

**REPORTE N° 00014-2021-OEFA/DEAM-STEC**

- A** : **FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**
Director de Evaluación Ambiental
- DE** : **LÁZARO WALTHER FAJARDO VARGAS**
Ejecutivo de la Subdirección Técnica Científica
- ANDRÉS DANIEL BRIOS ABANTO**
Coordinador de Vigilancia Ambiental
- JORGE IVÁN GARCÍA RIEGA**
Especialista de Vigilancia y Monitoreo Ambiental
- ASUNTO** : Evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en el corredor vial Apurímac – Cusco, distritos de Challhuahuacho y Mara, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac, de noviembre a diciembre de 2021.
- REFERENCIA** : Expediente de Evaluación – 013-2021-DEAM-EAS
- Códigos de acción
- 0001-11-2021-412
 - 0006-12-2021-412
- FECHA** : Lima, 29 de diciembre de 2021

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted para saludarlo cordialmente y, con relación al asunto de la referencia, informar lo siguiente:

1. INFORMACIÓN GENERAL**Tabla 1.1.** Información general respecto de la actividad realizada

a.	Zona evaluada	Distritos de Challhuahuacho y Mara, provincia de Cotabambas, departamento de Apurímac.
b.	Unidades fiscalizables en la zona de estudio o actividades económicas	Transporte de camiones de concentrado de minerales de la Unidad fiscalizable Unidad Minera Las Bambas, por el corredor vial Apurímac – Cusco ámbito de la provincia de Cotabambas.
c.	Problemática identificada	Posible alteración de la calidad de aire en zonas aledañas al corredor vial Apurímac – Cusco en el ámbito de la provincia Cotabambas, departamento Apurímac, por la generación de material particulado durante el transporte de camiones de concentrados de minerales.
d.	Periodo de ejecución	De noviembre a diciembre de 2021

Tabla 1.2. Listado de profesionales

N.º	Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	Lázaro Walther Fajardo Vargas	Ingeniero químico	Gabinete
2	Andrés Daniel Bríos Abanto	Ingeniero ambiental y de recursos naturales	Gabinete
3	Jorge Iván García Riega	Ingeniero electrónico	Gabinete/campo



2. OBJETIVO

Realizar la evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en el corredor vial Apurímac – Cusco, distritos Challhuahuacho y Mara, provincia de Cotabambas, departamento Apurímac, a través del monitoreo continuo de parámetros que permitan identificar, registrar y alertar posibles alteraciones en la calidad del aire, durante noviembre y diciembre de 2021.

3. METODOLOGÍA

3.1. Protocolo de monitoreo

Tabla 3.1. Protocolo de monitoreo

Matriz	Protocolo	Sección	País	Institución	Dispositivo legal	Año
Aire	Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire	Todo el documento	Perú	Minam	Decreto Supremo N.° 010-2019-MINAM	2019

3.2. Ubicación de estaciones de monitoreo

Tabla 3.2. Estaciones de monitoreo

N.°	Código	Coordenadas UTM WGS-84			Altitud m s. n. m.	Descripción
		Este (m)	Norte (m)	Zona		
1	CA-PIT-01	815921	8444623	18 L	3487	Calle Uracalle S/N – Comunidad de Pitic, distrito Mara
2	CA-MAR-01	812486	8440725	18 L	3805	Calle Cotabambas S/N – Sector de Miraflores, distrito Mara
3	CA-CHA-01	797713	8438314	18 L	3711	Calle manantes S/N Lt. 19 – Urb. San Marcos. distrito Chalhuahuacho

3.3. Equipos y metodologías de análisis

Tabla 3.3. Equipos utilizados en las estaciones de monitoreo

Parámetro	Equipo	Marca	Modelo	Serie	Certificado de calibración
Estación de monitoreo CA - PIT - 01					
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	Monitor automático de partículas	GRIMM	EDM 180	18A20140	Certificado de calibración de fábrica, S/N FC: 16/02/2021
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5})					
Estación de monitoreo CA - MAR - 01					
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	Monitor automático de partículas	GRIMM	EDM 180	18A20139	Certificado de calibración de fábrica, S/N FC: 2/03/2021
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5})					
Estación de monitoreo CA - CHA – 01					
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	Monitor automático de partículas	GRIMM	EDM 180	18A20137	Certificado de calibración de fábrica, S/N FC: 2/03/2021
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5})					

**Tabla 3.4.** Métodos de análisis de aire

Parámetro	Método	Técnica Empleada	Estación de monitoreo
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	Método automático	Dispersión de luz	CA-PIT-01
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5})			
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	Método automático	Dispersión de luz	CA-MAR-01
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5})			
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	Método automático	Dispersión de luz	CA-CAL-01
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5})			

Fuente: Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire (Minam)
(-): No aplica

3.4. Criterios de evaluación

Tabla 3.5. Estándares de calidad ambiental (ECA) para aire

Parámetro	Periodo	Formato del estándar		Norma
		Valor (µg/m ³)	Criterios de evaluación	
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	24 horas	100	No exceder más de 7 veces al año	D.S. N.º 003-2017-MINAM «Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y Disposiciones Complementarias»
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5})	24 horas	50	No exceder más de 7 veces al año	

4. RESULTADOS

4.1. Estación de monitoreo Pitic (CA-PIT-01)

En la Figura 4.1 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día de semanas (Figura 4.1a), horarias (Figura 4.1b), por días de la semana (Figura 4.1d) y mensuales (Figura 4.1c) en relación a las concentraciones de PM_{2,5} en noviembre de 2021, correspondiente a la estación de monitoreo Pitic. En la representación por días de la semana se observa que los días jueves, es donde se registraron las mayores concentraciones de PM_{2,5} y las menores se registraron los días miércoles. En el caso de las medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones de PM_{2,5} tiene su mayor pico a las 5 horas.

