsénico	As	µg/m ³	0,0020	0,0021	0,0034	0,3
Boro	B	µg/m ³	0,0028	0,0026	<LD	120
Bario	Ba	µg/m ³	0,0270	0,0292	0,0240	-
Berilio	Be	µg/m ³	<LD	<LD	<LD	0,01
Bismuto	Bi	µg/m ³	<LD	<LD	0,00012	-
Calcio	Ca	µg/m ³	2,74	3,14	2,33	-
Cadmio	Cd	µg/m ³	0,00015	0,00016	0,00021	0,025
Cobalto	Co	µg/m ³	0,0010	0,0011	0,0009	0,1
Cromo	Cr	µg/m ³	<LD	<LD	<LD	0,5
Cobre	Cu	µg/m ³	0,038	0,035	0,035	50
Hierro	Fe	µg/m ³	2,961	3,192	2,372	4
Mercurio	Hg	µg/m ³	<LD	<LD	<LD	2
Potasio	K	µg/m ³	0,515	0,594	0,503	-
Litio	Li	µg/m ³	0,0016	0,0016	0,0009	-
Magnesio	Mg	µg/m ³	0,908	1,024	1,034	-
Manganeso	Mn	µg/m ³	0,039	0,042	0,033	0,2
Molibdeno	Mo	µg/m ³	0,00073	0,00058	0,00061	120
Sodio	Na	µg/m ³	2,15	2,54	3,80	-
Níquel	Ni	µg/m ³	0,003	0,003	0,002	0,1

⁵ Para fines del presente informe tanto los metales como metaloides se les denominarán metales.

⁶ Ontario's Ambient Air Quality Criteria (Sorted by Contaminant Name). Standards Development Branch. Ontario Ministry of the Environment – April 2012.



Handwritten signature and initials in blue ink.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

METALES EN PM ₁₀		CONCENTRACIÓN DE METALES Volumen a 10° C (m ³) y 1 atm.				AAQC- Ontario (µg/m ³)
		Unidades	CA-TA-01			
			17/07/2018	18/07/2018	19/07/2018	
Fosforo	P	µg/m ³	0,06	0,07	0,01	-
Plomo	Pb	µg/m ³	0,0049	0,0048	0,0049	0,5
Antimonio	Sb	µg/m ³	<LD	<LD	<LD	25
Selenio	Se	µg/m ³	<LD	<LD	<LD	10
Silicio	Si	µg/m ³	2,584	2,790	1,991	-
Estaño	Sn	µg/m ³	0,00041	0,00037	0,00068	10
Estroncio	Sr	µg/m ³	0,0137	0,0156	0,0143	120
Titanio	Ti	µg/m ³	0,0287	0,0300	0,0241	120
Talio	Tl	µg/m ³	<LD	<LD	<LD	-
Uranio	U	µg/m ³	0,0001	0,0001	0,0001	0,15
Vanadio	V	µg/m ³	0,0067	0,0073	0,0070	2
Zinc	Zn	µg/m ³	0,055	0,043	0,034	120

*<LD: debajo del límite de detección del método de ensayo de laboratorio

Tabla 7-3. Concentraciones de metales en PM₁₀ a 10° C y 1 atm. en la estación de vigilancia ambiental CA-TA-01, del 10 al 13 de setiembre 2018

