

Título del estudio : Evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en los distritos Ilo y Pacocha, provincia Ilo, departamento Moquegua, en mayo de 2024.

Fecha de ejecución : Del 1 al 31 de mayo de 2024

Expediente : 2020-02-0015 Código de acción : 0006-5-2024-417

Tipo de evaluación : Programada

Fecha de aprobación : 30 de junio de 2024 Reporte N° : REAS-095-2024-STECS

## 1 INFORMACIÓN GENERAL

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

a.	Zona evaluada	Distritos Ilo y Pacocha, provincia Ilo, departamento Moquegua
b.	Unidades fiscalizables en la zona de estudio o actividades económicas	(1) Fundición y refinación de cobre Ilo-SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION, SUCURSAL DEL PERÚ. (2) Central Termoeléctrica Ilo1- ENGIE Energía Perú S.A. (3) Central Termoeléctrica Ilo21- ENGIE Energía Perú S.A. (4) Central Termoeléctrica Nodo energético Del Sur – Planta Ilo- ENGIE Energía Perú S.A. (5) Central Termoeléctrica Reserva Fría de Generación – Planta Ilo- ENGIE Energía Perú S.A.
c.	Problemática identificada	Presunta afectación de la calidad del aire debido a las actividades económicas, de la provincia Ilo.
d.	Periodo de ejecución	Del 1 al 31 de mayo de 2024

**Tabla 1.2.** Listado de profesionales

N.º	Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	Violeta Jhicensia Rivera Minaya	Ingeniera química	Gabinete
2	Andrés Daniel Brios Abanto	Ingeniero ambiental y de recursos naturales	Gabinete
3	Mariella Rossana Atala Alvarez	Ingeniera ambiental	Gabinete
4	Jorge Luis Hualpa Amable	Ingeniero químico	Gabinete y campo

## 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.º 010-2019-MINAM	2019

## 2.2 Ubicación de estaciones de monitoreo

**Tabla 2.2.** Estaciones de monitoreo

N.º	Código	Coordenadas UTM WGS-84			Altitud m s. n. m.	Descripción
		Este (m)	Norte (m)	Zona		
1	CA-ILO-01	252226	8048774	19K	40	Ubicada en la Av. Pacífico, Mz. L, lote 1, UPIS Miramar, distrito de Ilo.
2	CA-ILO-02	251618	8051342	19K	30	Ubicado en la Av. Ingeniera, Mz. C, lote SC2, Agrupación Familiar Pueblo Nuevo (Plaza El Minero), distrito de Pacocha.
3	CA-ILO-03	253350	8047344	19K	174	Ubicado en Asentamiento Humano Nuevo Ilo Mz. 50 Lt. 9, Pampa Inalámbrica, distrito de Ilo.

## 2.3 Equipos y metodologías de análisis

**Tabla 2.3.** Equipos utilizados en las estaciones de monitoreo

Parámetro	Equipo	Marca	Modelo	Serie	Certificado calibración	
<b>Estación de monitoreo CA-ILO-01</b>						
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM <sub>10</sub> )	Monitor automático de partículas	GRIMM	EDM 180	18A19094	LF-3342023 (18 al 19/07/2023)	
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM <sub>2,5</sub> )					LF-2112023 (19/07/2023)	
Dióxido de azufre	Monitor automático de SO <sub>2</sub>	Thermo Scientific	43i	1200416204	LG-130-2022 LF-1542022	
Sulfuro de hidrógeno	Monitor automático de H <sub>2</sub> S	Thermo Scientific	450i	CM19490141	LF-1412023 (27/05/2023) LF-2572023 (27/05/2023)	
- Velocidad de viento - Dirección de viento	Estación meteorológica	Campbell Scientific	CR310	WM174404	LM-1712023 (27/05/2023)	
- Temperatura ambiente - Humedad relativa					1669292130	LM-1702023 (27/05/2023)
- Presión atmosférica					BPA11352	LM-1742023 (27/05/2023)
- Precipitación					TB00015748	LM-1722023 (27/05/2023)
- Radiación solar					193237	LM-1732023 (27/05/2023)
<b>Estación de monitoreo CA-ILO-02</b>						
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM <sub>10</sub> )	Monitor automático de partículas	GRIMM	EDM 180	18A19091	LF-1352023 (31/05/2023)	
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM <sub>2,5</sub> )					LF-2502023 (29 al 31/05/2023)	
Dióxido de azufre	Monitor automático de SO <sub>2</sub>	Thermo Scientific	43i	1192914947	LF-1402023 (26/05/2023) LF-2532023 (26/05/2023) LG-3212023 (26/05/2023)	
Dióxido de Nitrógeno	Monitor automático de NO <sub>2</sub>	Thermo Scientific	42i	1192914960	LF-1372023 (25/05/2023) LF-2542023 (25/05/2023) LG-1812023 (25/05/2023)	
Sulfuro de hidrógeno	Monitor automático de H <sub>2</sub> S	Thermo Scientific	450i	CM19490139	LF-1382023 (26/05/2023) LF-2552023 (26/05/2023) LG-3202023 (26/05/2023)	

Parámetro	Equipo	Marca	Modelo	Serie	Certificado calibración
Monóxido de carbono	Monitor automático de CO	<i>Thermo Scientific</i>	48i	1193085161	LF-1392023 (26/05/2023) LF-2522023 (26/05/2023) LG-1792023 (26/05/2023)
- Velocidad de viento - Dirección de viento	Estación meteorológica	<i>Campbell Scientific</i>	CR800	201043	Documento de fabrica s/n (equipo nuevo)
- Temperatura ambiente - Humedad relativa				1663393889	LM-1662023 (25/05/2023)
- Presión atmosférica				BPA11350	LM-1652023 (25/05/2023)
- Precipitación				TB00015746	LM-1692023 (25/05/2023)
- Radiación solar				193287	LM-1672023 (26/05/2023)
<b>Estación de monitoreo CA-ILO-03</b>					
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM <sub>10</sub> )	Monitor automático de partículas	<i>GRIMM</i>	EDM 180	18A19093	LF-1362023 (31/05/2023)
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM <sub>2,5</sub> )					LF-2512023 (29 al 31/05/2023)
Dióxido de azufre	Monitor automático de SO <sub>2</sub>	<i>Thermo Scientific</i>	43i	1192914948	LF-1472023 (29/05/2023) LF-2602023 (28/05/2023) LG-3192023 (29/05/2023)
Dióxido de nitrógeno	Monitor automático de NO <sub>2</sub>	<i>Thermo Scientific</i>	42i	1192914961	LF-2612023 (28/05/2023) LF-3372023 (28/05/2023) LG-3092023 (28/05/2023)
Sulfuro de hidrógeno	Monitor automático de H <sub>2</sub> S	<i>Thermo Scientific</i>	450i	CM19490140	LF-1452023 (29/05/2023) LF-4572023 (28/05/2023) LG-3172023 (29/05/2023)
Monóxido de carbono	Monitor automático de CO	<i>Thermo Scientific</i>	48i	1193085162	LF-1462023 (29/05/2023) LF-4582023 (28/05/2023) LG-1862023 (29/05/2023)
- Velocidad de viento - Dirección de viento	Estación meteorológica	<i>Campbell Scientific</i>	CR800	181893	LM-1762023 (29/05/2023)
- Temperatura ambiente - Humedad relativa				1665884185	LM-1752023 (29/05/2023)
- Presión atmosférica				BPA11351	LM-1792023 (29/05/2023)
- Precipitación				TB00015747	LM-1772023 (29/05/2023)
- Radiación solar				193240	LM-1782023 (29/05/2023)

**Tabla 2.4. Métodos de análisis de aire**

Parámetro	Método	Técnica Empleada
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM <sub>2,5</sub> )	Método automático	Dispersión de luz
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM <sub>10</sub> )		
Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )		Fluorescencia ultravioleta
Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )		Quimioluminiscencia
Sulfuro de hidrógeno (H <sub>2</sub> S)		Fluorescencia ultravioleta
Monóxido de carbono (CO)		Infrarrojo no dispersivo
Velocidad de viento		Método automático
Dirección de viento		
Temperatura ambiente		
Humedad relativa		
Precipitación		
Presión atmosférica		
Radiación solar		

Nota: las tres estaciones de monitoreo de la provincia de Ilo cuentan con las mismas técnicas de medición.

Fuente: Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire (Decreto Supremo N.° 010-2019-MINAM)

(-): no aplica

## 2.4 Criterios de evaluación

**Tabla 2.5. Estándares de calidad ambiental (ECA) para aire**

Parámetro	Periodo	Formato del estándar		Norma
		Valor (µg/m <sup>3</sup> )	Criterio de evaluación	
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM <sub>10</sub> )	24 horas	100	No exceder más de 7 veces al año	D.S. N.° 003-2017-MINAM «Estándares de calidad ambiental (ECA) para aire y disposiciones complementarias»
Material particulado con diámetro menor a 2.5 micras (PM <sub>2,5</sub> )	24 horas	50	No exceder más de 7 veces al año	
Sulfuro de hidrogeno (H <sub>2</sub> S)	24 horas	150	Media aritmética	
Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	24 horas	250	No exceder más de 7 veces al año	
Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	1 hora	200	No exceder más de 24 veces al año	
Monóxido de carbono (CO)	1 hora	30000	No exceder más de 1 vez al año	
	8 horas	10000	Media aritmética móvil	

**Tabla 2.6.** Niveles de estado de alerta nacionales para contaminantes de aire

Tipos de Alerta	Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	Norma
Cuidado	>500 ug/m <sup>3</sup> promedio móvil 3 horas	D. S. N.º 009-2003-SA «Reglamento de los niveles de estados de alerta nacionales para Contaminantes del aire»
Peligro	>1500 ug/m <sup>3</sup> promedio móvil 3 horas	
Emergencia	>2500 ug/m <sup>3</sup> promedio móvil 3 horas	

### 3 RESULTADOS

Las condiciones meteorológicas y los parámetros atmosféricos registrados en las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, en mayo de 2024, son presentadas en el Anexo 3.

#### 3.1 Parámetros meteorológicos

En la Tabla 3.1 se presentan los parámetros meteorológicos registrados en la estación de monitoreo CA-ILO-01, durante el mes de mayo de 2024. Se observa que la presión atmosférica varió entre una mínima de 1001,5 hPa y una máxima de 1011,4 hPa, no se registraron precipitaciones durante el mes. La temperatura promedio fue 19,3 °C, alcanzando una mínima de 15,1 °C y una máxima de 25,2 °C, la humedad relativa varió entre 65,0 y 95,8 % y la velocidad del viento osciló entre 0,1 y 6,0 m/s. El parámetro de radiación solar reporta una irradiancia máxima de 844,5 W/m<sup>2</sup> durante el mes de mayo. Los valores se presentan en la Tabla 3.1, y el detalle del registro en el Anexo 3.

**Tabla 3.1.** Resultados de los parámetros meteorológicos registrados en la estación de monitoreo CA-ILO-01, mayo de 2024.

Valores	Presión atmosférica (hPa)	Precipitación (mm) <sup>1</sup>	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Radiación solar (W/m <sup>2</sup> )
Mínimo	1001,5	0	15,1	65,0	0,1	0,0
Máximo	1011,4	0	25,2	95,8	6,0	844,5
Promedio	1007,0	0	19,3	78,6	2,8	---

En la Figura 3.1.1 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-01, correspondiente al mes mayo de 2024. Se observa que la rosa de viento tuvo una predominancia sursureste, esto por influencia del Anticiclón del Pacífico Sur. Observándose además, que el 0,3% de los vientos provienen del sursureste y coinciden con el rango de 5,5 a 8 m/s, así mismo el 12,1% de los vientos provienen del sursureste y caen en el rango de 3,4 a 5,5 m/s, el 17,1% de los vientos provenientes del sursureste caen en el rango de 1,6 a 3,4 m/s y el 3,0% de los vientos provienen del sursureste y caen en el rango de 0,3 a 1,6 m/s. Es preciso mencionar que, en la referida dirección sursureste se encuentran los almacenes de Céticos Ilo (tomándose como referencia la ubicación de la estación de monitoreo CA-ILO-01).

<sup>1</sup> En el caso de precipitación se muestra la suma de los datos del mes en lugar del promedio.

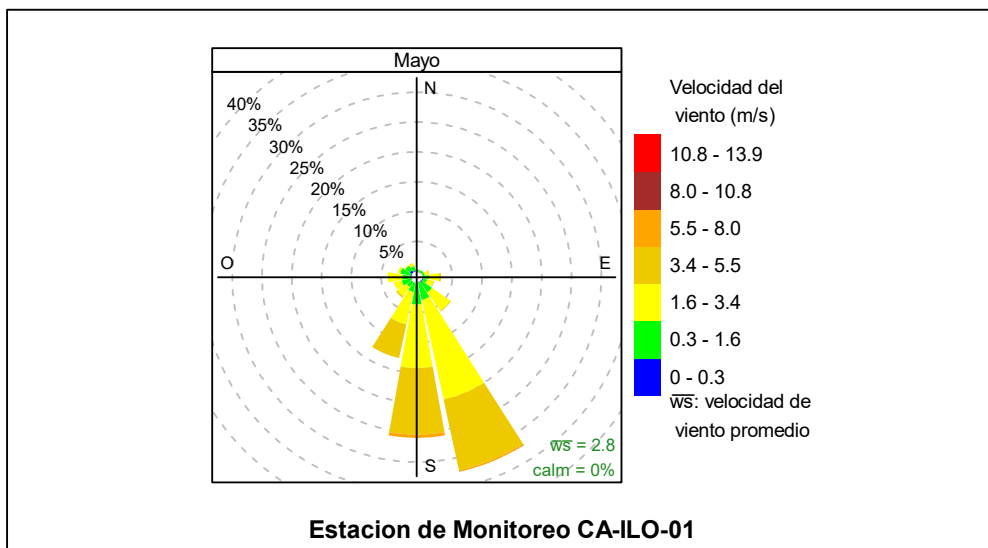


Figura 3.1.1. Rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-01, mayo de 2024<sup>2</sup>

En la Figura 3.1.2 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-01, por días de la semana, correspondiente al mes mayo de 2024. Se observa que las predominancias sur y sursureste se imponen los lunes, martes, miércoles, sábado y domingo, también se observa en los sábados un rango de vientos fuertes de 5,5 y 8,0 m/s, provenientes del sur, esto debido a un incremento en la velocidad de viento el sábado 25 de mayo que corresponde a brisas moderadas según la escala de Beaufort.