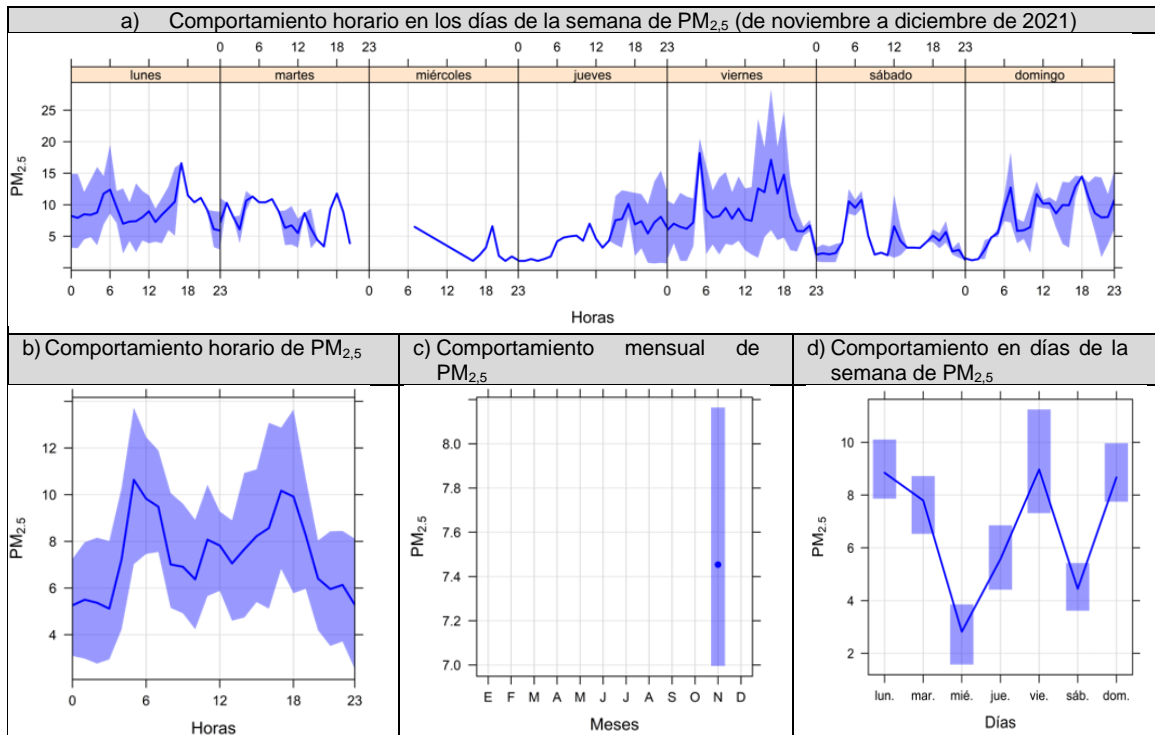
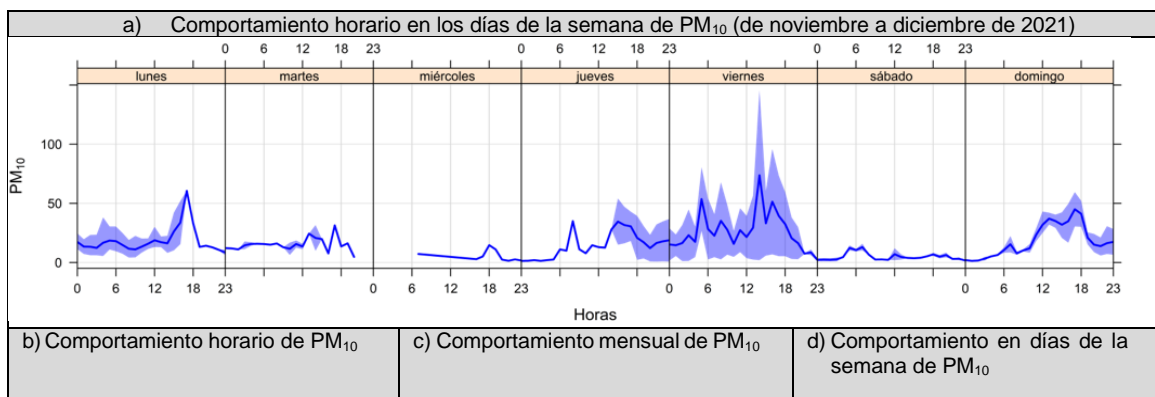


Figura 4.1. Concentraciones promedio horarios, diarios, semanales y mensuales de PM_{2.5} en la estación de monitoreo Pitic (CA-PIT-01), en noviembre de 2021

En la Figura 4.2 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día de semanas (Figura 4.2a), horarias (Figura 4.2b), por días de la semana (Figura 4.2d) y mensuales (Figura 4.2c) en relación a las concentraciones de PM₁₀ en noviembre de 2021. En la representación por días de la semana se observa que los días viernes es donde se registraron las mayores concentraciones de PM₁₀ y las menores se registraron los días sábados. En el caso de las medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones de PM₁₀ tiene su mayor pico a las 17 horas.