METALES EN PM ₁₀		CONCENTRACIÓN DE METALES Volumen a 10 °C (m ³) y 1 atm.				AAQC- Ontario (µg/m ³)	
		Unidades	CA-TA-01				
			10/09/2018	11/09/2018	12/09/2018		13/09/2018
Plata	Ag	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	1
Aluminio	Al	µg/m ³	1,522	1,243	1,383	1,359	-
Arsénico	As	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	0,3
Boro	B	µg/m ³	0,214	0,202	0,197	0,239	120
Bario	Ba	µg/m ³	0,022	0,018	0,021	0,020	-
Berilio	Be	µg/m ³	<LC*	<LC	<LC	<LC	0,01
Bismuto	Bi	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	-
Calcio	Ca	µg/m ³	3,36	3,03	3,31	3,17	-
Cadmio	Cd	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	0,025
Cobalto	Co	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	0,1
Cromo	Cr	µg/m ³	0,076	0,064	0,049	0,088	0,5
Cobre	Cu	µg/m ³	0,027	0,029	0,028	0,028	50
Hierro	Fe	µg/m ³	2,658	2,103	2,336	2,399	4
Mercurio	Hg	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	2
Potasio	K	µg/m ³	0,817	0,783	0,824	0,842	-
Litio	Li	µg/m ³	0,0026	<LC	0,0026	0,0020	-
Magnesio	Mg	µg/m ³	1,199	1,120	1,174	1,192	-
Manganeso	Mn	µg/m ³	0,029	0,025	0,027	0,026	0,2
Molibdeno	Mo	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	120
Sodio	Na	µg/m ³	16,34	16,17	15,26	16,54	-
Níquel	Ni	µg/m ³	0,005	<LC	0,007	<LC	0,1
Fosforo	P	µg/m ³	0,11	0,15	0,14	0,06	-
Plomo	Pb	µg/m ³	<LC	0,0091	<LC	<LC	0,5
Antimonio	Sb	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	25
Selenio	Se	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	10
Silicio	Si	µg/m ³	3,090	2,671	2,654	3,041	-
Estaño	Sn	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	10
Estroncio	Sr	µg/m ³	0,0130	0,0117	0,0131	0,0126	120



Handwritten signature and initials in blue ink.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

METALES EN PM ₁₀		CONCENTRACIÓN DE METALES Volumen a 10 °C (m ³) y 1 atm.					AAQC- Ontario (µg/m ³)
		Unidades	CA-TA-01				
			10/09/2018	11/09/2018	12/09/2018	13/09/2018	
Titanio	Ti	µg/m ³	0,0366	0,0307	0,0332	0,0327	120
Talio	Tl	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	-
Vanadio	V	µg/m ³	0,0052	0,0039	0,0040	0,0044	2
Zinc	Zn	µg/m ³	0,050	0,042	0,038	0,039	120

*<LC: menor al límite de cuantificación del método de ensayo de laboratorio.

Tabla 7-4. Concentraciones de metales en PM₁₀ a 10° C y 1 atm. en la estación de vigilancia ambiental CA-TA-01, del 9 al 11 de octubre 2018

METALES EN PM ₁₀		CONCENTRACIÓN DE METALES Volumen a 10 °C (m ³) y 1 atm.				AAQC- Ontario (µg/m ³)
		Unidades	CA-TA-01			
			9/10/2018	10/10/2018	11/10/2018	
Plata	Ag	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	1
Aluminio	Al	µg/m ³	0,116	0,185	0,214	-
Arsénico	As	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	0,3
Boro	B	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	120
Bario	Ba	µg/m ³	0,003	0,005	0,004	-
Berilio	Be	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	0,01
Bismuto	Bi	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	-
Calcio	Ca	µg/m ³	0,99	0,73	1,00	-
Cadmio	Cd	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	0,025
Cobalto	Co	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	0,1
Cromo	Cr	µg/m ³	0,104	0,013	0,194	0,5
Cobre	Cu	µg/m ³	0,036	0,028	0,031	50
Hierro	Fe	µg/m ³	0,845	0,439	1,539	4
Mercurio	Hg	µg/m ³	<LC*	<LC	<LC	2
Potasio	K	µg/m ³	0,278	0,147	0,282	-
Litio	Li	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	-
Magnesio	Mg	µg/m ³	0,231	0,259	0,318	-
Manganeso	Mn	µg/m ³	0,006	0,008	0,010	0,2
Molibdeno	Mo	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	120
Sodio	Na	µg/m ³	1,60	1,39	1,79	-
Níquel	Ni	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	0,1
Fosforo	P	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	-
Plomo	Pb	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	0,5
Antimonio	Sb	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	25
Selenio	Se	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	10
Silicio	Si	µg/m ³	0,836	0,478	0,920	-
Estaño	Sn	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	10
Estroncio	Sr	µg/m ³	0,0054	0,0042	0,0059	120
Titanio	Ti	µg/m ³	0,0030	0,0045	0,0065	120
Talio	Tl	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	-
Vanadio	V	µg/m ³	<LC	0,0018	0,0042	2
Zinc	Zn	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	120

*<LC: menor al límite de cuantificación del método de ensayo de laboratorio.