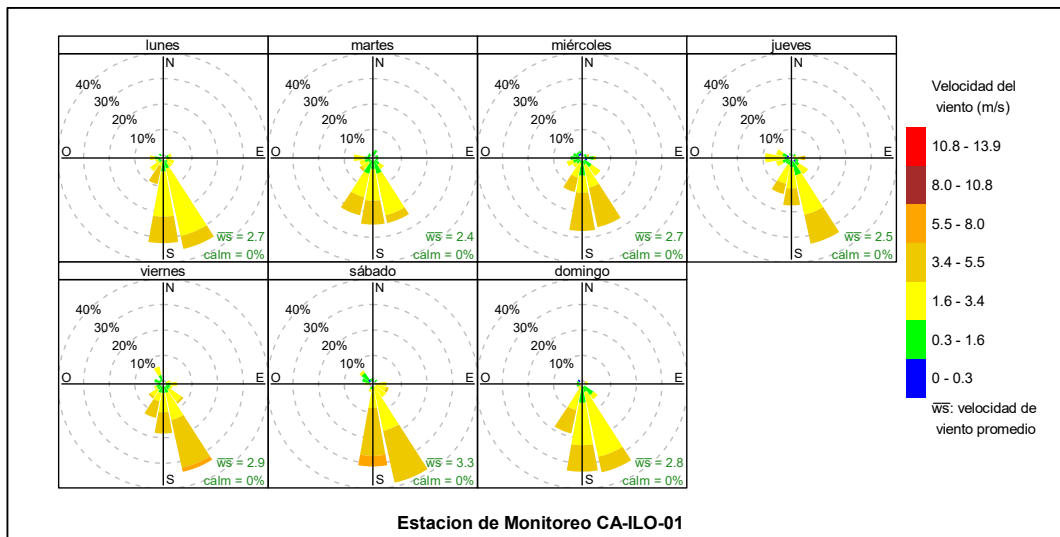
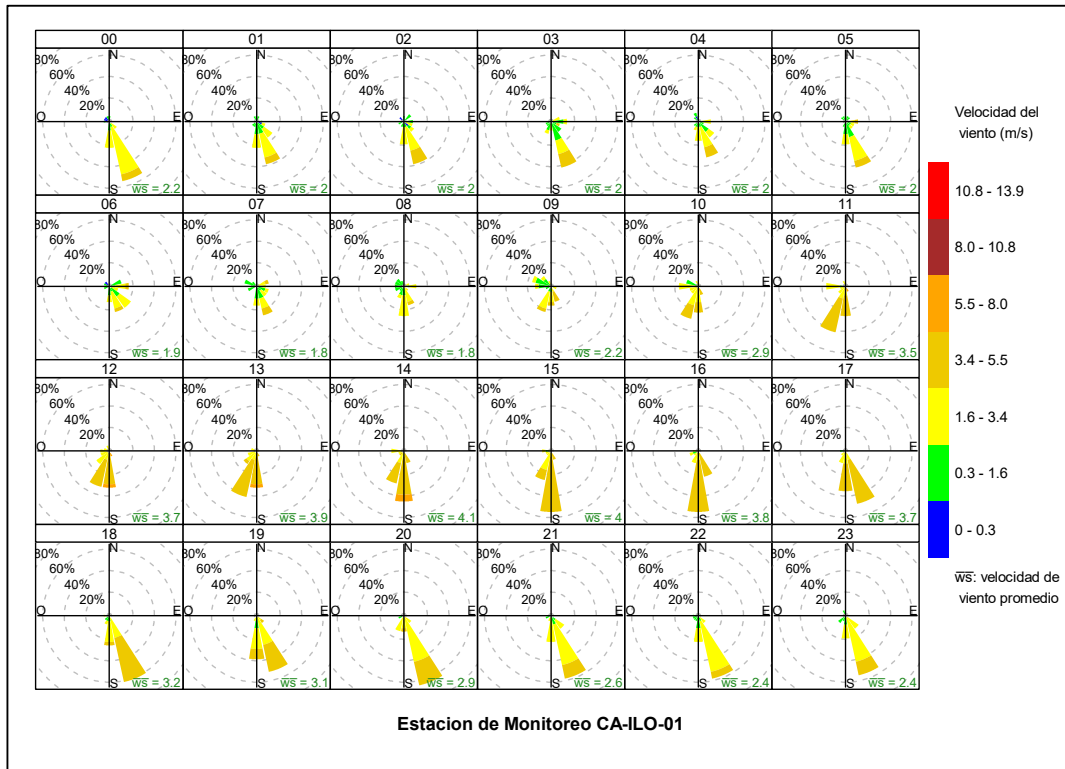


Figura 3.1.2. Rosa de viento por días de la semana de la estación de monitoreo CA-ILO-01, mayo de 2024

En la Figura 3.1.3 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-01, por horas del día, correspondiente al mes mayo de 2024. Donde se observa, una mayor frecuencia de los vientos provenientes del sur, sursureste y sursuroeste y en el rango normalmente de 3,4 y 5,5 m/s en el intervalo de las 11:00 a 18:00 horas. Durante la noche se observa una mayor participación de velocidades de vientos más bajos, descritos como ventolinillas y brisas ligeras según la escala de Beaufort.

<sup>2</sup> Las banderas de cada intervalo de velocidades de viento obedecen a la Escala Internacional del Viento de Beaufort. <https://www.dhn.mil.pe/files/pdf/normas-tecnicas/NormasTecnicasHidrograficasN%C2%B042.pdf>



**Figura 3.1.3.** Rosa de viento horaria de la estación de monitoreo CA-ILO-01, mayo de 2024

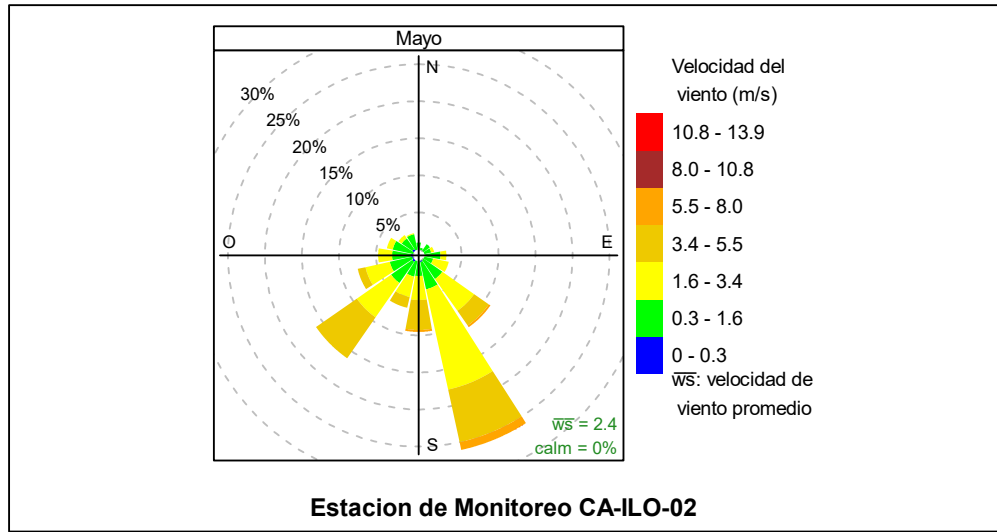
En la Tabla 3.2 se presentan los parámetros meteorológicos registrados en la estación de monitoreo CA-ILO-02, durante el mes de mayo de 2024. Se observa que la presión atmosférica varió entre una mínima de 1003,1 hPa y una máxima de 1013,1 hPa, no se registraron precipitaciones durante el mes. La temperatura promedio fue de 19,2 °C, alcanzando una mínima de 14,6°C y una máxima de 25,4 °C, la humedad relativa varió entre 67,8 y 91,8%. El parámetro de radiación solar reporta una irradiancia máxima de 827,1 W/m<sup>2</sup> durante el mes de mayo. Los valores se presentan en la Tabla 3.2, y el detalle del registro en el Anexo 3.

**Tabla 3.2.** Parámetros meteorológicos registrados en la estación de monitoreo CA-ILO-02, mayo de 2024.

Valores	Presión atmosférica (hPa)	Precipitación (mm) <sup>3</sup>	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Radiación solar (W/m <sup>2</sup> )
Mínimo	1003,1	0	14,6	67,8	0,1	0,0
Máximo	1013,1	0	25,4	91,8	6,5	827,1
Promedio	1008,7	0	19,2	77,1	2,4	---

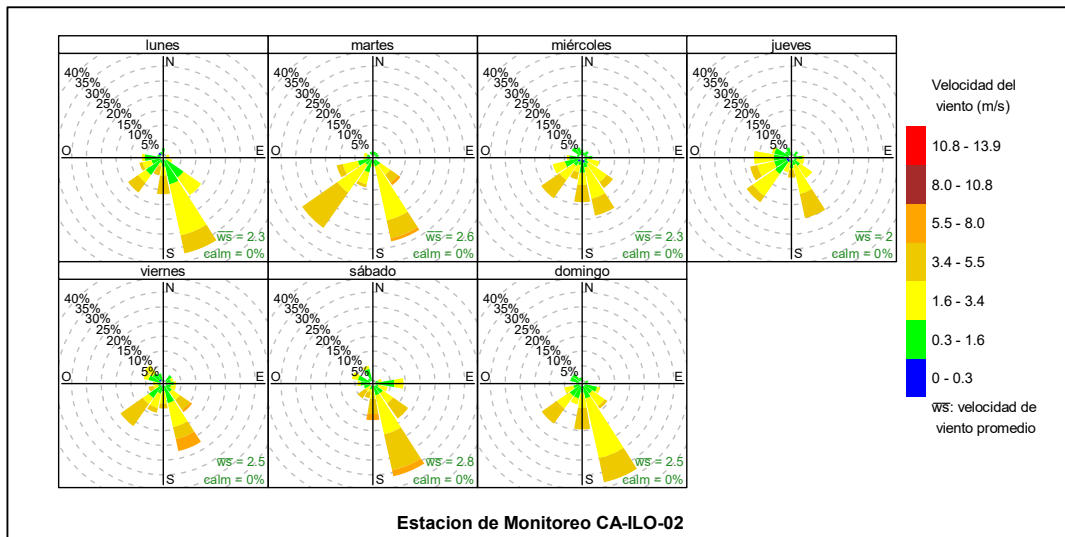
En la Figura 3.1.4 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-02 correspondiente al mes de mayo de 2024. Se observa que la rosa de viento tuvo una predominancia sursureste, esto por influencia del Anticiclón del Pacífico Sur. Observándose, además, que el 1,1% de los vientos provienen del sursureste y coinciden con el rango de 5,5 a 8,0 m/s, el 7,3% de los vientos provienen del sursureste y coinciden con el rango de 3,4 a 5,5 m/s, así mismo el 13,8% de los vientos provienen del sursureste y caen en el rango de 1,6 a 3,4 m/s, el 3,8% de los vientos provienen del sursureste y caen en el rango de 0,3 a 1,6 m/s y el 0,1% de los vientos provienen del sursureste y caen en el rango de 0,0 a 0,3 m/s.

<sup>3</sup> En el caso de precipitación se muestra la suma de los datos del mes en lugar del promedio.



**Figura 3.1.4.** Rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-02, mayo de 2024<sup>4</sup>

En la Figura 3.1.5 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-02, por días de la semana, correspondiente al mes mayo de 2024. Donde se observa una predominancia sursureste de lunes a domingo con velocidades de viento en el rango de 5,5 a 8,0 m/s los martes, viernes y sábado, cabe mencionar que se observan vientos desde el suroeste con frecuencias altas todos los días de la semana a excepción de los sábados.



**Figura 3.1.5.** Rosa de viento por días de la semana de la estación de monitoreo CA-ILO-02, mayo de 2024

En la Figura 3.1.6 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-02, por horas del día, correspondiente al mes mayo de 2024. Donde se observa, una mayor frecuencia de los vientos provenientes del sur, sursureste y suroeste y en el rango normalmente de 3,4 y 5,5 m/s en el intervalo de las 11:00 a 22:00 horas. Durante la noche se observa una mayor participación de velocidades de vientos más bajos, descritos como ventolinas y brisas ligeras según la escala de Beaufort.

