

Título del estudio : Evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en el ámbito de influencia de la unidad fiscalizable Quellaveco, distrito Torata, provincia Mariscal Nieto, departamento Moquegua, mayo 2022.

Fecha de ejecución : Del 1 al 31 de mayo de 2022

Expediente de evaluación : 009-2021-DEAM- EAS Código de : 0009-5-2022-412 acción

Tipo de evaluación : Programada

Fecha de aprobación : 30 de junio de 2022 Reporte N° : REAS-083-2022-STECC

1. INFORMACIÓN GENERAL

Tabla 1.1. Información general respecto de la actividad realizada

a.	Zona evaluada	Centro poblado de Tala, Distrito Torata, provincia Mariscal Nieto, departamento Moquegua
b.	Unidades fiscalizables en la zona de estudio o actividades económicas	Proyecto minero Quellaveco
c.	Problemática identificada	Posible alteración de la calidad de aire en el ámbito de influencia de la unidad fiscalizable Quellaveco, por las actividades de construcción del proyecto minero.
d.	Periodo de ejecución	Del 1 al 31 de mayo de 2022

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 Luis Hualpa Amable	Ingeniero químico	Campo
4	Félix Ventura Miranda	Licenciado en física	Gabinete

2. METODOLOGÍA

2.1. Protocolo de monitoreo

Tabla 2.1. 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

2.2. Ubicación de estaciones de monitoreo

Tabla 2.2. Estaciones de monitoreo

Nº	Código	Coordenadas UTM WGS-84			Altitud m s. n. m.	Descripción
		Este (m)	Norte (m)	Zona		
1	CA-TAL-01	321044	8108673	19K	3286	Punto ubicado a 4 Kilómetros aproximadamente del área de operación de la unidad fiscalizable Quellaveco, en el centro poblado Tala, distrito Torata, provincia Mariscal Nieto, Departamento Moquegua.

2.3. Equipos y metodologías de análisis

Tabla 2.3. Equipos utilizados en las estaciones de monitoreo

Parámetro	Equipo	Marca	Modelo	Serie	Certificado de calibración
Estación de monitoreo CA-TAL-01					
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	Monitor automático de partículas	Grimm	EDM 180	18A20130	LF-0942022
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5})					
Velocidad y dirección de viento	Sensor anemométrico	Lastem	DNB105.2	21005921/21020373	LM-1302022
Presión atmosférica	Sensor de presión	Lastem	DQA251	2140105/3000825	LM-1322022
Temperatura ambiente y humedad relativa	Sensor de temperatura y humedad	Lastem	DMA975	21020260	LM-1282022 LM-1292022
Precipitación	Sensor pluviométrico	Lastem	DQA231.1	21020274	LM-1312022

Tabla 2.4. 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-TAL-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)

2.4. Criterios de evaluación

Tabla 2.5. 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	

3. RESULTADOS

3.1. Estación de monitoreo Tala (CA-TAL-01)

3.1.1. Parámetros Meteorológicos

Durante el periodo de muestreo del 1 al 25 de mayo de 2022 los equipos de la estación meteorológica estuvieron en calibración anual. En las condiciones meteorológicas registradas desde el 26 al 31 de mayo (datos horarios), se aprecia que la presión barométrica varió de 516 mmHg a 519,8 mmHg, la temperatura varió de 4,9 °C a 18,1 °C, la humedad

relativa varió entre 1,7 % a 26,1 % y la velocidad del viento osciló entre 1,2 m/s a 6,2 m/s. Los valores se presentan en la Tabla 3.1 y el detalle del registro en el Anexo 3 (Tabla 3.3. Datos Meteorológicos CA-TAL-01).

Tabla 3.1. Parámetros meteorológicos registrados en la estación CA-TAL-01 en mayo de 2022

Valores	Presión barométrica (mmHg)	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)
Mínimo	516,0	4,9	1,7	1,2
Máximo	519,8	18,1	26,1	6,2
Promedio	517,4	11,4	14,8	3,5

En la Figura 3.1 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-TAL-01 correspondiente del 26 al 31 de mayo 2022. Se observa que la rosa de viento tuvo una predominancia en dirección este (E).