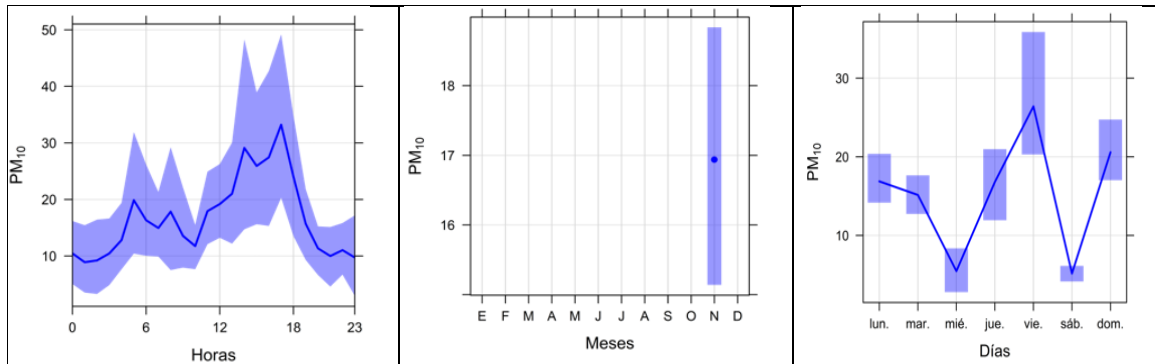


Figura 4.2. Concentraciones promedio horarias, diarios, semanales y mensuales de PM₁₀ en la estación de monitoreo Pitic (CA-PIT-01) en noviembre de 2021

En la Figura 4.3 se presentan las concentraciones promedio de 24 horas de PM_{2,5} en la estación de monitoreo CA-PIT-01 en noviembre de 2021. Todas las concentraciones de promedio de 24 horas no excedieron el valor de los ECA para PM_{2,5} (50 µg/m³ en 24 horas). Cabe precisar que entre el 9 al 18 y del 22 al 24 de noviembre hubo inconvenientes con el fluido eléctrico, motivo por el cual no se cuenta con data para reportar. A partir del 29 de noviembre el equipo se encuentra inoperativo debido a una falla técnica.

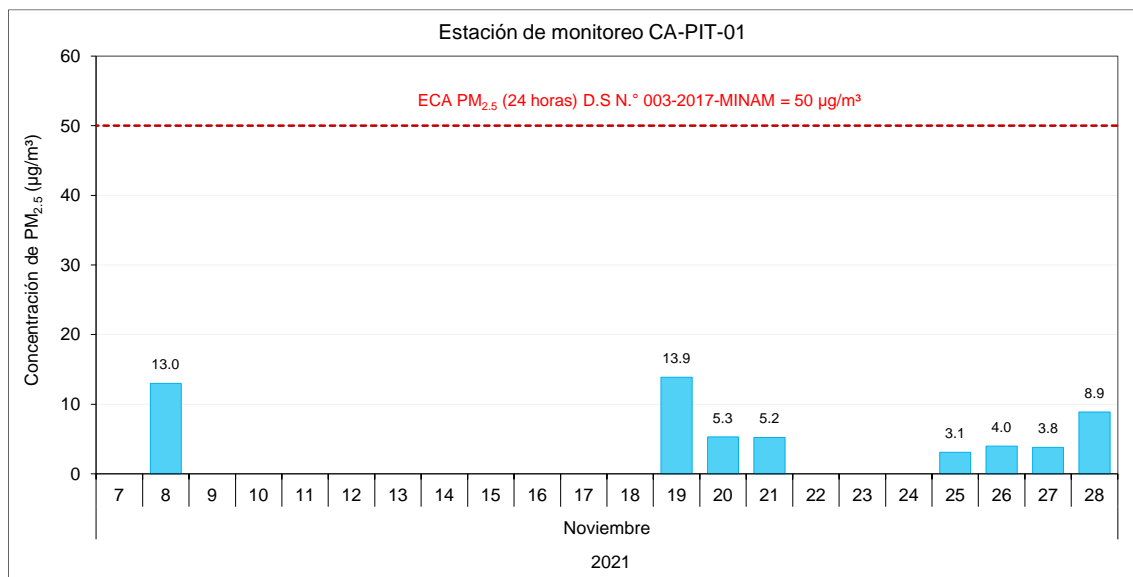


Figura 4.3. Concentraciones de 24 horas de PM_{2,5} en la estación de monitoreo Pitic (CA-PIT-01), en noviembre de 2021

En la Figura 4.4. se presentan las concentraciones promedio de 24 horas de PM₁₀ en la estación de monitoreo CA-PIT-01 en noviembre de 2021, las cuales no excedieron el valor de los ECA para aire (100 µg/m³ en 24 horas). Cabe precisar que entre el 9 al 18 y del 22 al 24 de noviembre hubo inconvenientes con el fluido eléctrico, motivo por el cual no se cuenta con data para reportar. A partir del 29 de noviembre el equipo se encuentra inoperativo debido a una falla técnica.