<sup>4</sup> Las banderas de cada intervalo de velocidades de viento obedecen a la Escala Internacional del Viento de Beaufort. <https://www.dhn.mil.pe/files/pdf/normas-tecnicas/NormasTecnicasHidrograficasN%C2%B042.pdf>

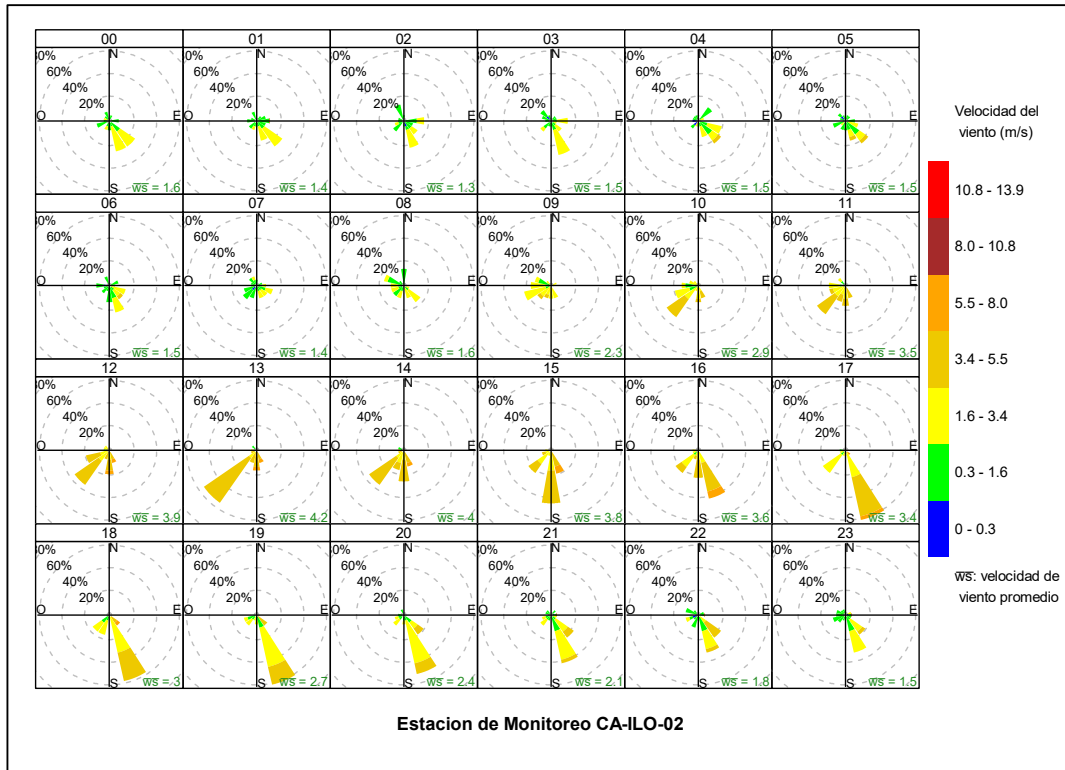


Figura 3.1.6. Rosa de viento horaria de la estación de monitoreo CA-ILO-02, mayo de 2024

En la Tabla 3.3 se presentan los parámetros meteorológicos registrados en la estación de monitoreo CA-ILO-03, durante el mes de mayo de 2024. Se observa que la presión atmosférica varió entre una mínima de 984,1 hPa y una máxima de 993,6 hPa, no se registraron precipitaciones durante el mes. La temperatura promedio fue 17,8 °C, alcanzando una mínima de 13,9 °C y una máxima de 23,0 °C, la humedad relativa varió entre 68,4 y 100,0 % y la velocidad del viento osciló entre 1,8 y 6,4 m/s. El parámetro de radiación solar reporta un máximo de 832,6 W/m<sup>2</sup> durante el mes de mayo. Los valores se presentan en la Tabla 3.3, y el detalle del registro en el Anexo 3.

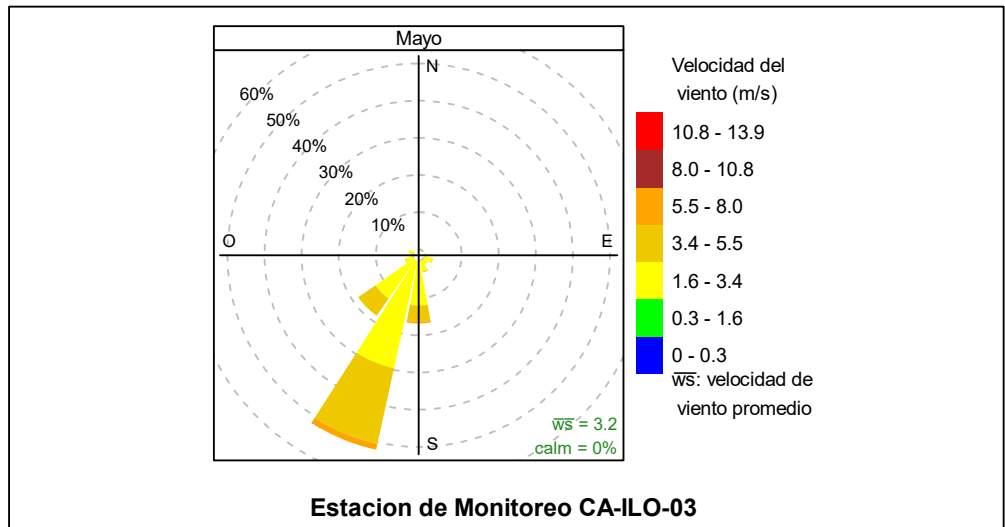
Tabla 3.3. Parámetros meteorológicos registrados en la estación de monitoreo CA-ILO-03, mayo de 2024

Valores	Presión atmosférica (hPa)	Precipitación (mm) <sup>5</sup>	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Radiación solar (W/m <sup>2</sup> )
Mínimo	984,1	0	13,9	68,4	1,8	0,0
Máximo	993,6	0	23,0	100,0	6,4	832,6
Promedio	989,3	0	17,8	82,3	3,2	---

En la Figura 3.1.7 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-03, correspondiente al mes de mayo de 2024. Se observa que la rosa de viento tuvo una predominancia sursuroeste, esto por influencia del Anticiclón del Pacífico Sur. Observándose, además, que el 1,6% de los vientos provienen del sursuroeste y coinciden con el rango de 5,5 a 8 m/s, así mismo el 20,8% de los vientos provienen del sursuroeste y caen en el rango de 3,4 a 5,5 m/s y el 29,6% de los vientos provienen del sursuroeste y caen en el rango de 1,6 a 3,4 m/s. Es preciso mencionar que, en la referida dirección se encuentra

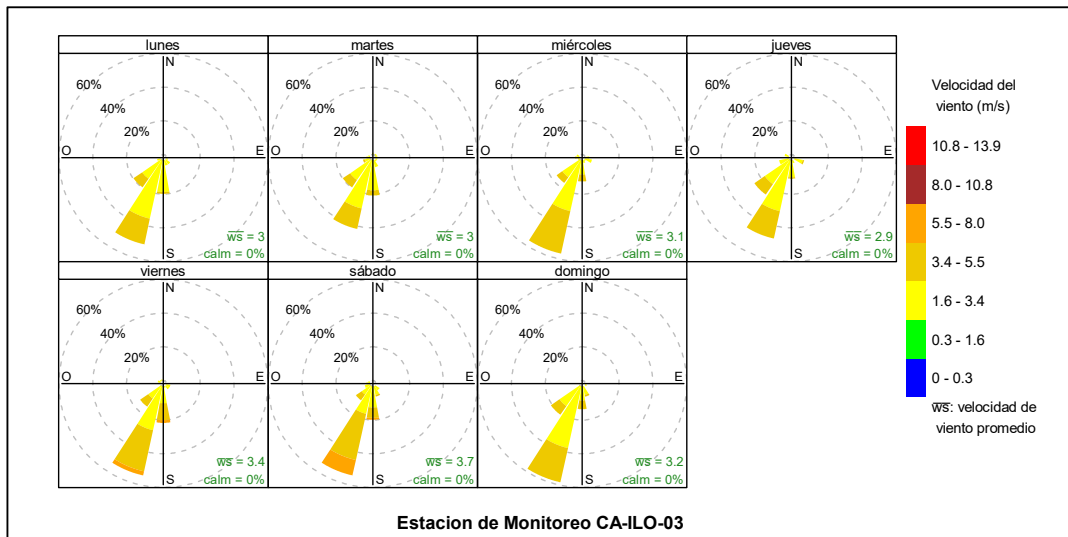
<sup>5</sup> En el caso de precipitación se muestra la suma de los datos del mes en lugar del promedio.

el terminal terrestre de Ilo (tomándose como referencia la ubicación de la estación de monitoreo CA-ILO-03).



**Figura 3.1.7.** Rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-03, mayo de 2024<sup>6</sup>

En la Figura 3.1.8 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-03, por días de la semana, correspondiente al mes de mayo de 2024. Donde se observa una predominancia sursuroeste de lunes a domingo.



**Figura 3.1.8.** Rosa de viento por días de la semana de la estación de monitoreo CA-ILO-03, mayo de 2024

En la Figura 3.1.9 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-03, por horas del día, correspondiente al mes mayo de 2024. Donde se observa un incremento en las velocidades de vientos que provienen del sursuroeste durante el día, llegando al rango de 5,5 a 8 m/s, sobre todo entre las 10:00 y 17:00 horas aproximadamente.

<sup>6</sup> Las banderas de cada intervalo de velocidades de viento obedecen a la Escala Internacional del Viento de Beaufort. <https://www.dhn.mil.pe/files/pdf/normas-tecnicas/NormasTecnicasHidrograficasN%C2%B042.pdf>

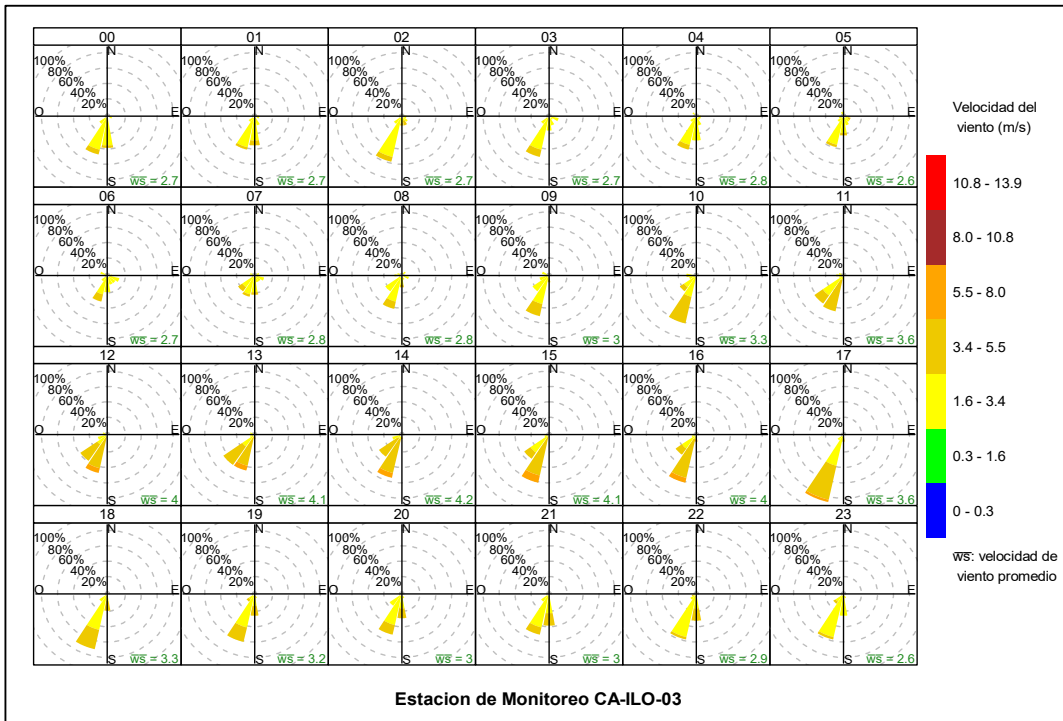


Figura 3.1.9. Rosa de viento horaria de la estación de monitoreo CA-ILO-03, mayo de 2024

### 3.2 Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM<sub>2,5</sub>)

En las Figuras 3.2.1, 3.2.2 y 3.2.3 se presentan las concentraciones de 24 horas de PM<sub>2,5</sub> de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de mayo de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones de 24 horas no excedieron el ECA para aire de PM<sub>2,5</sub> (50 µg/m<sup>3</sup> en 24 horas).

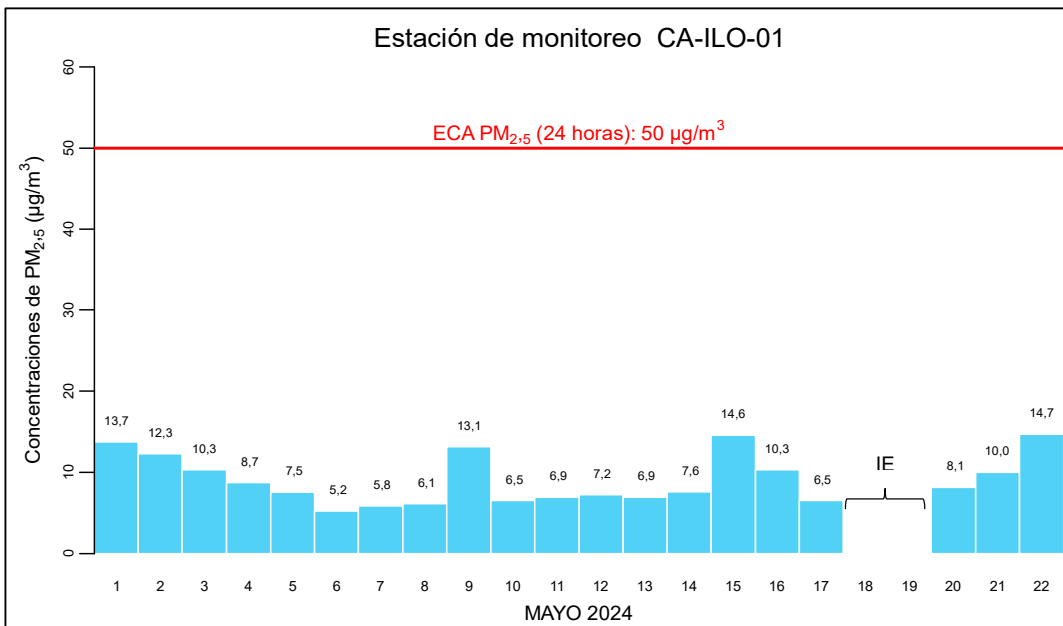


Figura 3.2.1. Concentraciones de 24 horas de PM<sub>2,5</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-01, mayo de 2024

IE: Interrupción Eléctrica

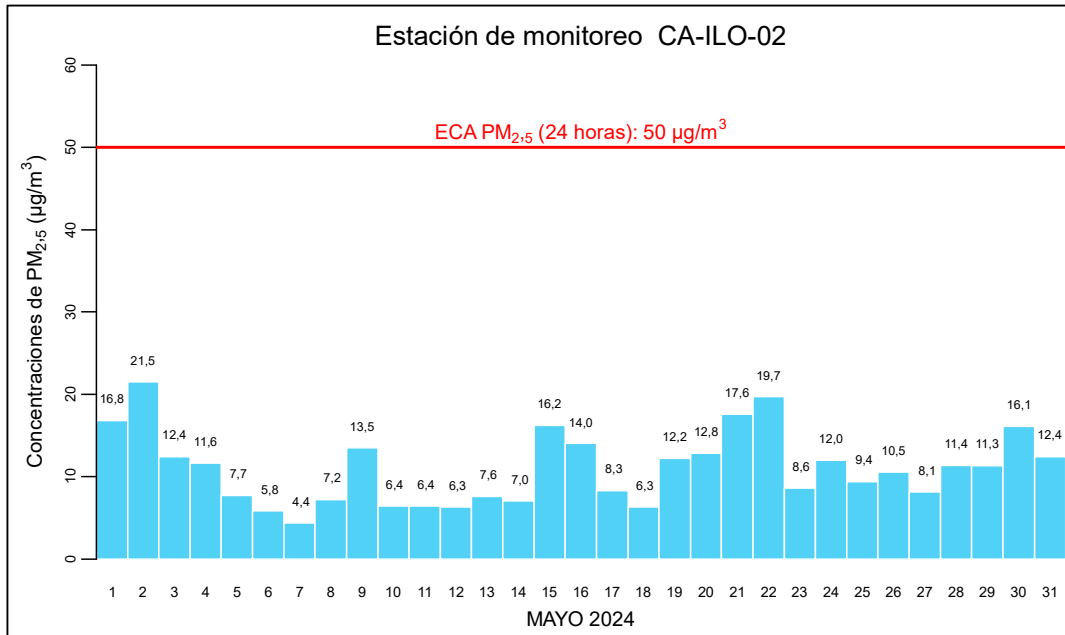


Figura 3.2.2. Concentraciones de 24 horas de PM<sub>2.5</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, mayo de 2024