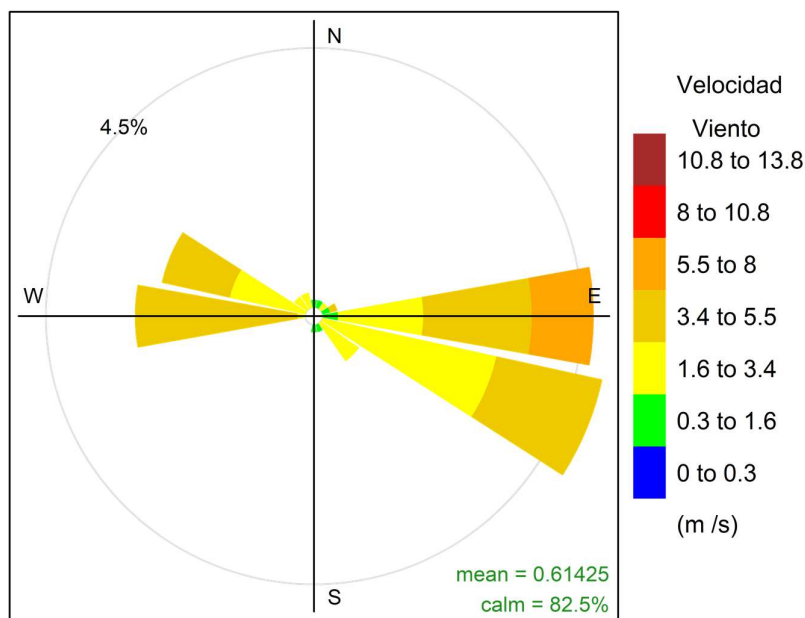


Figura 3.1. Rosa de vientos de la estación de monitoreo Tala (CA-TAL-01), mayo de 2022

3.1.2. Concentraciones de material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM₁₀)

En la Figura 3.2, se presentan las concentraciones horarias de PM₁₀ del 1 al 31 de mayo de 2022 en la estación CA-TAL-01. La mayor concentración horaria de PM₁₀ fue de 125,9 µg/m³ y se registró el 16 de mayo a las 07:00 horas. Las concentraciones horarias de PM₁₀ no fueron comparadas con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire porque esta norma no contempla periodos de 1 hora en ese parámetro. Ver detalle en el Anexo 3 (Tabla 3.1 Concentraciones horarias de PM₁₀).

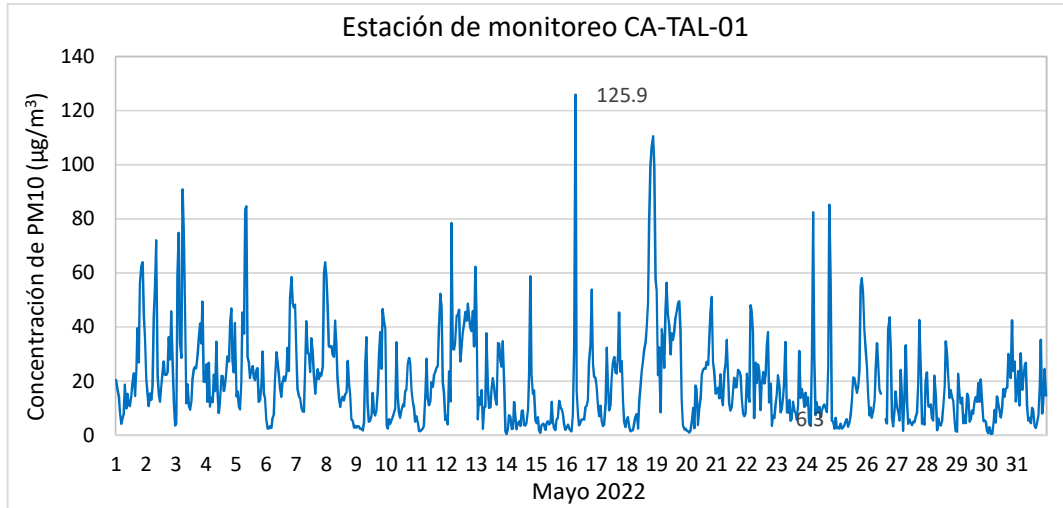


Figura 3.2. Concentración horaria de PM₁₀ en la estación de monitoreo Tala (CA-TAL-01), en mayo de 2022