[Handwritten signature]



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

7.4. Concentración de dióxido de Azufre (SO₂)

En la Figura 7-6, se presenta el comportamiento de las concentraciones de SO₂ para periodos de 24 horas entre los meses de marzo a octubre de 2018 en la estación de vigilancia ambiental CA-TA-01, donde no se excedió el valor de los ECA para aire de SO₂ para periodos de 24 horas de 250 µg/m³. La mayor concentración se registró el 3 de octubre con una concentración de 146,9 µg/m³.

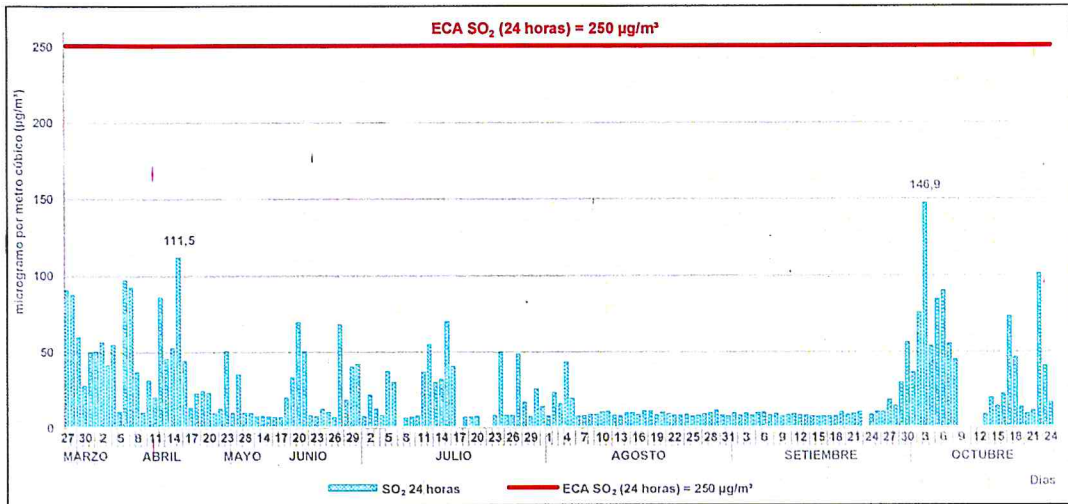
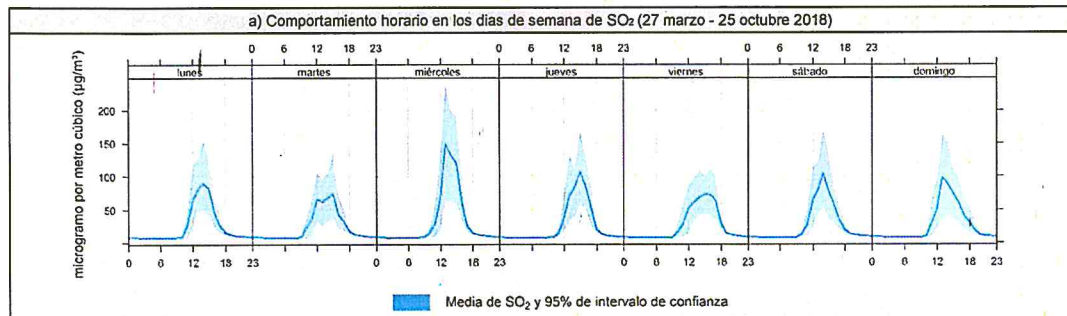


Figura 7-6. Comportamiento de las concentraciones promedio de 24 horas de SO₂ en la estación de vigilancia ambiental CA-TA-01 de marzo a octubre 2018.