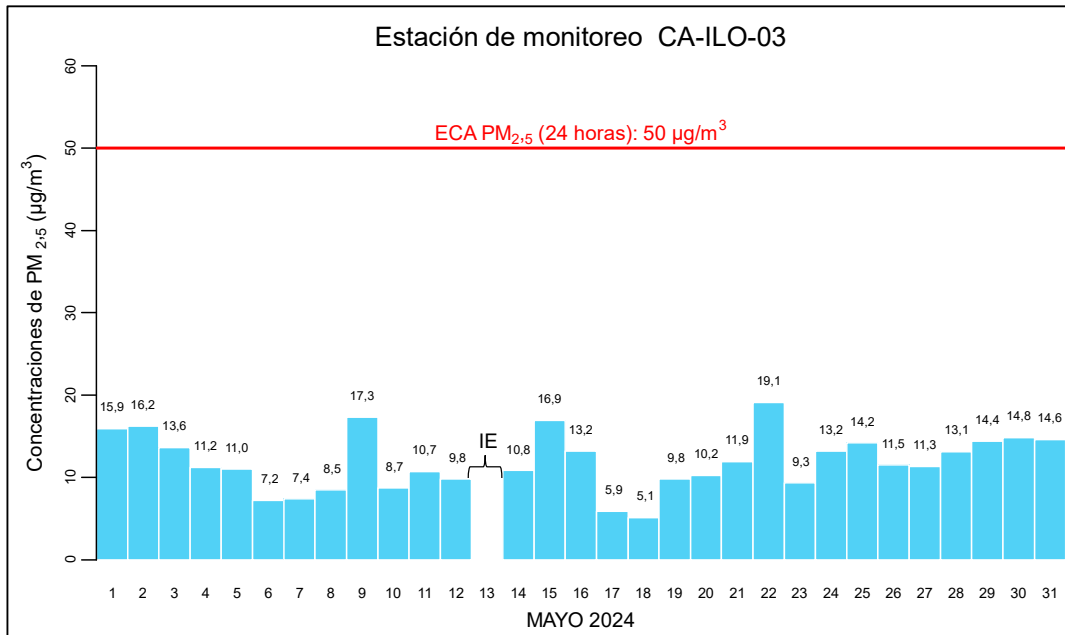
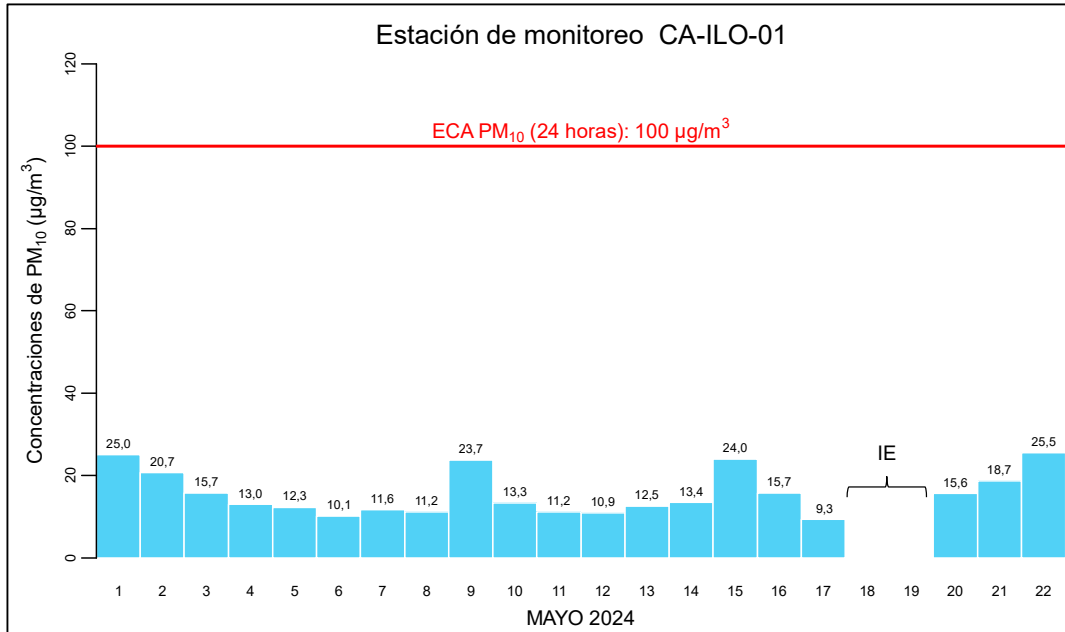


Figura 3.2.3. Concentraciones de 24 horas de PM<sub>2.5</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, mayo de 2024

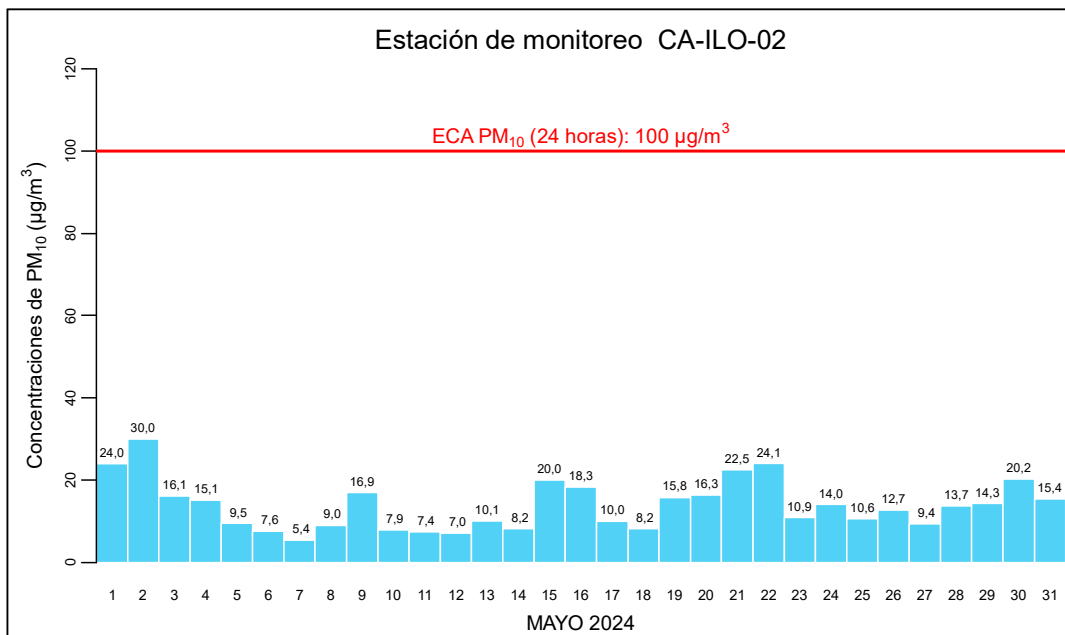
IE: Interrupción Eléctrica

### 3.3 Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM<sub>10</sub>)

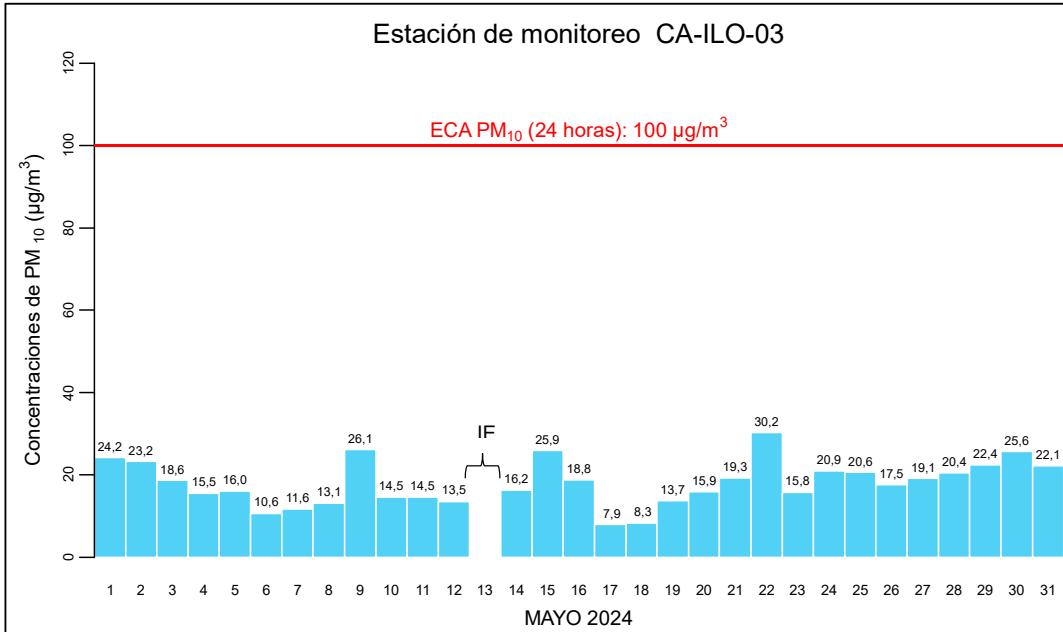
En las Figuras 3.3.1, 3.3.2 y 3.3.3 se presentan las concentraciones de 24 horas de PM<sub>10</sub> de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03 del mes de mayo de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones de 24 horas no excedieron el ECA para aire de PM<sub>10</sub> (100 µg/m<sup>3</sup> en 24 horas).



**Figura 3.3.1.** Concentraciones de 24 horas de PM<sub>10</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-01, mayo de 2024  
IE: Interrupción Eléctrica



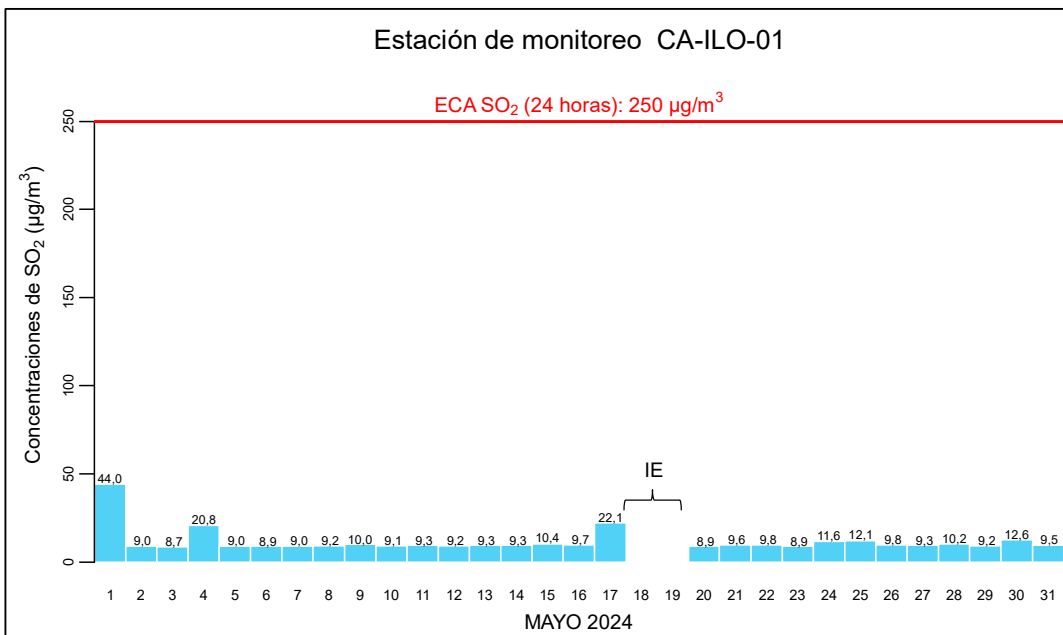
**Figura 3.3.2.** Concentraciones de 24 horas de PM<sub>10</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, mayo de 2024



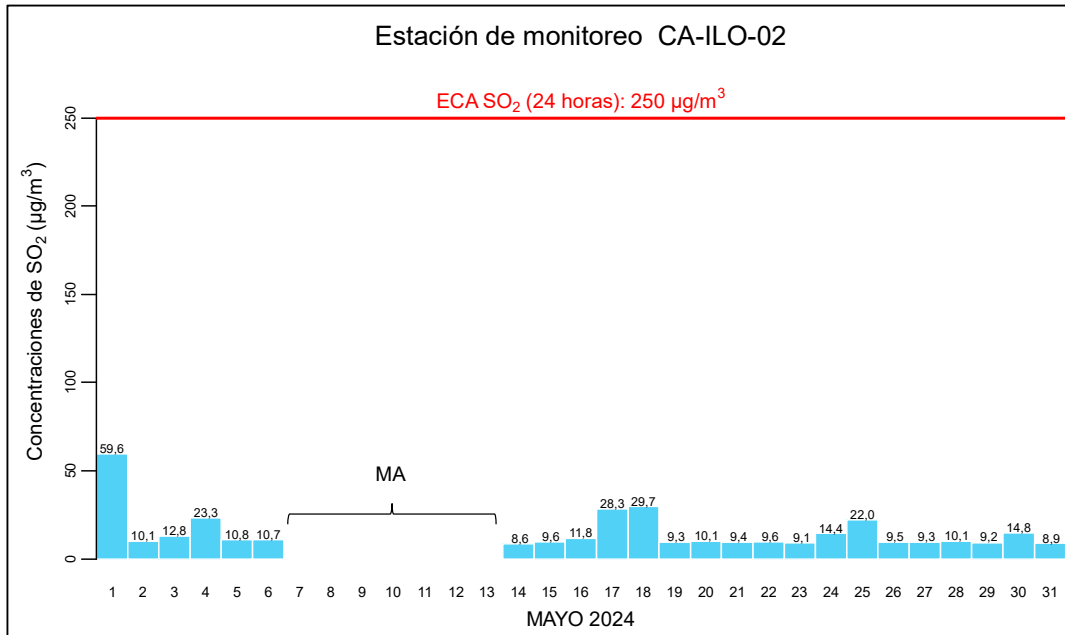
**Figura 3.3.3.** Concentraciones de 24 horas de PM<sub>10</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, mayo de 2024  
IE: Interrupción Eléctrica