En la Figura 3.3, se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día de semanas (Figura 3.3a), horarias (Figura 3.3b) y por días de la semana (Figura 3.3c) en relación a las concentraciones de PM₁₀ del 1 al 31 de mayo de 2022. En la representación por días de la semana se observa que los días miércoles y jueves, es donde se registraron las mayores concentraciones de PM₁₀ y las menores se registraron los días sábado, domingo y lunes. En el caso de las medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones de PM₁₀ tienen sus mayores picos a las 20:00 horas.

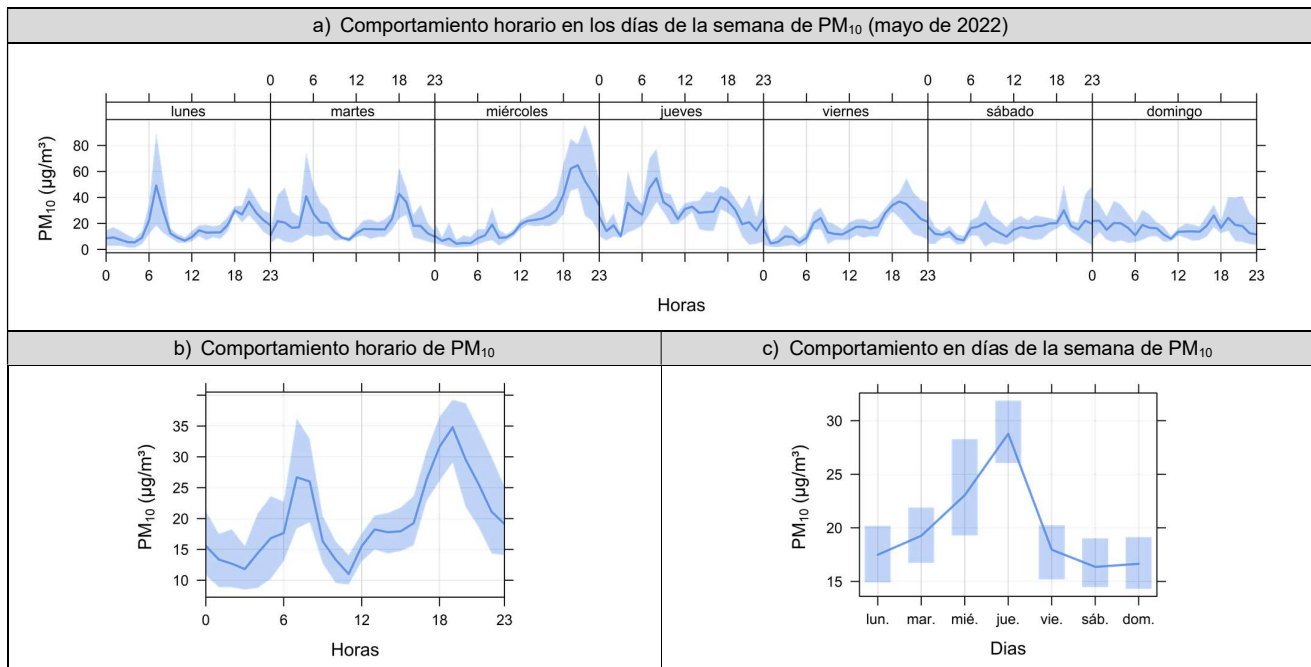


Figura 3.3. Concentraciones promedio horarios, diarios y semanales de PM₁₀ en la estación de monitoreo Tala (CA-TAL-01), en mayo de 2022

En la Figura 3.4 se presentan las concentraciones promedio de 24 horas de material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM₁₀), registradas en la estación de monitoreo ambiental CA-TAL-01, del 1 al 31 de mayo de 2022, entre una mínima de 5,2 µg/m³ el 15 de mayo y una máxima de 37,4 µg/m³ el 12 de mayo de 2022. Cabe mencionar que estas

concentraciones no excedieron el valor de los ECA para aire de PM₁₀ (100 µg/m³ en 24 horas). El detalle del registro de las concentraciones se presenta en el Anexo 3 (Tabla 3.1 Concentraciones horarias de PM₁₀).