En la Figura 7-7a, se presenta el comportamiento de las concentraciones de SO₂ agrupados en los días de la semana, donde se observa que, durante el periodo de marzo a octubre 2018, el promedio de las concentraciones de SO₂, tuvieron un comportamiento estacional todos los días de la semana caracterizado por un pico pronunciado que se dio entre las 13:00 h y 15:00 h, oscilando entre una mínima de 6,7 µg/m³ y máxima de 29,4 µg/m³. En la Figura 7-7b, se presenta el comportamiento promedio horario de SO₂ desde marzo a octubre donde se aprecia que el incremento del SO₂ se da desde las 9:00 h hasta 14:00 h con una mínima de 7.1 µg/m³ y máxima de 89,4 µg/m³ para luego descender de las 16:00 h hasta las 23:00 h. En la Figura 7-7c, las concentraciones mensuales de SO₂ fueron en descenso de marzo a mayo de 62,9 µg/m³ a 15,2 µg/m³, de junio a setiembre se mantuvieron entre 11 µg/m³ y 23 µg/m³, en octubre ascendió a 45 µg/m³. En la Figura 7-7d, las concentraciones diarias de SO₂ se mantuvieron bajos los días lunes y martes en 23,2 µg/m³ y 22,4 µg/m³ respectivamente, los miércoles ascendió a 30,4 µg/m³ y de jueves a domingo se mantuvieron similar entre 24 µg/m³ y 25 µg/m³.

Handwritten signature and initials in blue ink.





«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

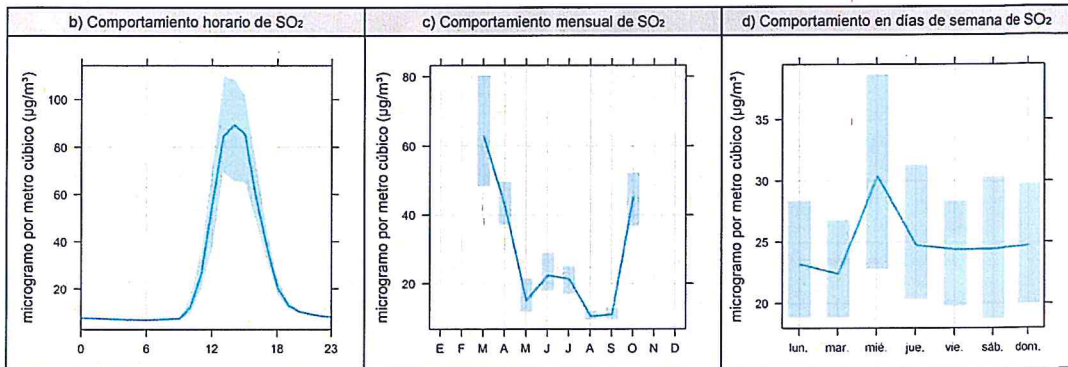


Figura 7-7. Comportamiento horario, mensual y por días de la semana de las concentraciones de SO₂ en la estación de vigilancia ambiental CA-TA-01 del 27 marzo al 25 de octubre 2018.

7.5. Sulfuro de Hidrógeno (H₂S)

En la Figura 7-8, se presenta el comportamiento de las concentraciones de 24 horas de H₂S en la estación de vigilancia ambiental CA-TA-01, donde no se excedió el valor de los ECA para aire de 150 µg/m³. La mayor concentración (17,9 µg/m³), se registró el 3 de abril, respecto a los otros meses.

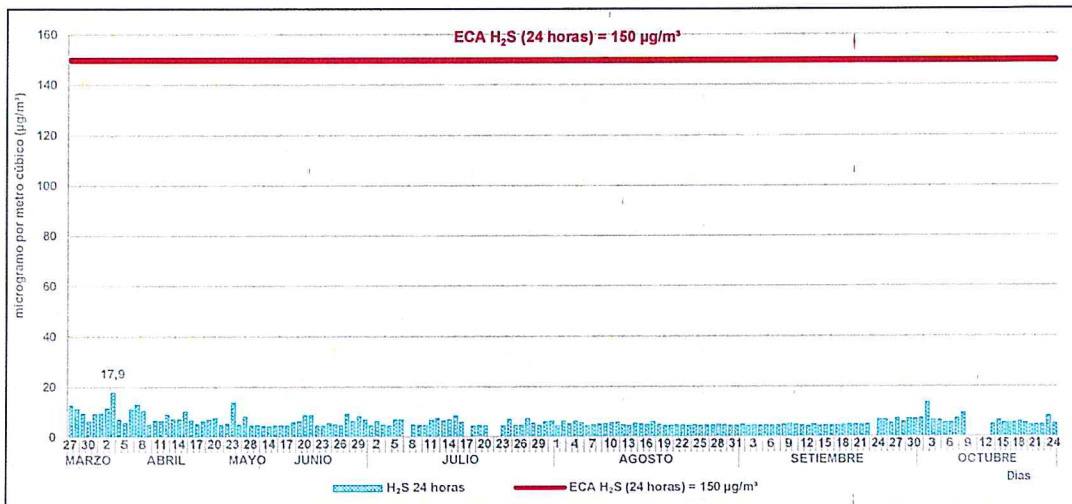


Figura 7-8. Comportamiento de las concentraciones promedio de 24 horas de H₂S en la estación de vigilancia ambiental CA-TA-01, de marzo a octubre 2018.