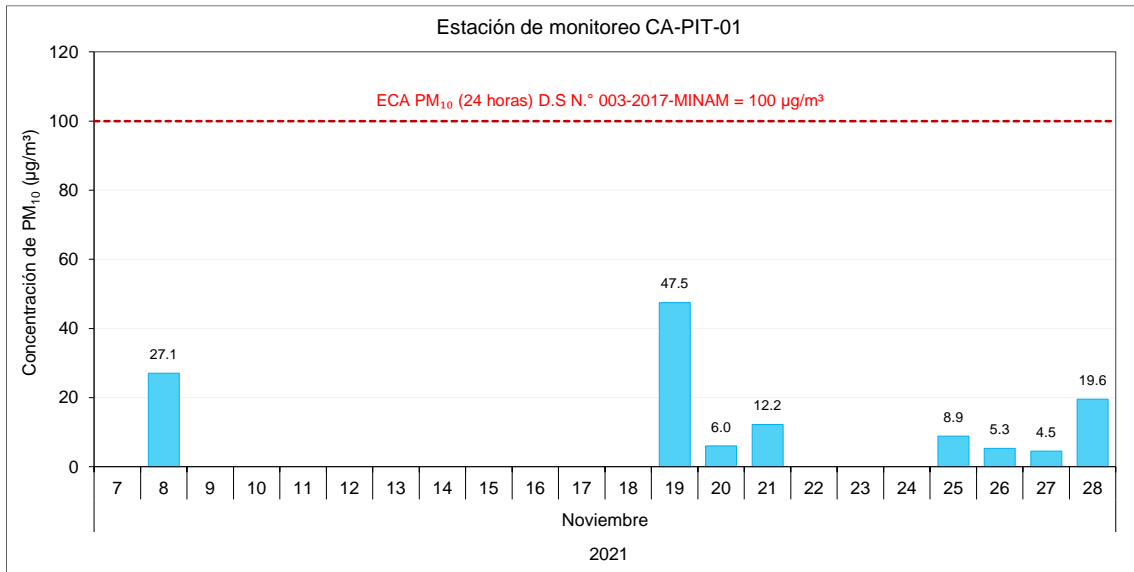
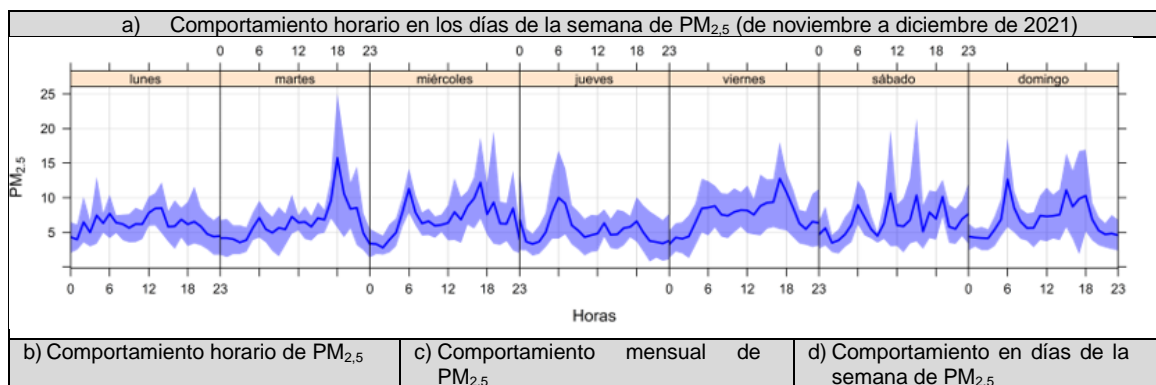


Figura 4.4. Concentraciones de 24 horas de PM₁₀ en la estación de monitoreo Pitic (CA-PIT-01) en noviembre de 2021

4.2. Estación de monitoreo Mara (CA-MAR-01)

En la Figura 4.5 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día de semanas (Figura 4.5a), horarias (Figura 4.5b), por días de la semana (Figura 4.5d) y mensuales (Figura 4.5c) en relación a las concentraciones de PM_{2,5} desde noviembre a diciembre de 2021, correspondiente a la estación de monitoreo Mara. En la representación por días de la semana se observa que los días viernes, es donde se registraron las mayores concentraciones de PM_{2,5} y las menores se registraron los días jueves. En el caso de las medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones de PM_{2,5} tiene su mayor pico a las 6 horas.



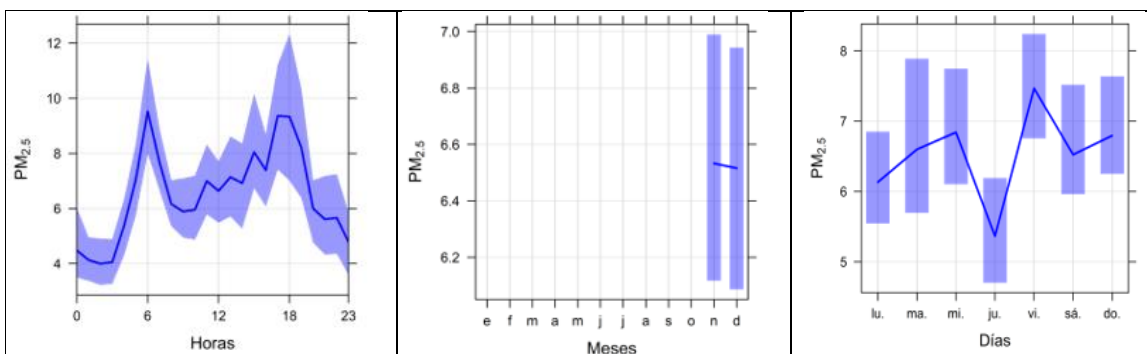


Figura 4.5. Concentraciones promedio horarias, diarias, semanales y mensuales de $PM_{2.5}$ en la estación de monitoreo Mara (CA-MAR-01), de noviembre a diciembre de 2021

En la Figura 4.6 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día de semanas (Figura 4.6a), horarias (Figura 4.6b), por días de la semana (Figura 4.6d) y mensuales (Figura 4.6c) en relación a las concentraciones de PM_{10} de noviembre a diciembre de 2021. En la representación por días de la semana se observa que los días domingos es donde se registraron las mayores concentraciones de PM_{10} y las menores se registraron los días lunes. En el caso de las medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones de PM_{10} tiene su mayor pico a las 17 horas.