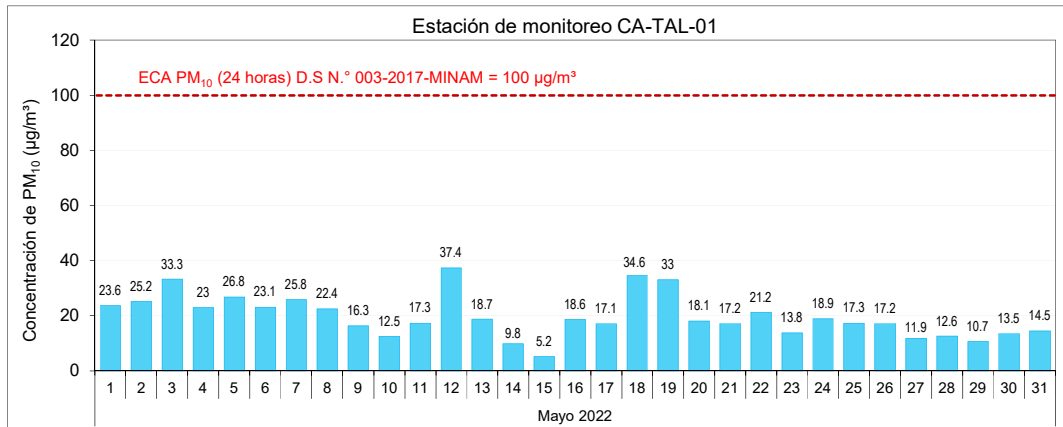


Figura 3.4. Concentraciones de 24 horas de PM₁₀ en la estación de monitoreo Tala (CA-TAL-01), en mayo 2022

En la Figura 3.5, se presentan las rosas de concentraciones promedio para cada hora del material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM₁₀) del 26 al 31 de mayo de 2022, desde las 00:00 horas hasta las 23:00 horas.

De acuerdo con las rosas de concentraciones observada en la figura 3.5, se puede determinar que entre las 11:00 horas y 16:00 horas en promedio, existe una mayor concentración de PM₁₀ donde los vientos predominaron en dirección oeste (W) y oeste noroeste (WNW) respectivamente, con un rango de concentraciones de 2,4 µg/m³ a 50,0 µg/m³, así también, a las 17:00 horas en promedio se observa que las concentraciones de PM₁₀ predominan en dirección este sureste (ESE) con un rango de concentraciones de 2,4 µg/m³ a 50,0 µg/m³.