### 3.4 Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)

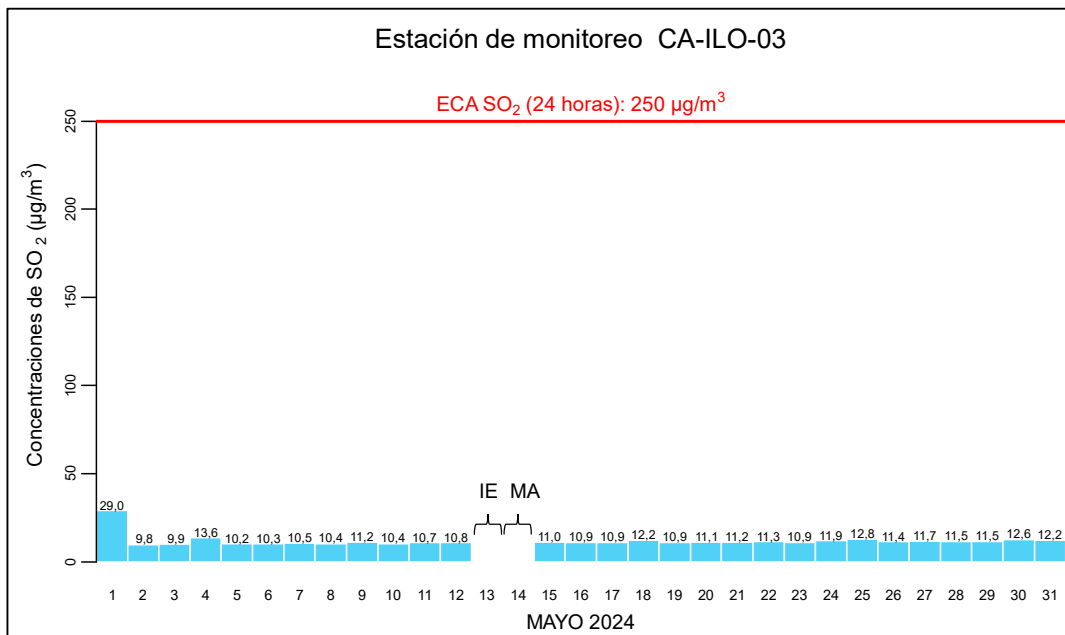
En las Figuras 3.4.1, 3.4.2 y 3.4.3 se presentan las concentraciones de 24 horas de SO<sub>2</sub> de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de mayo de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones de 24 horas no excedieron el ECA para SO<sub>2</sub> (250 µg/m<sup>3</sup> en 24 horas).



**Figura 3.4.1.** Concentraciones de 24 horas de SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-01, mayo de 2024  
IE: Interrupción Eléctrica



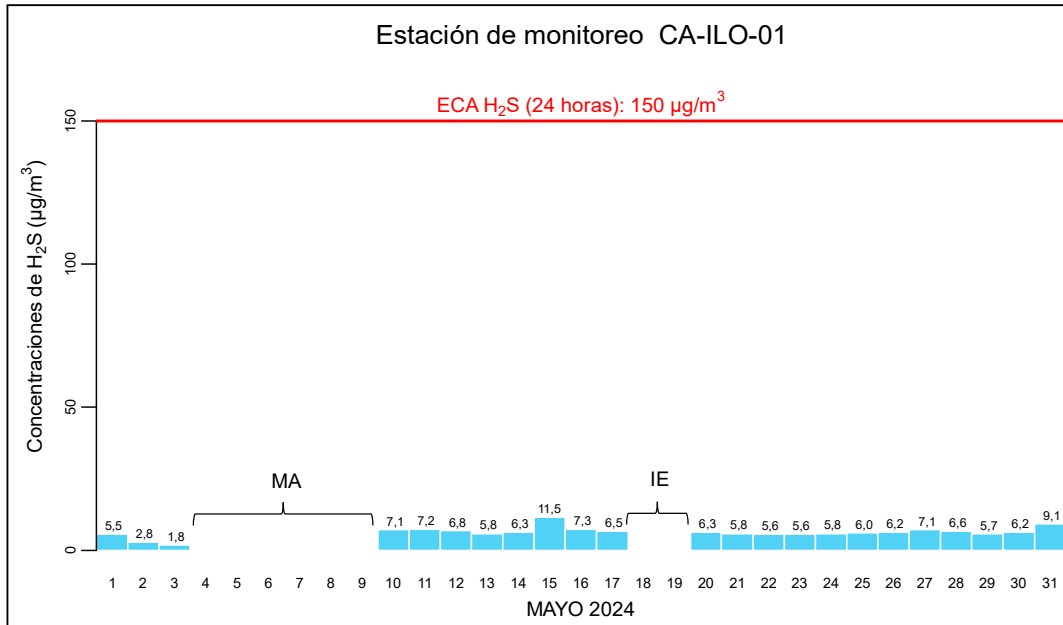
**Figura 3.4.2.** Concentraciones de 24 horas de SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, mayo de 2024  
MA: Mantenimiento



**Figura 3.4.3.** Concentraciones de 24 horas de SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, mayo de 2024.  
IE: Interrupción Eléctrica  
MA: Mantenimiento

### 3.5 Sulfuro de hidrogeno (H<sub>2</sub>S)

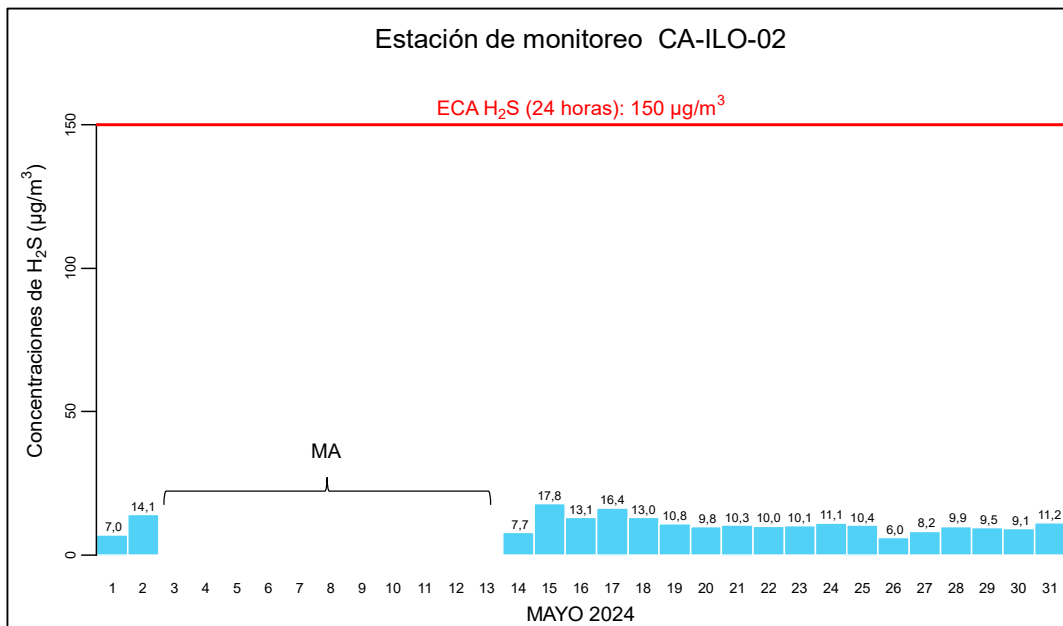
En las Figuras 3.5.1, 3.5.2 y 3.5.3 se presentan las concentraciones de 24 horas de H<sub>2</sub>S de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de mayo de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones de 24 horas no excedieron el ECA para aire de H<sub>2</sub>S (150 µg/m<sup>3</sup> en 24 horas).



**Figura 3.5.1.** Concentraciones de 24 horas de H<sub>2</sub>S en la estación de monitoreo CA-ILO-01, mayo de 2024

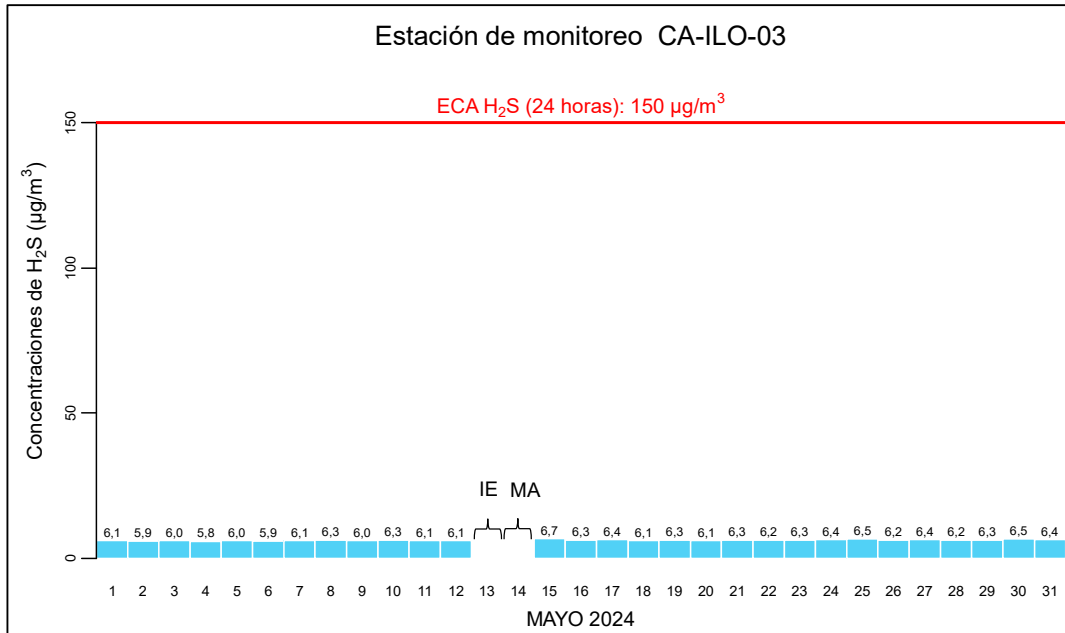
IE: Interrupción Eléctrica

MA: Mantenimiento



**Figura 3.5.2.** Concentraciones de 24 horas de H<sub>2</sub>S en la estación de monitoreo CA-ILO-02, mayo de 2024

MA: Mantenimiento



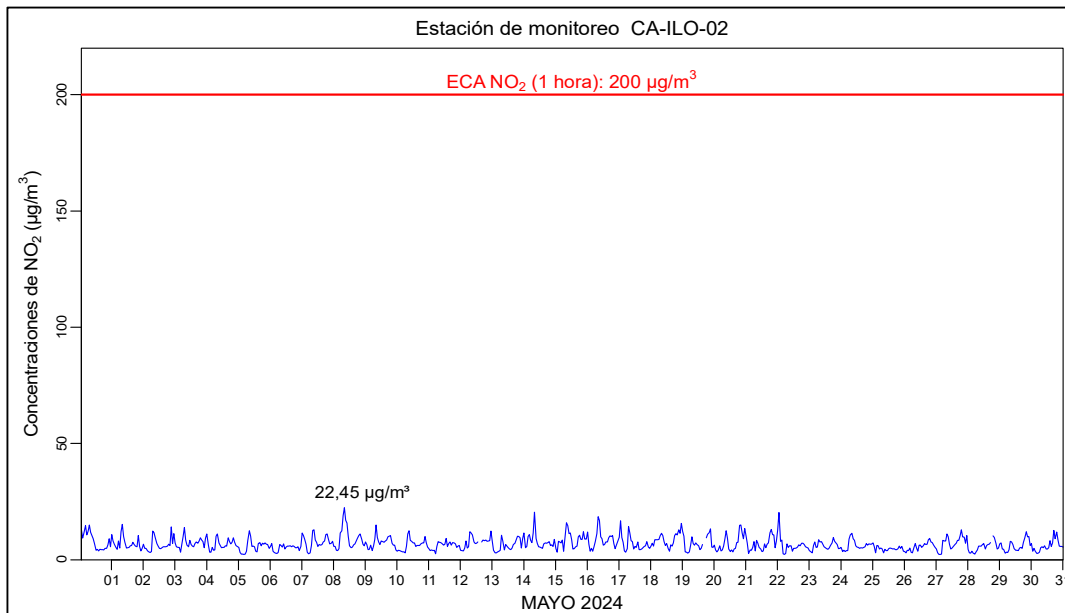
**Figura 3.5.3.** Concentraciones de 24 horas de H<sub>2</sub>S en la estación de monitoreo CA-ILO-03, mayo de 2024.