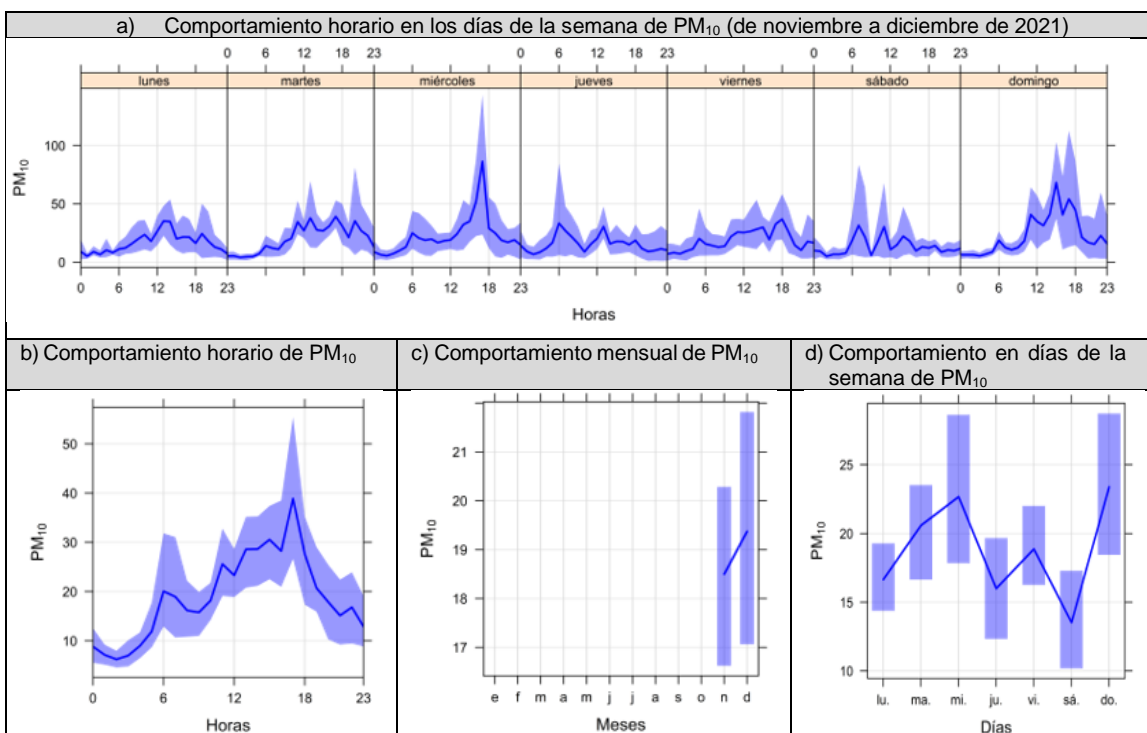


Figura 4.6. Concentraciones promedio horarias, diarias, semanales y mensuales de PM_{10} en la estación de monitoreo Mara (CA-MAR-01) de noviembre a diciembre de 2021

En la Figura 4.7 se presentan las concentraciones promedio de 24 horas de $PM_{2.5}$ en la estación de monitoreo CA-MAR-01 de noviembre a diciembre de 2021. Además, se observa que todas las concentraciones de promedio de 24 horas no excedieron el valor de los ECA para $PM_{2.5}$ ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 24 horas). Cabe precisar que entre el 11 al 14 de noviembre hubo inconvenientes con el fluido eléctrico, motivo por el cual no se cuenta con data para reportar.

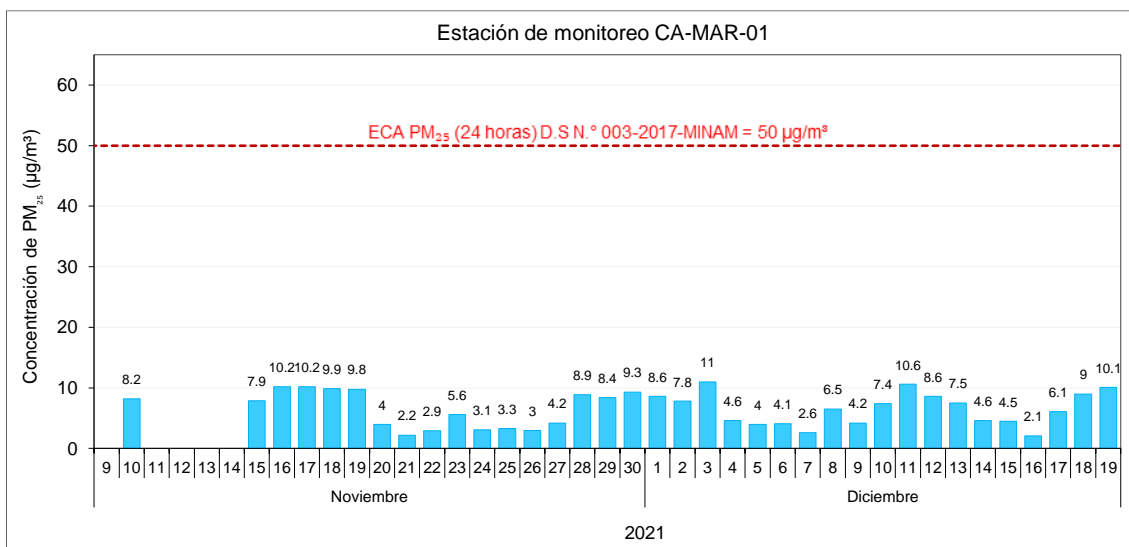


Figura 4.7. Concentraciones de 24 horas de PM_{2.5} en la estación de monitoreo Mara (CA-MAR-01), de noviembre a diciembre 2021