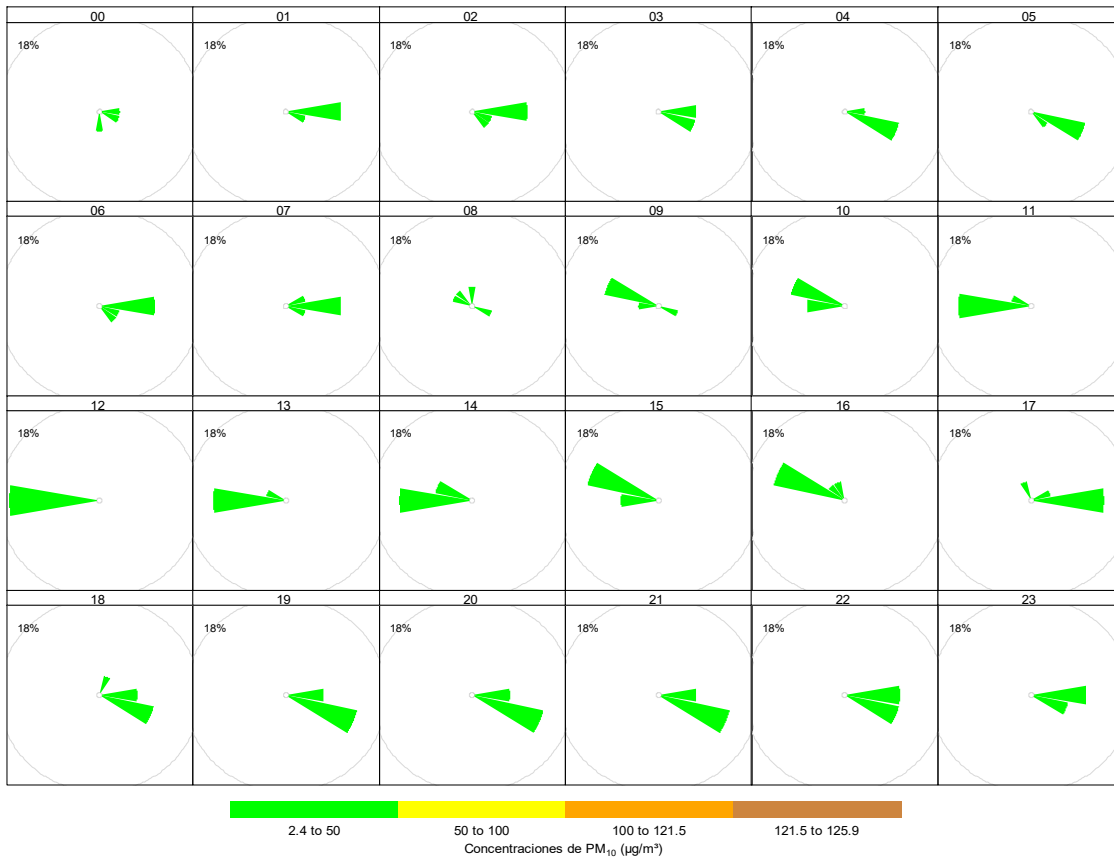


Figura 3.5. Rosas de concentración por horas para el PM₁₀, de las 00:00 horas hasta las 23:00 horas en mayo de 2022

Nota: Las paletas indican la dirección de donde provienen las concentraciones de PM₁₀

3.1.3. Concentraciones de material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM_{2,5})

En la Figura 3.6 se presentan las concentraciones horarias de PM_{2,5} del 1 al 31 de mayo de 2022 en la estación CA-TAL-01. La mayor concentración horaria de PM_{2,5} fue de 18,6 µg/m³ y se registró el 13 de mayo a las 17:00 horas. Las concentraciones horarias de PM_{2,5} no fueron comparadas con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para aire porque esta norma no contempla concentraciones de PM_{2,5} para periodo de 1 hora. Ver detalle en el Anexo 3 (Tabla 3.2. Concentraciones horarias de PM_{2,5}).