7.6. Monóxido de Carbono (CO)

En la Figura 7-9, se presenta el comportamiento de las concentraciones horarias de CO en la estación de vigilancia ambiental CA-TA-01, en los meses de marzo a agosto de 2018, donde no se excedió el valor de los ECA para aire de CO para periodos de 1 hora (30000 µg/m³).



Handwritten signature and initials in blue ink.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

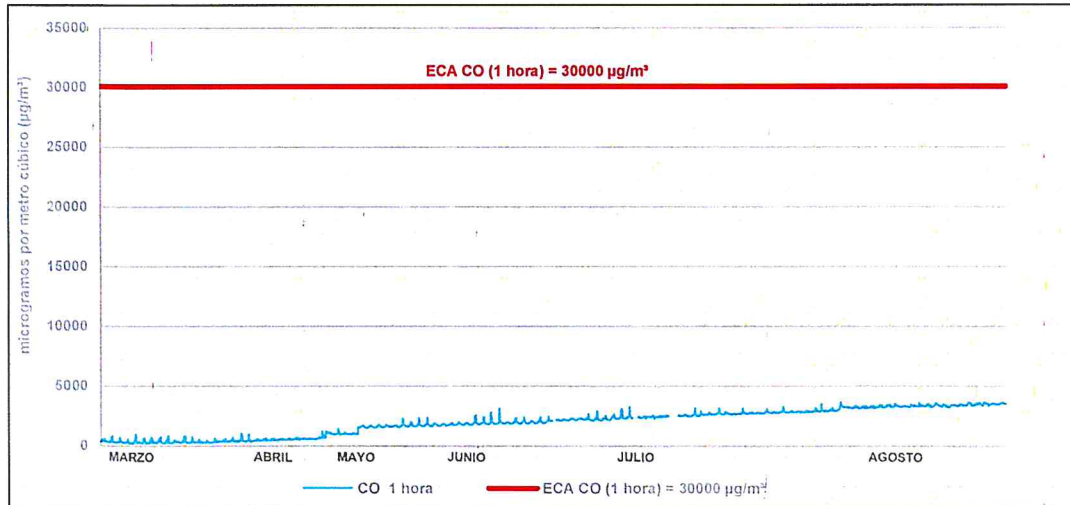


Figura 7-9. Comportamiento de las concentraciones horarias de CO en la estación de vigilancia ambiental CA-TA-01, de marzo a agosto 2018.

Nota: Desde setiembre no se cuenta con datos por mantenimiento del equipo de CO.

En la Figura 7-10, se presenta el comportamiento de las concentraciones media móvil de 8 horas de CO en la estación de vigilancia ambiental CA-TA-01, en los meses de marzo a agosto de 2018, donde no se excedió el valor de los ECA para aire de CO para periodos de 8 horas ($10000 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