En la Figura 4.8. se presentan las concentraciones promedio de 24 horas de PM₁₀ en la estación de monitoreo CA-MAR-01 de noviembre a diciembre de 2021, las cuales no excedieron el valor de los ECA para aire (100 µg/m³ en 24 horas). Cabe precisar, que entre el 11 al 14 de noviembre hubo inconvenientes con el fluido eléctrico, motivo por el cual no se cuenta con data para reportar.

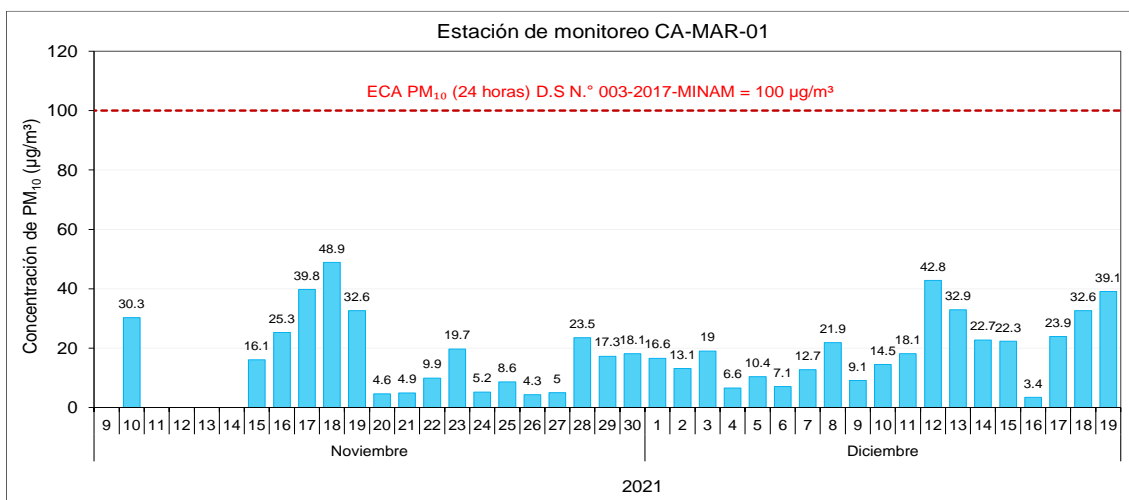


Figura 4.8. Concentraciones de 24 horas de PM₁₀ en la estación de monitoreo Mara (CA-MAR-01) de noviembre a diciembre de 2021

4.3. Estación de monitoreo Challhuahuacho (CA-CHA-01)

En la Figura 4.9 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día de semanas (Figura 4.9a), horarias (Figura 4.9b), por días de la semana (Figura 4.9d) y mensuales (Figura 4.9c) en relación a las concentraciones de PM_{2.5} desde noviembre a diciembre de 2021, correspondiente a la estación de monitoreo Challhuahuacho. En la representación por días de la semana se observa que los días viernes, es donde se registraron las mayores concentraciones de PM_{2.5} y las menores se registraron los días miércoles. En el caso de las



medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones de $PM_{2.5}$ tiene su mayor pico a las 18 horas.