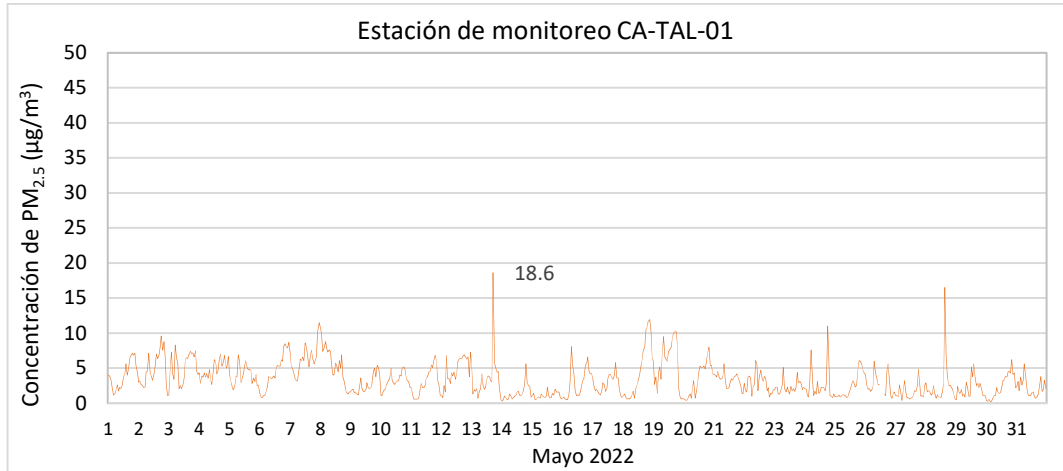


Figura 3.6. Concentraciones horarias de $PM_{2.5}$ en la estación de monitoreo Tala (CA-TAL-01) en mayo de 2022

En la Figura 3.7 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día de semanas (Figura 3.7a), horarias (Figura 3.7b) y por días de la semana (Figura 3.7c) en relación a las concentraciones de $PM_{2.5}$ del 1 al 31 de mayo de 2022. En la representación por días de la semana se observa que los días miércoles y jueves es donde se registró las mayores concentraciones de $PM_{2.5}$ y las menores se registraron los días lunes y martes. En el caso de las medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones de $PM_{2.5}$ tienen su mayor pico aproximadamente a las 18:00 horas.

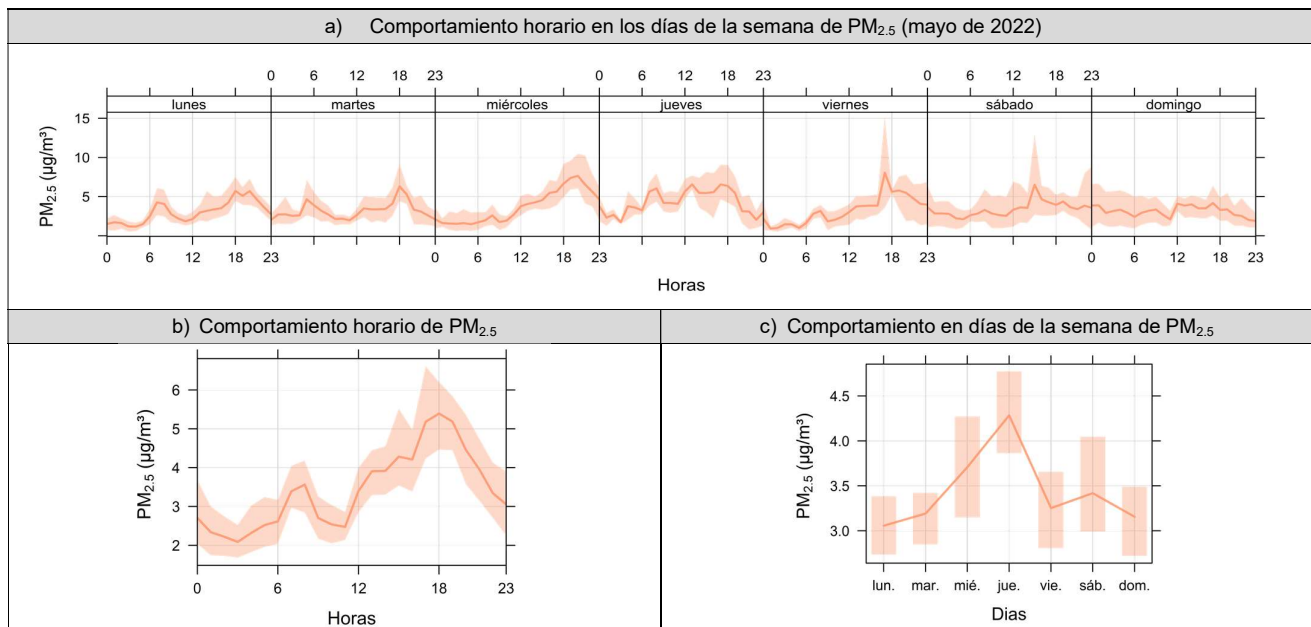


Figura 3.7. Concentraciones promedio horarios, diarios y semanales de $PM_{2.5}$ en la estación de monitoreo Tala (CA-TAL-01) en mayo de 2022.