IE: Interrupción Eléctrica

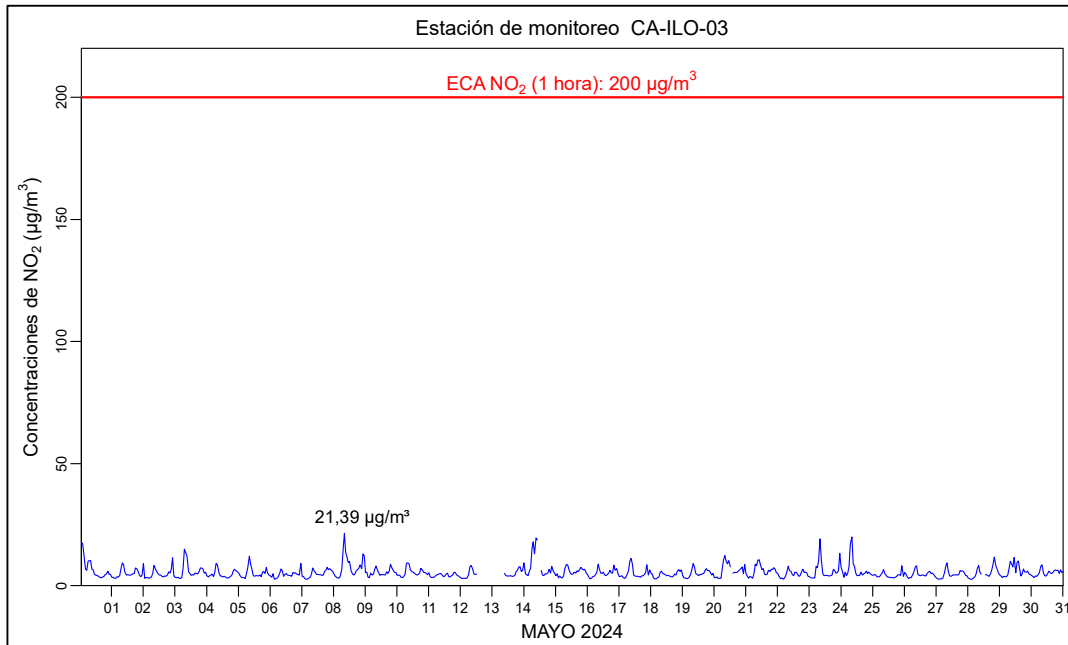
MA: Mantenimiento

### 3.6 Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)

En las Figuras 3.6.1 y 3.6.2 se presentan las concentraciones horarias de NO<sub>2</sub> de las estaciones de monitoreo CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de mayo de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones horarias no excedieron el ECA para NO<sub>2</sub> (200 µg/m<sup>3</sup> en 1 hora).



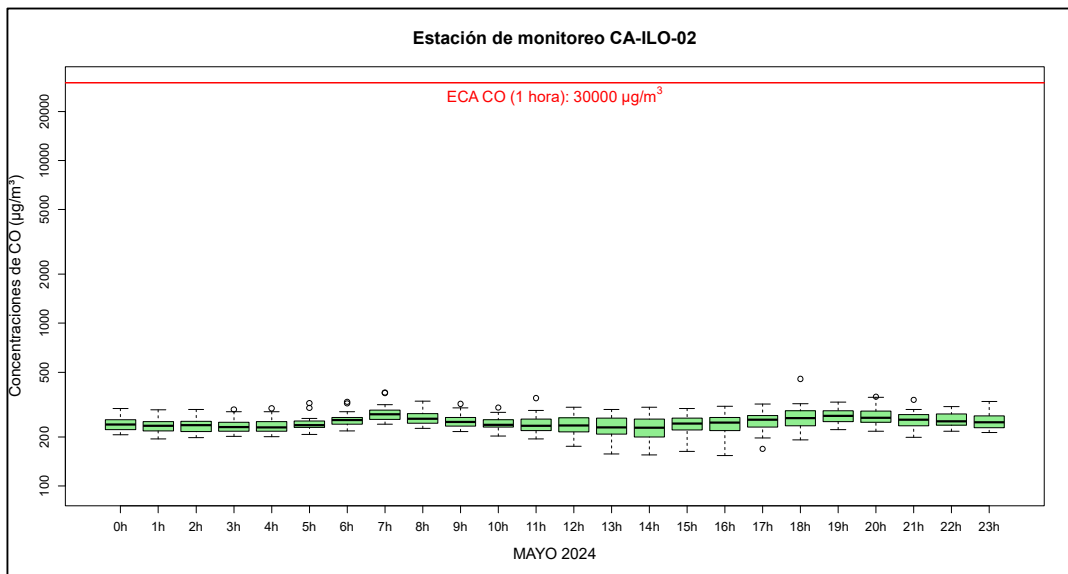
**Figura 3.6.1.** Concentraciones de horarias de NO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, mayo de 2024.



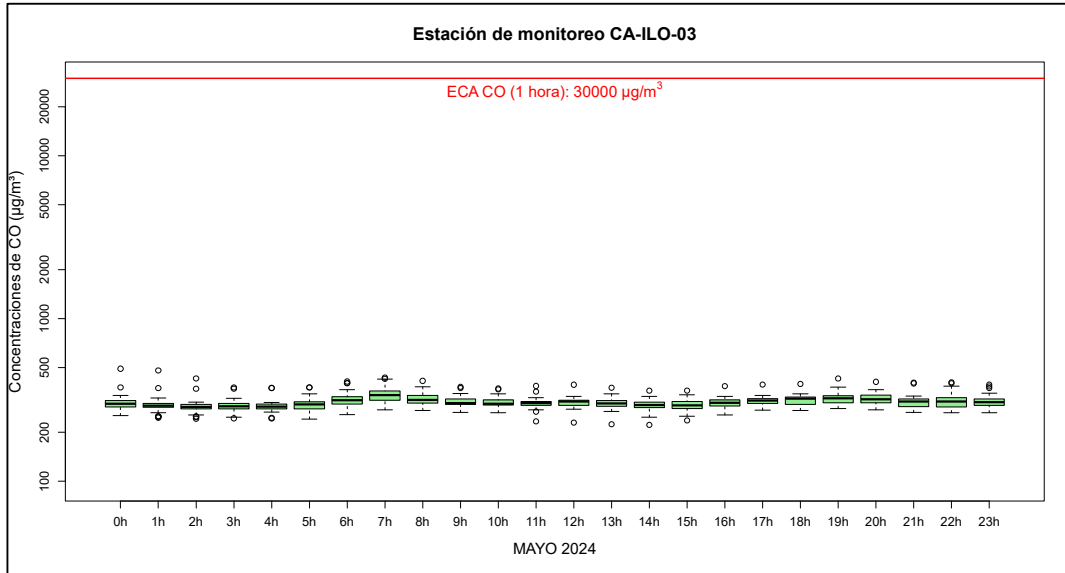
**Figura 3.6.2.** Concentraciones de horarias de NO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, mayo de 2024.

### 3.7 Monóxido de carbono (CO)

En las Figuras 3.7.1 y 3.7.2 se presenta el diagrama de cajas por hora de las concentraciones horarias de CO correspondiente a las estaciones de monitoreo CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de mayo de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones horarias no excedieron el ECA para CO (30000 µg/m<sup>3</sup> en 1 hora).

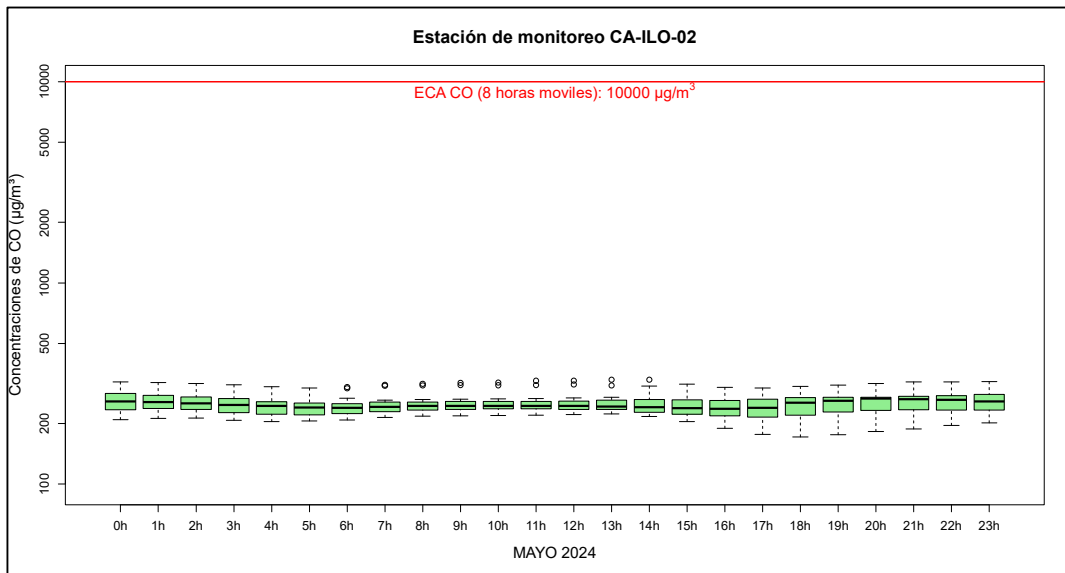


**Figura 3.7.1.** Concentraciones horarias de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-02, mayo de 2024

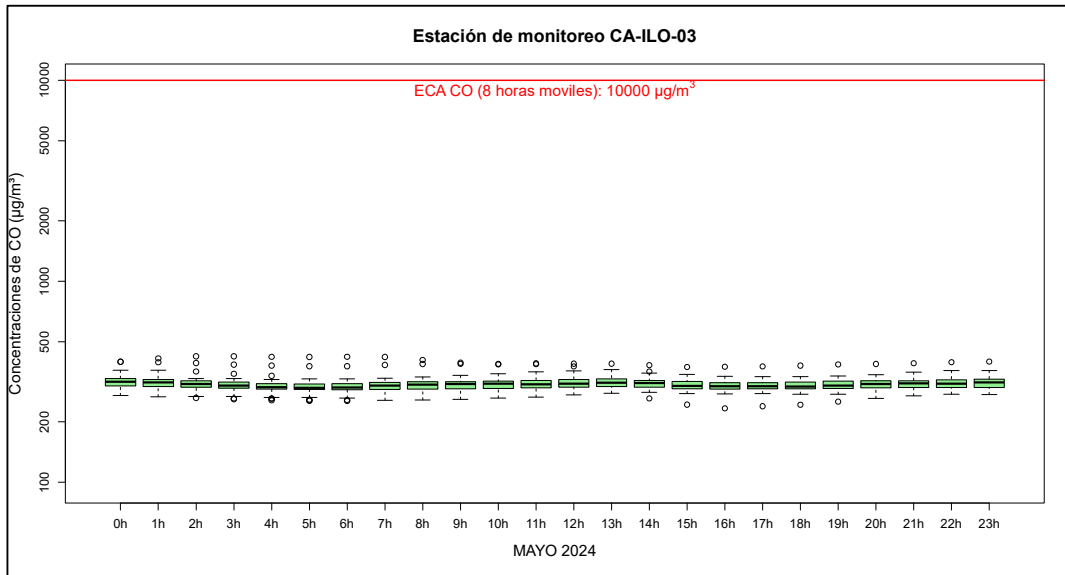


**Figura 3.7.2.** Concentraciones horarias de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-03, mayo de 2024

En las Figuras 3.7.3 y 3.7.4 se presenta el diagrama de cajas por hora de las concentraciones móviles de 8 horas de CO, correspondiente a las estaciones de monitoreo CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de mayo de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones de promedio móvil de 8 horas no excedieron el ECA para CO (10000 µg/m<sup>3</sup> en 8 horas móviles).



**Figura 3.7.3.** Concentraciones de promedio móvil de 8 horas de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-02, mayo de 2024



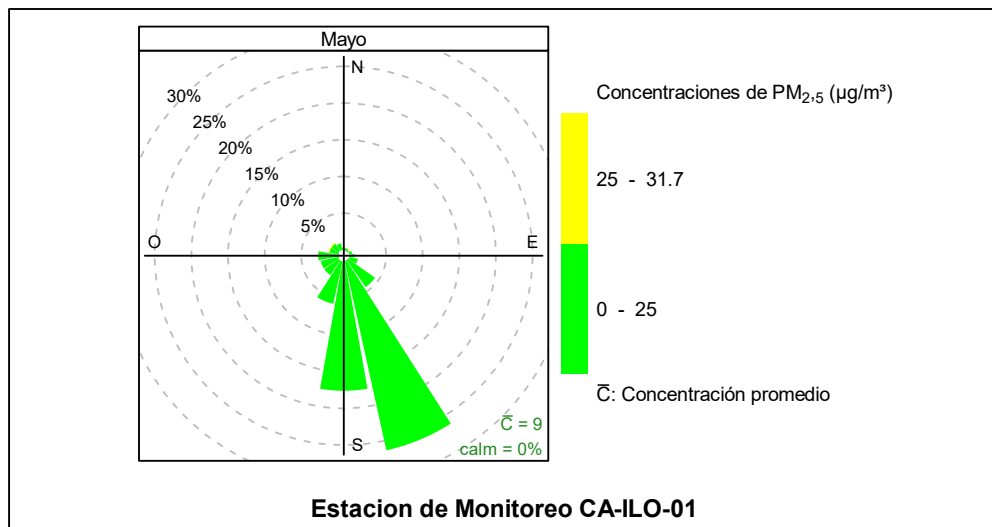
**Figura 3.7.4.** Concentraciones de promedio móvil de 8 horas de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-03, mayo de 2024

### 3.8 Rosas de concentraciones

#### 3.8.1 Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM<sub>2,5</sub>)

En las Figuras 3.8.1, 3.8.2 y 3.8.3 se presentan las rosas de concentraciones de PM<sub>2,5</sub> de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de mayo de 2024.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, se observa que el 26,3 % de los vientos vienen de la dirección predominante sursureste y corresponden a un rango de 0 a 25 µg/m<sup>3</sup> de concentración de PM<sub>2,5</sub>. También se observa que el 0,9 % de los vientos vienen de la dirección nornoroeste y corresponden a un rango de 0 a 25 µg/m<sup>3</sup> de concentración de PM<sub>2,5</sub> y se hace mención debido a que el administrado Southern Perú Copper Corporation (SPCC) se encuentra hacia el nornoroeste tomando como referencia a la estación CA-ILO-01, tal y como se muestra en la figura 3.8.1.a.