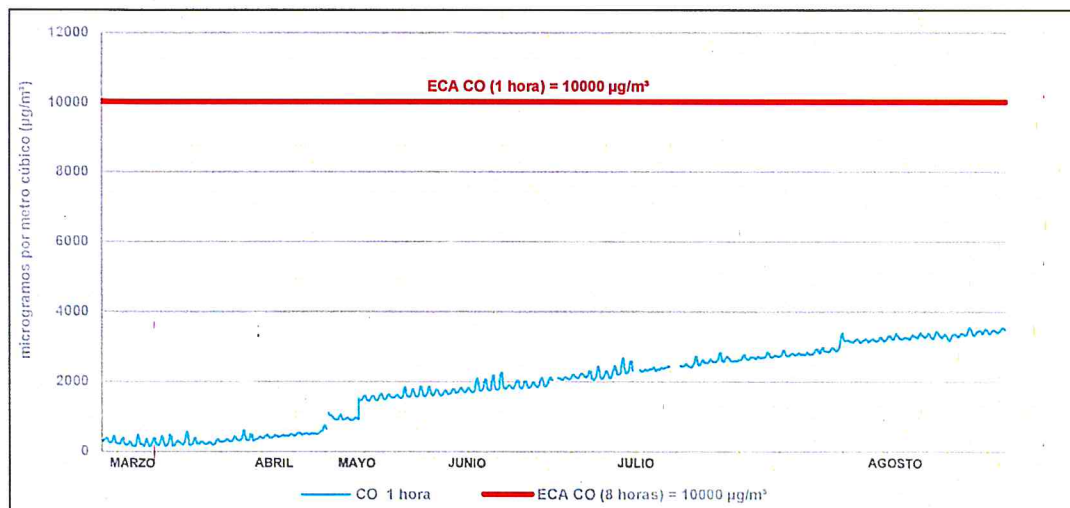


Figura 7-10. Comportamiento de las concentraciones media móvil de 8 horas de CO en la estación de vigilancia ambiental CA-TA-01, de marzo a agosto 2018.

Nota: Desde setiembre no se cuenta con datos por mantenimiento del equipo de CO.

7.7. Ozono (O₃)

En la Figura 7-11, se presenta el comportamiento de las concentraciones promedio de 8 horas de O₃ en la estación de vigilancia ambiental CA-TA-01, donde se observa que, en los meses de marzo a agosto de 2018, las concentraciones promedio de 8 horas de O₃ no excedieron el valor de los ECA para aire de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La mayor concentración ($61,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$), se registró el 19 de julio, respecto a los otros meses.



Handwritten signatures and initials in blue ink.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

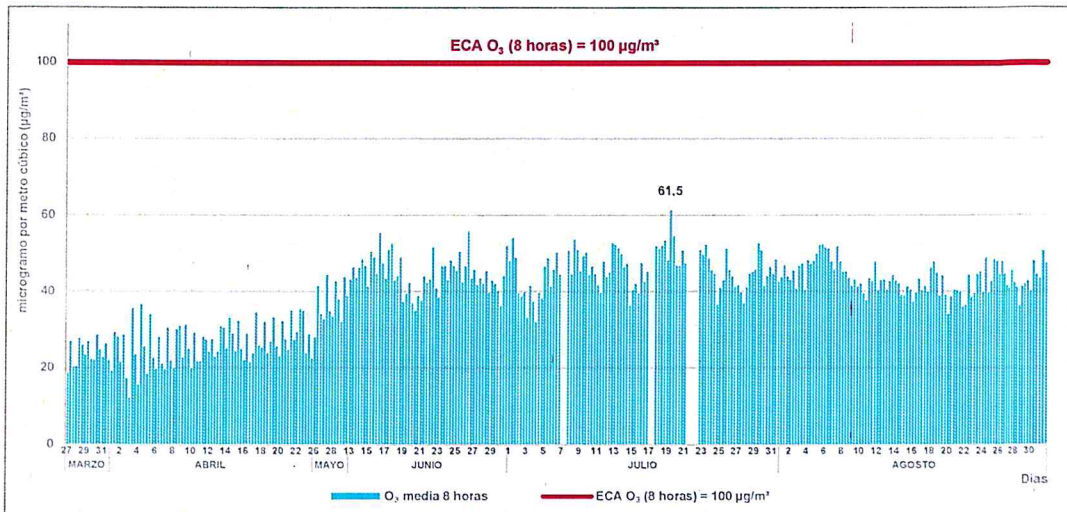


Figura 7-11. Comportamiento de las concentraciones promedio de 8 horas de O₃ en la estación de vigilancia ambiental CA-TA-01, de marzo a agosto 2018.

Nota: Desde setiembre no se cuenta con datos por mantenimiento del equipo de O₃.