En la Figura 3.8 se presentan las concentraciones promedio de 24 horas de material particulado con diámetro menor a 2,5 micras ($PM_{2.5}$), registradas en la estación de monitoreo ambiental CA-TAL-01, del 1 al 31 de mayo de 2022, entre una mínima de $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ del 15 de mayo y una máxima de $6,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ el 7 de mayo de 2022. Cabe mencionar que estas concentraciones no excedieron el valor de los ECA para aire de $PM_{2.5}$ ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 24

horas). El detalle del registro de las concentraciones se presenta en el Anexo 3 (Tabla 3.2 Concentraciones horarias de PM_{2,5}).

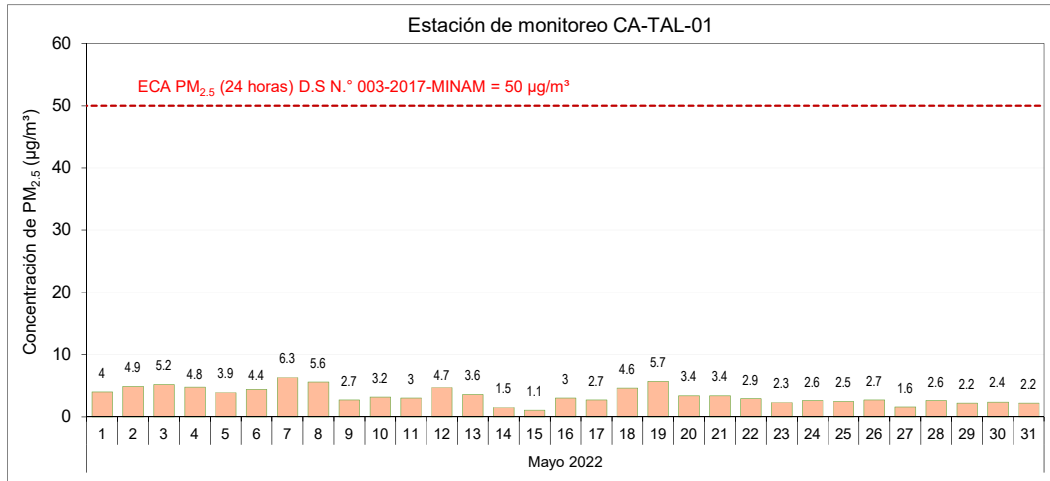


Figura 3.8. Concentraciones de 24 horas de PM_{2,5} en la estación de monitoreo Tala (CA-TAL-01), en mayo de 2022

En la Figura 3.9, se presentan las rosas de concentraciones promedio para cada hora para el material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM_{2,5}) resultados del periodo del 26 al 31 de mayo de 2022, desde las 00:00 horas hasta las 23:00 horas.

De acuerdo con las rosas de concentraciones observada en la figura 3.9, se puede determinar que entre las 17:00 horas y 19:00 horas en promedio, se dio la máxima concentración de PM_{2,5} y los vientos predominantes provinieron en dirección este-sureste (ESE) y oscilaron en un rango de concentraciones de 2,4 µg/m³ a 25,0 µg/m³.