**Figura 3.8.1.** Rosa de concentración del PM<sub>2,5</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-01, mayo del 2024



**Figura 3.8.1.a.** Ubicación de la estación CA-ILO-01 respecto al administrado Southern Peru Copper Corporation

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa que el 0,1 % de los vientos vienen de la dirección predominante sursureste y corresponden a un rango de 25 a 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y el 25,9 % de los vientos vienen de la dirección sursureste y corresponden a un rango de 0 a 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de concentración de PM<sub>2.5</sub>. También se observa que el 0,7 % de los vientos vienen de la dirección nornoroeste y corresponden a un rango de 25 a 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y el 1,6 % de los vientos vienen de la dirección nornoroeste y corresponden a un rango de 0 a 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de concentración de PM<sub>2.5</sub> y se hace mención debido a que el administrado Southern Perú Copper Corporation (SPCC) se encuentra hacia el nornoroeste tomando como referencia a la estación CA-ILO-02, tal y como se muestra en la figura 3.8.2.a. Cabe mencionar que las banderas que corresponden a una alta concentración, mayores a 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , coinciden con los vientos que provienen del oeste noroeste y nornoroeste, aunque las bajas frecuencias están acorde a un incremento en la concentración de partículas el día 02/05/24 alrededor de las 7:00 horas debido a las muy bajas velocidades de viento registradas en ese horario (0,7 m/s).

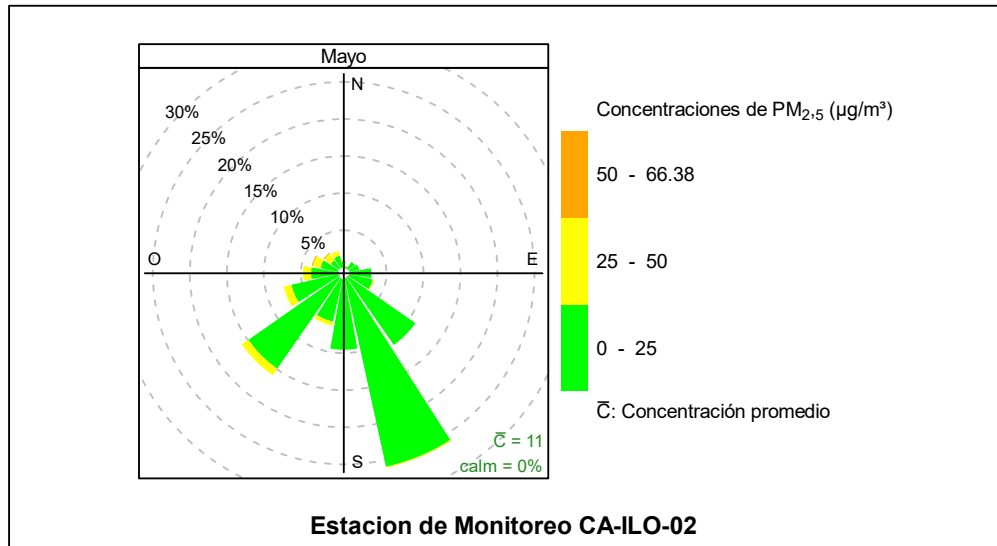


Figura 3.8.2. Rosa de concentración del PM<sub>2,5</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, mayo del 2024

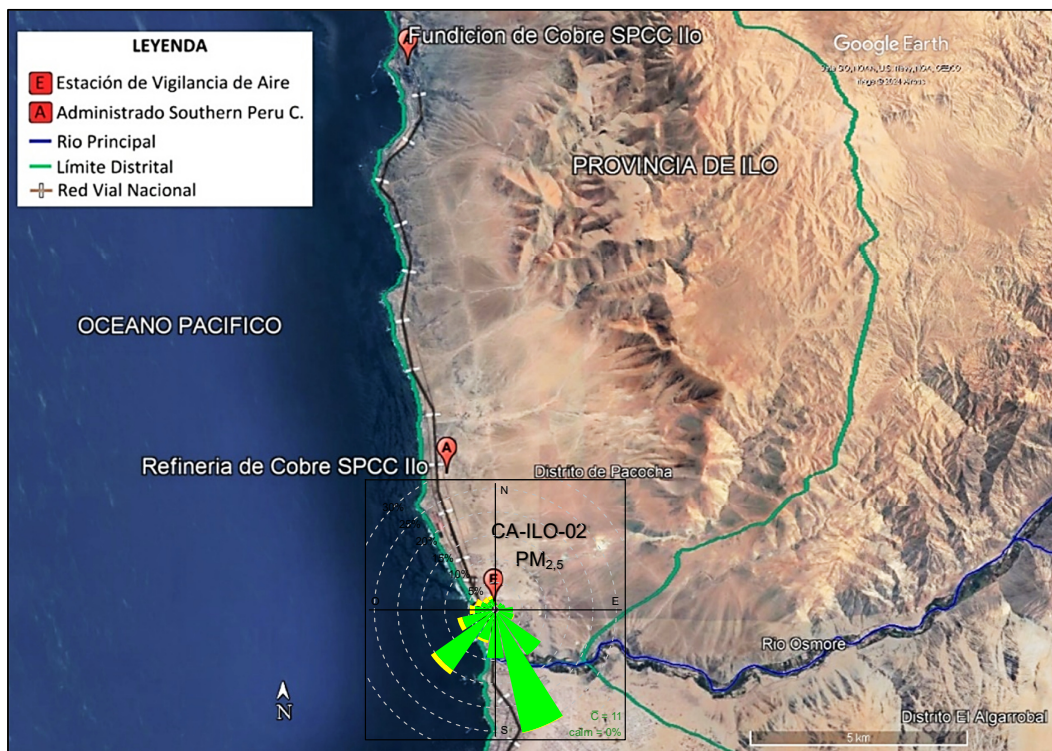
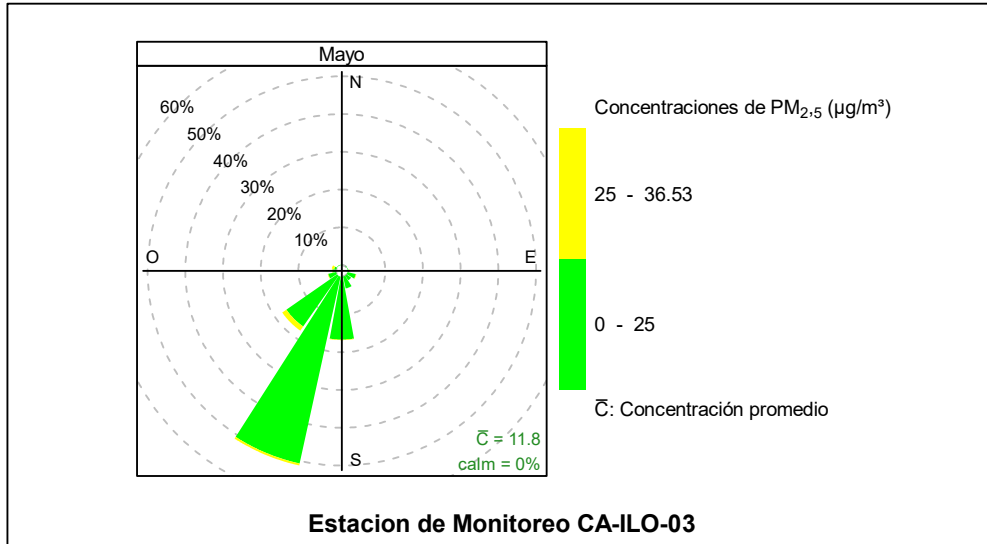


Figura 3.8.2.a. Ubicación de la estación CA-ILO-02 respecto al administrado Southern Peru Copper Corporation

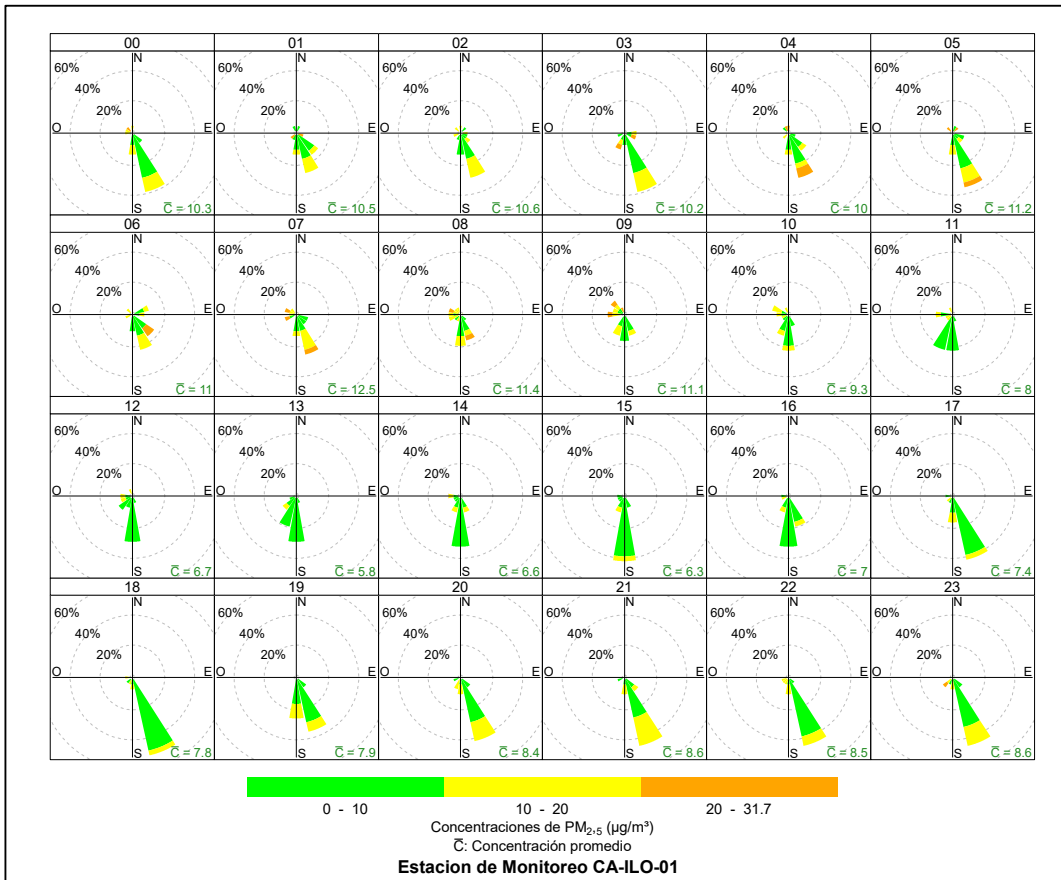
En la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observa que el 0,5 % de los vientos vienen de la dirección predominante sursuroeste y corresponden a un rango de 25 a 36,53  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y el 50,7 % de los vientos vienen de la dirección sursuroeste y corresponden a un rango de 0 a 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de concentración de  $\text{PM}_{2,5}$ .



**Figura 3.8.3.** Rosa de concentración del  $\text{PM}_{2,5}$  en la estación de monitoreo CA-ILO-03, mayo del 2024

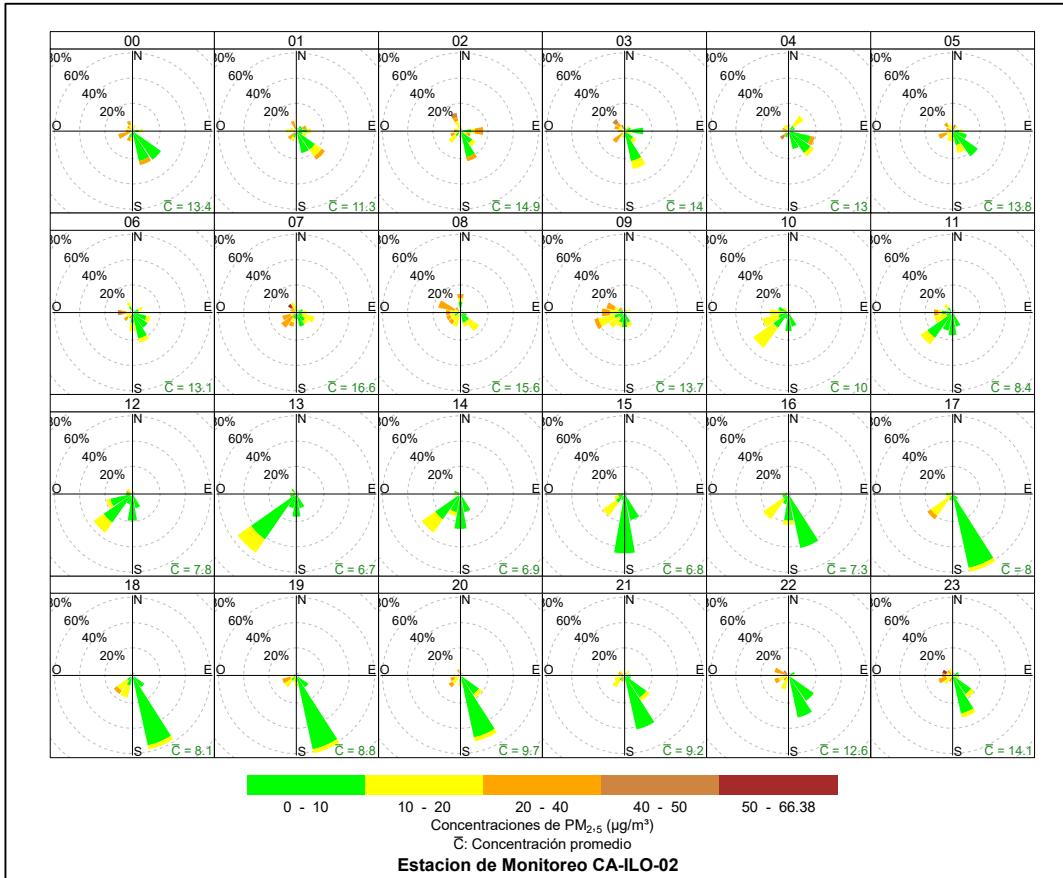
En las Figuras 3.8.4, 3.8.5 y 3.8.6 se presentan las rosas de concentraciones horarias de  $\text{PM}_{2,5}$  de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de mayo de 2024.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, se observa que entre las 4:00 y 8:00 horas las banderas de rangos de concentraciones mayores a 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  coinciden mayormente con los vientos del sursureste, esto debido a que en las mencionadas horas se muestra una mayor frecuencia de ocurrencia de vientos del tipo ventolinás, es decir, velocidades de vientos bajas. Y a partir de las 6:00 hasta las 9:00 horas se mantienen concentraciones mayores a 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  que coinciden con los vientos provenientes básicamente del oeste por acción del virazón del mar al amanecer.