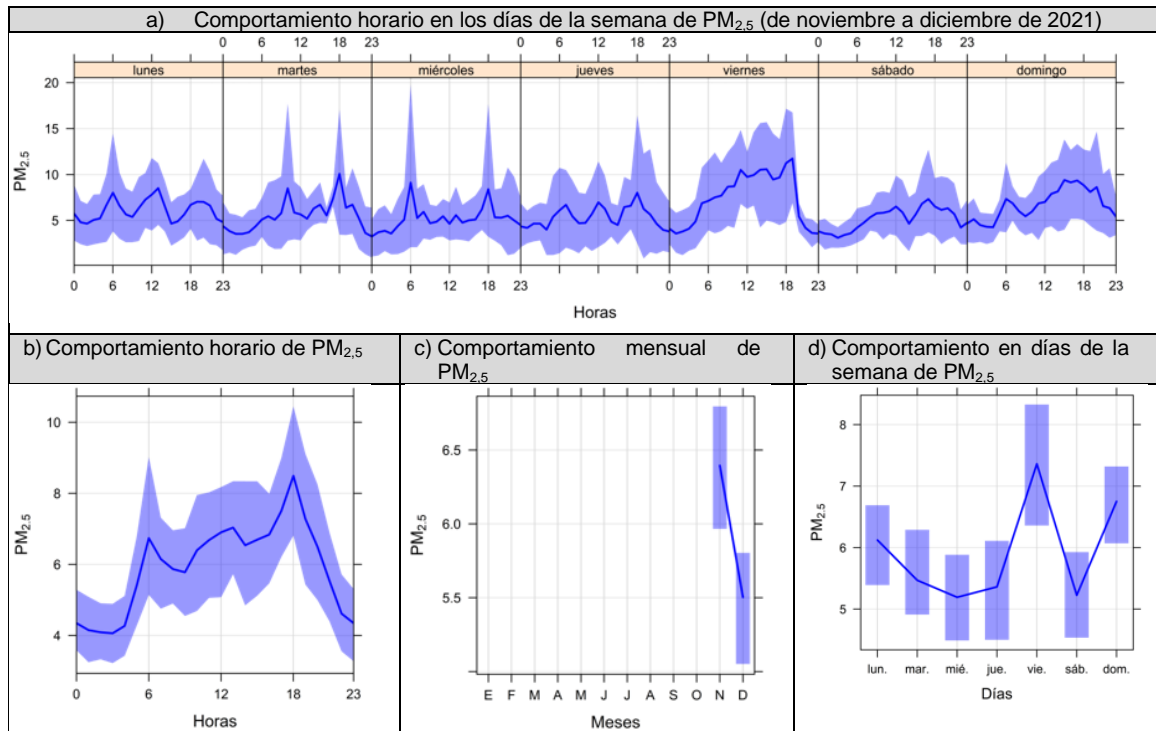
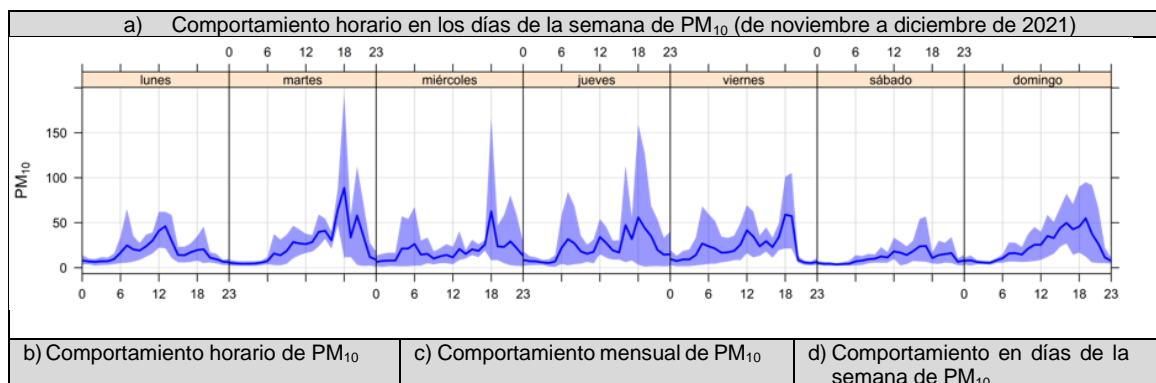


Figura 4.9. Concentraciones promedio horarios, diarios, semanales y mensuales de $PM_{2.5}$ en la estación de monitoreo Challhuahuacho (CA-CHA-01), de noviembre a diciembre de 2021

En la Figura 4.10 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día de semanas (Figura 4.10a), horarias (Figura 4.10b), por días de la semana (Figura 4.10d) y mensuales (Figura 4.10c) en relación a las concentraciones de PM_{10} de noviembre a diciembre de 2021. En la representación por días de la semana se observa que los días miércoles es donde se registraron las mayores concentraciones de PM_{10} y las menores se registraron los días lunes. En el caso de las medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones de PM_{10} a partir de las 5 hasta las 18 horas se incrementan de forma significativa, para luego regresar a su comportamiento diario.



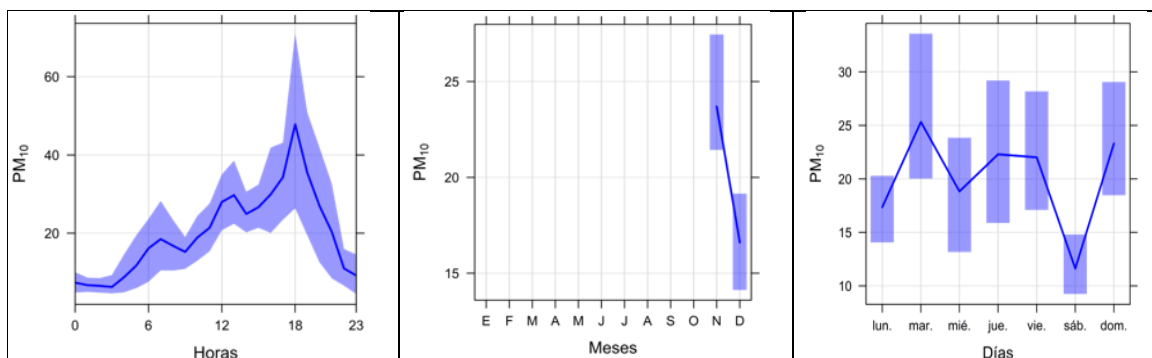


Figura 4.10. Concentraciones promedio horarios, diarios, semanales y mensuales de PM₁₀ en la estación de monitoreo Challhuahuacho (CA-CHA-01) de noviembre a diciembre de 2021

En la Figura 4.11 se presentan las concentraciones promedio de 24 horas de PM_{2,5} en la estación de monitoreo CA-CHA-01 de noviembre a diciembre de 2021. Además, se observa que todas las concentraciones de promedio de 24 horas no excedieron el valor de los ECA para PM_{2,5} (50 µg/m³ en 24 horas).