8. CONCLUSIONES

- Las condiciones meteorológicas de la zona de vigilancia están caracterizadas por temperaturas que varían de 17,5 °C a 28 °C, con ausencia de lluvias, y la predominancia de los vientos proviene desde la dirección sur (S) y sureste (SE) con vientos del tipo ventolina (0,3 m/s - 1,6 m/s) y brisa ligera (1,6 m/s - 3,4 m/s).
- Las concentraciones promedio de 24 horas del material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM₁₀), obtenidos durante los meses de junio a octubre de 2018, excedieron en un total de 34 veces el valor de 100 µg/m³ establecido en los Estándares de Calidad Ambiental para aire de PM₁₀, aprobado mediante Decreto Supremo N.º 003-2017-MINAM. Cabe resaltar que el PM₁₀ puede provenir de diversas fuentes entre ellas el tránsito vehicular de camiones, buses y motos que generan la erosión de los suelos sin asfaltar y la suspensión de las partículas en los alrededores de la estación de vigilancia ambiental. Los vientos vespertinos del tipo brisa suave (3,4 m/s - 5,4 m/s) también contribuyen a la erosión del suelo local sin asfaltar, la suspensión y el incremento del PM₁₀ en la estación de vigilancia ambiental.
- Las concentraciones promedio horario de PM₁₀ en los días de la semana tienen un comportamiento estacional, es decir, está caracterizado por el incremento del PM₁₀ desde las 6:00 h hasta las 12:00 h, variando de 49,3 µg/m³ a 195,7 µg/m³ respectivamente y desciende desde las 13:00 h hasta las 23:00 h. Las concentraciones diarias se mantienen altos en los días laborales de lunes a viernes, variando entre 88,3 µg/m³ y 96,8 µg/m³ a comparación de los fines de semana que descienden notablemente a 57,1 µg/m³.
- 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, Fosforo, Plomo, Antimonio, Selenio, Silicio, Estaño, Estroncio, Titanio, Talio, Uranio, Vanadio, Zinc, no excedieron los valores establecidos en la norma de referencia canadiense Air Ambient Quality Criteria 2012 (AAQC), respectivamente.
- Las concentraciones de dióxido de azufre (SO₂), obtenidos durante los meses de marzo a octubre, no excedieron el valor de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire.



Handwritten signature and initials in blue ink.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

- Las concentraciones de sulfuro de hidrógeno (H_2S), obtenidos durante los meses de marzo a octubre, no excedieron el valor de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire.
- Las concentraciones de monóxido de carbono (CO), obtenidos durante los meses de marzo a agosto, no excedieron el valor de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire.
- Las concentraciones de Ozono (O_3), obtenidos durante los meses de marzo a agosto, no excedieron el valor de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire.

9. RECOMENDACIONES

- Informar para conocimiento y fines pertinentes a los siguientes:
 - Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas del OEFA.
 - Oficina Desconcentrada de Piura del OEFA.
 - Municipalidad Distrital de Pariñas, correspondiente al departamento de Piura.
- Continuar con la vigilancia ambiental de calidad de aire, según el compromiso asumido por el OEFA.

10. ANEXOS

Anexo 1: mapa de ubicación de la estación de vigilancia ambiental CA-TA-01

Anexo 2: sistematización de resultados

Anexo 3: certificados de calibración de equipos

Anexo 4: cadenas de custodia

Anexo 5: informes de ensayo de laboratorio

Es cuanto informamos a usted para los fines pertinentes,

Atentamente:

LÁZARO WALTHER FAJARDO VARGAS
Subdirector de la Subdirección Técnica Científica
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental - OEFA

PABEL DALMIRO DEL SOLAR PALOMINO
Coordinador de Monitoreo y Vigilancia Ambiental
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental - OEFA



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»
«Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional»

RINA TORRES PEREIRA
Especialista de Evaluaciones Ambientales
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental – OEFA

ANDRÉS DANIEL BRIOS ABANTO
Especialista de Evaluaciones Ambientales
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental – OEFA

RULMAN RAPHAEL ALIAGA MARTÍNEZ
Asistente de Evaluaciones Ambientales
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental – OEFA

Lima, 30 NOV. 2018

Visto el Informe N.º 362 -2018-OEFA/DEAM-STEAC, la Dirección de Evaluación Ambiental ha dispuesto su aprobación.

Atentamente:

Por: FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN
Director de Evaluación Ambiental
Dirección de Evaluación Ambiental
Organismo de Evaluación y Fiscalización
Ambiental - OEFA