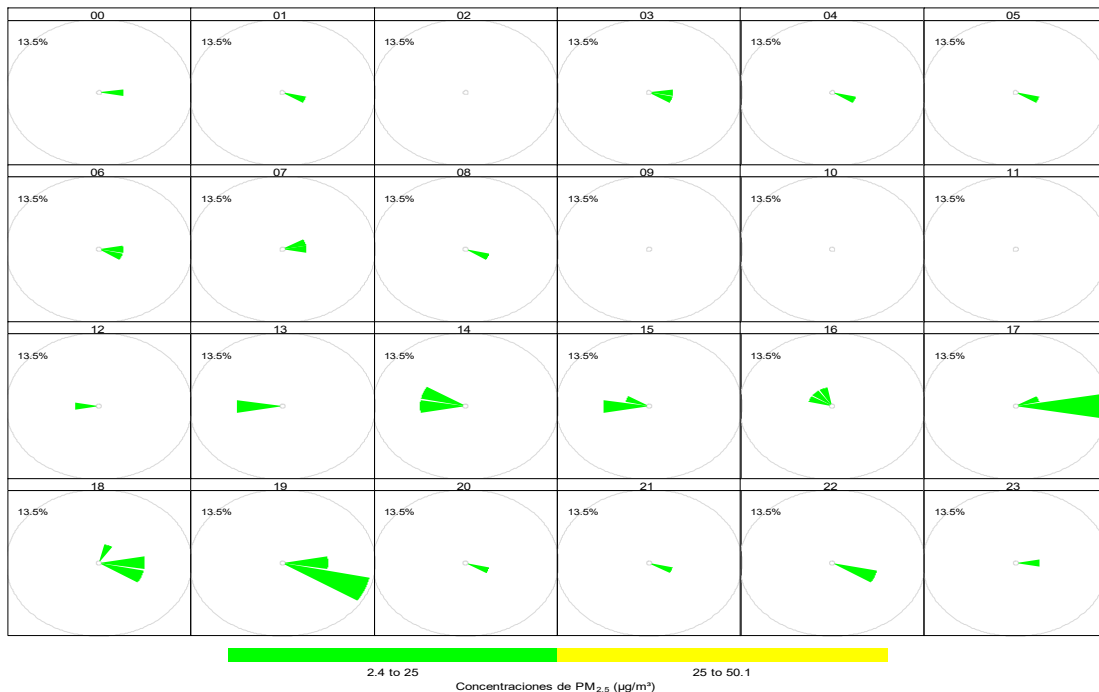


Figura 3.8. Rosas de concentración por horas para el PM_{2,5}, de las 00:00 horas hasta las 23:00 horas en mayo de 2022

Nota: Las paletas indican la dirección de donde provienen las concentraciones PM_{2,5}

4. ALERTAS

Durante la evaluación ambiental de seguimiento (EAS) de la calidad de aire en el ámbito de influencia de la unidad fiscalizable Quellaveco de la empresa Anglo American Quellaveco S.A. no se han presentado alertas que excedieran los valores Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para aire de acuerdo a lo establecido en el Decreto Supremo N° 003-2017-MINAM en la estación de monitoreo Tala (CA-TAL-01), correspondiente al periodo del 1 al 31 de mayo de 2022.

5. CONCLUSIONES

- Las concentraciones de 24 horas de material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM_{10}) registradas en la estación de monitoreo de Tala (CA-TAL-01), no excedieron el valor Estándar de Calidad Ambiental para aire de $100 \mu g/m^3$.
- Las concentraciones de 24 horas de material particulado con diámetro menor a 2.5 micras ($PM_{2.5}$) registradas en la estación de monitoreo de Tala (CA-TAL-01), no excedieron el valor Estándar de Calidad Ambiental para aire de $50 \mu g/m^3$.
- Las rosas de contaminantes de PM_{10} determinaron que entre las 11:00 horas y 16:00 horas en promedio, se dio altas concentraciones de PM_{10} donde los vientos predominantes provinieron en dirección oeste (W) y oeste noroeste (WNW) respectivamente y oscilaron en un rango de concentraciones de $2,4 \mu g/m^3$ a $50,0 \mu g/m^3$ y a las 17:00 horas en promedio se observa que las concentraciones de PM_{10} provinieron en dirección este sureste (ESE) con un rango de concentraciones de $2,4 \mu g/m^3$ a $50,0 \mu g/m^3$.
- En las rosas de contaminantes de $PM_{2.5}$ determinaron que las mayores concentraciones se dieron entre 17:00 horas y 19:00 horas en promedio y los vientos predominantes provinieron en dirección este sureste (ESE) y oscilaron en un rango de concentraciones de $2,4 \mu g/m^3$ a $50,0 \mu g/m^3$.

6. ANEXOS

Anexo 1: Mapa de ubicación

Anexo 2: Registro de datos crudos

Anexo 3: Sistematización de datos de aire

Anexo 4: Certificados de calibración y verificación de equipos

Atentamente,