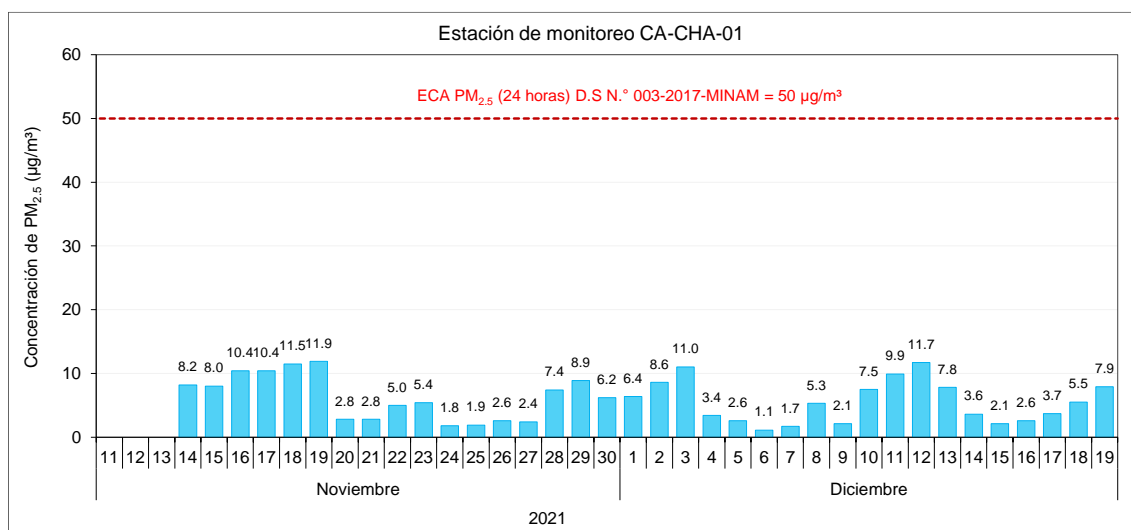


Figura 4.11. Concentraciones de 24 horas de PM_{2,5} en la estación de monitoreo Challhuahuacho (CA-CHA-01), de noviembre a diciembre 2021

En la Figura 4.12. se presentan las concentraciones promedio de 24 horas de PM₁₀ en la estación de monitoreo CA-CHA-01 de noviembre a diciembre de 2021, las cuales no excedieron el valor de los ECA para aire (100 µg/m³ en 24 horas).

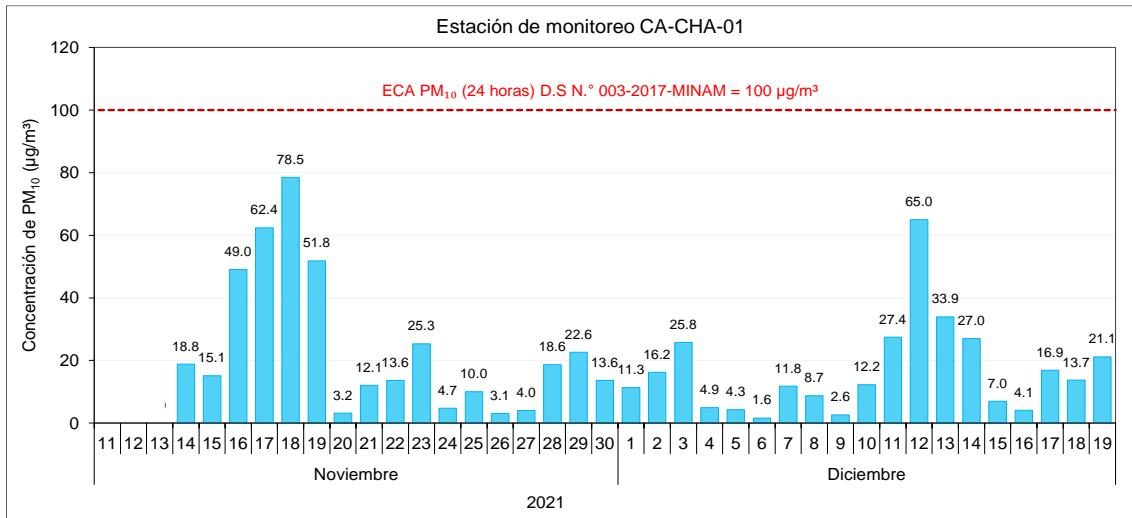


Figura 4.12. Concentraciones de 24 horas de PM₁₀ en la estación de monitoreo Challhuahuacho (CA-CHA-01) de noviembre a diciembre de 2021

5. ALERTAS

Las tres estaciones de monitoreo Pitic (CA-PIT-01), Mara (CA-MAR-01) y Callhuahuacho (CA-CHA-01), durante el periodo de noviembre a diciembre de 2021, no se presentaron alertas.

6. CONCLUSIONES

Las concentraciones de 24 horas de material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM₁₀) registradas en las estaciones de Pitic (CA-PIT-01), Mara (CA-MAR-01) y Callhuahuacho (CHA), de noviembre a diciembre de 2021, no excedieron el valor del Estándar de Calidad Ambiental para aire de 24 horas.

Las concentraciones de 24 horas de material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM_{2,5}) registradas en las estaciones de Pitic (CA-PIT-01), Mara (CA-MAR-01) y Callhuahuacho (CHA), de noviembre a diciembre de 2021, no excedieron el valor del Estándar de Calidad Ambiental para aire de 24 horas.

7. RECOMENDACIONES

Se recomienda remitir una copia del presente documento a la Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas.



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 del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia

8. ANEXOS

Anexo 1: Mapa de ubicación

Anexo 2: Registro de datos crudos

Anexo 3: Sistematización de datos de aire

Anexo 4: Certificados de calibración de los equipos

Atentamente:

[LFAJARDO]

[ABRIOS]

[JGARCIA]

Visto este reporte 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: 07512193"



07512193