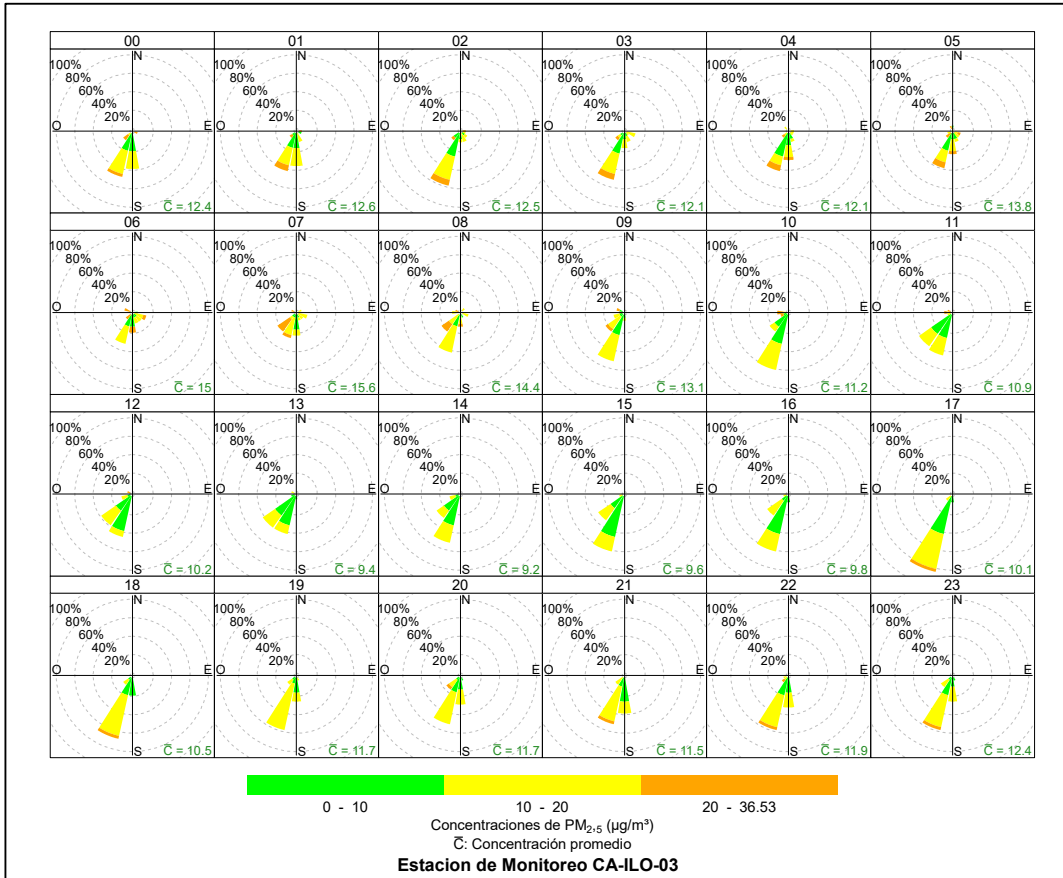
**Figura 3.8.4.** Rosa de concentración horaria del PM<sub>2.5</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-01, mayo de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa que, a partir de las 22:00 horas se observan concentraciones altas, correspondientes a la bandera de los niveles mayores a 20 µg/m<sup>3</sup> que provienen de diversas direcciones, entre ellas el norte, noroeste, este, oeste, suroeste, sursuroeste y oeste noroeste y se mantiene así hasta las 5:00 horas. Y entre las 6:00 y 9:00 horas se mantienen altas concentraciones, mayores a 20 µg/m<sup>3</sup> que coinciden con los vientos provenientes básicamente del oeste noroeste, oeste suroeste y oeste, una de las causas de este fenómeno es la virazón que sopla del mar hacia la tierra en la mañana.



**Figura 3.8.5.** Rosa de concentración horaria del PM<sub>2.5</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, mayo de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observa que, durante el día hay concentraciones incluso mayores a 20 µg/m<sup>3</sup> que coinciden con los vientos predominantes provenientes mayormente del sursuroeste.

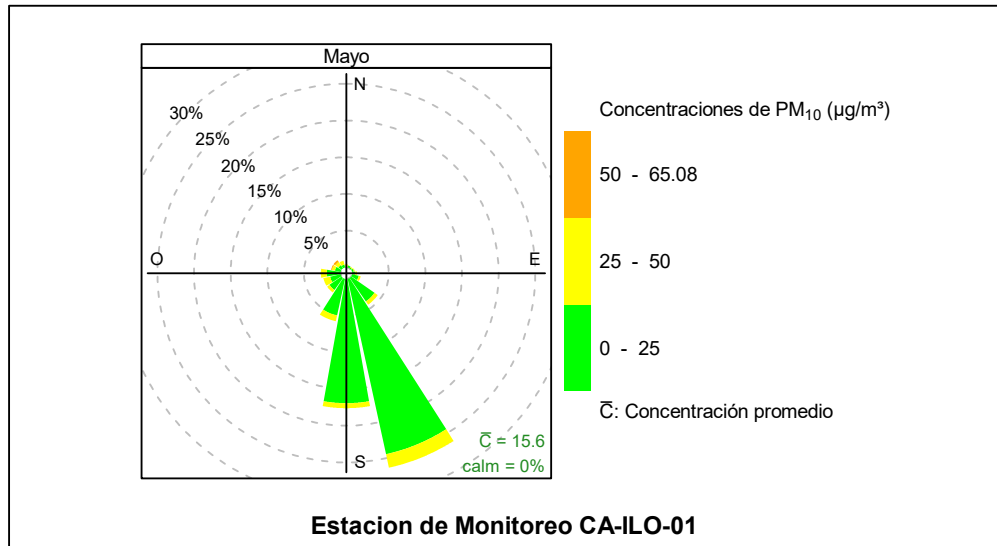


**Figura 3.8.6.** Rosa de concentración horaria del PM<sub>2.5</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, mayo de 2024

### 3.8.2 Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM<sub>10</sub>)

En las Figuras 3.8.7, 3.8.8 y 3.8.9 se presentan las rosas de concentraciones de PM<sub>10</sub> de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de mayo de 2024.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, se observa que, el 1,9% de los vientos provienen de la dirección predominante del sursureste y coinciden con el rango de 25 hasta 50 µg/m<sup>3</sup> y el 24,5% de los vientos provienen de la dirección sursureste y coinciden con el rango de 0 hasta 25 µg/m<sup>3</sup> de las concentraciones de PM<sub>10</sub>. También se observa que, el 0,5% de los vientos provienen de la dirección nornoroeste y coinciden con el rango de 25 hasta 50 µg/m<sup>3</sup> y el 0,4% de los vientos provienen de la dirección nornoroeste y coinciden con el rango de 0 hasta 25 µg/m<sup>3</sup> de las concentraciones de PM<sub>10</sub>. Y se hace mención debido a que el administrado Southern Perú Copper Corporation (SPCC) se encuentra hacia el nornoroeste tomando como referencia a la estación CA-ILO-01, tal y como se muestra en la figura 3.8.7. a.



**Figura 3.8.7.** Rosa de concentración del PM<sub>10</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-01, mayo de 2024



**Figura 3.8.7.a.** Ubicación de la estación CA-ILO-01 respecto al administrado Southern Peru Copper Corporation

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa que, el 0,3% de los vientos provienen de la dirección predominante sursureste y coinciden con el rango de 25 hasta 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y el 25,8% de los vientos provienen de la dirección sursureste y coinciden con el rango de 0 hasta 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de las concentraciones de PM<sub>10</sub>. También se observa que, el 0,3% de los

vientos provienen de la dirección nornoroeste y coinciden con el rango de 50 hasta 96,94  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 0,7% de los vientos provienen de la dirección nor noroeste y coinciden con el rango de 25 hasta 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y el 1,3% de los vientos provienen de la dirección nornoroeste y coinciden con el rango de 0 hasta 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de las concentraciones de  $\text{PM}_{10}$ . Y se hace mención debido a que el administrado Southern Perú Copper Corporation (SPCC) se encuentra hacia el nornoroeste tomando como referencia a la estación CA-ILO-02, tal y como se muestra en la figura 3.8.8.a.

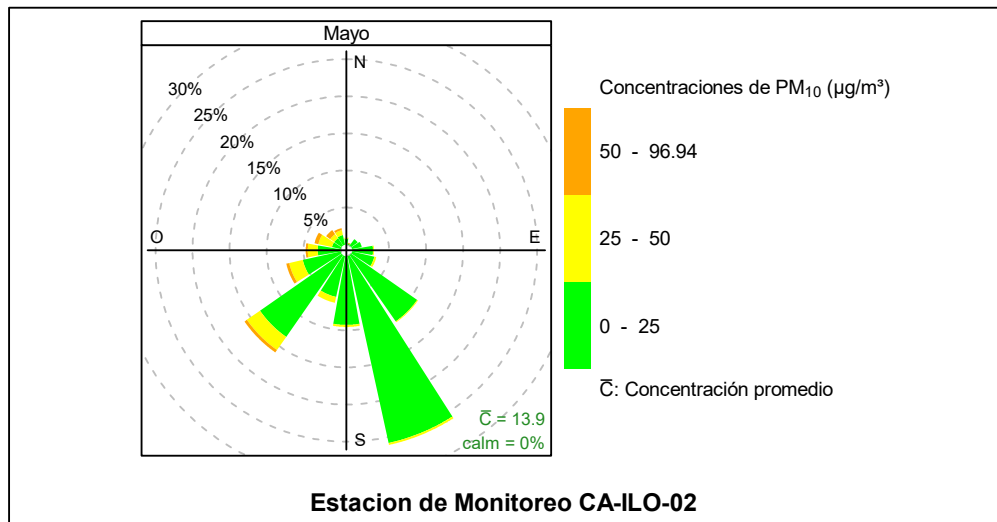


Figura 3.8.8. Rosa de concentración del  $\text{PM}_{10}$  en la estación de monitoreo CA-ILO-02, mayo de 2024

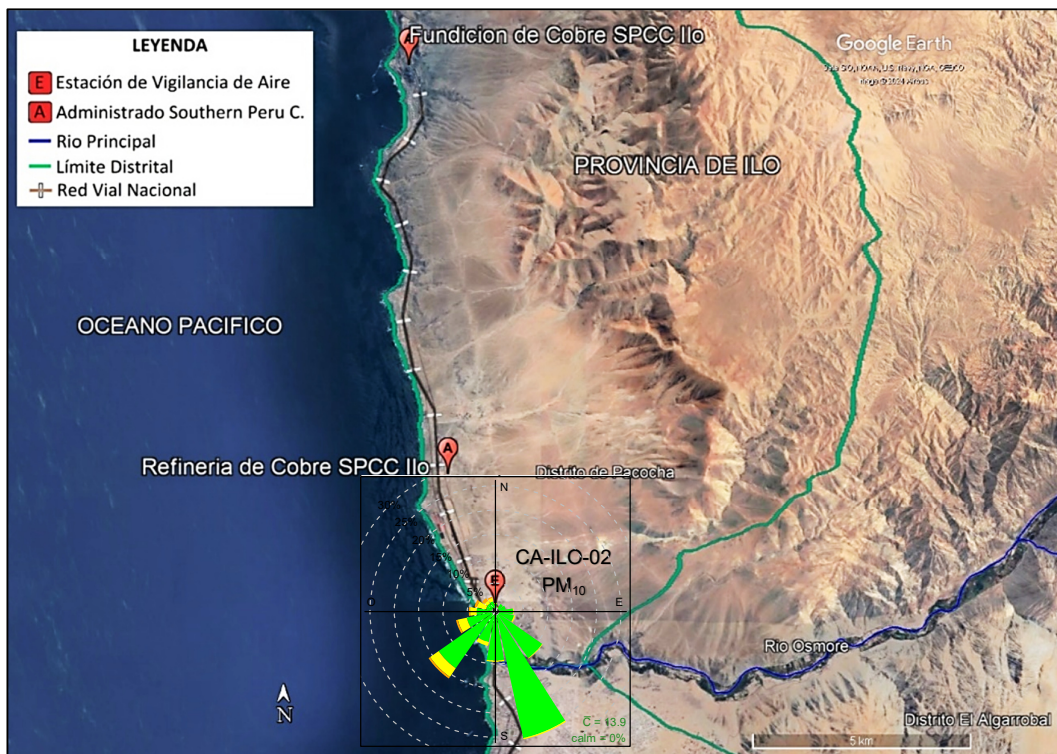
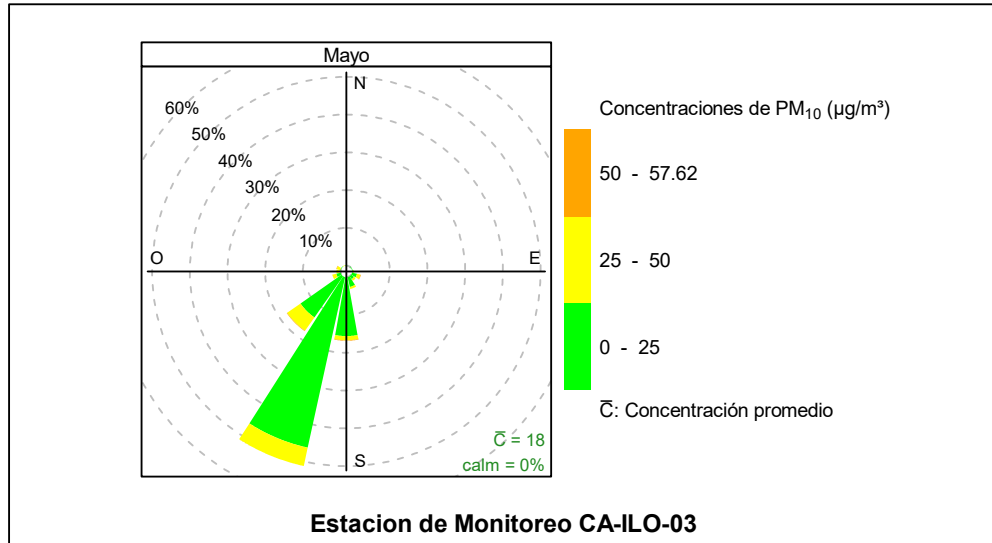


Figura 3.8.8.a. Ubicación de la estación CA-ILO-02 respecto al administrado Southern Peru Copper Corporation

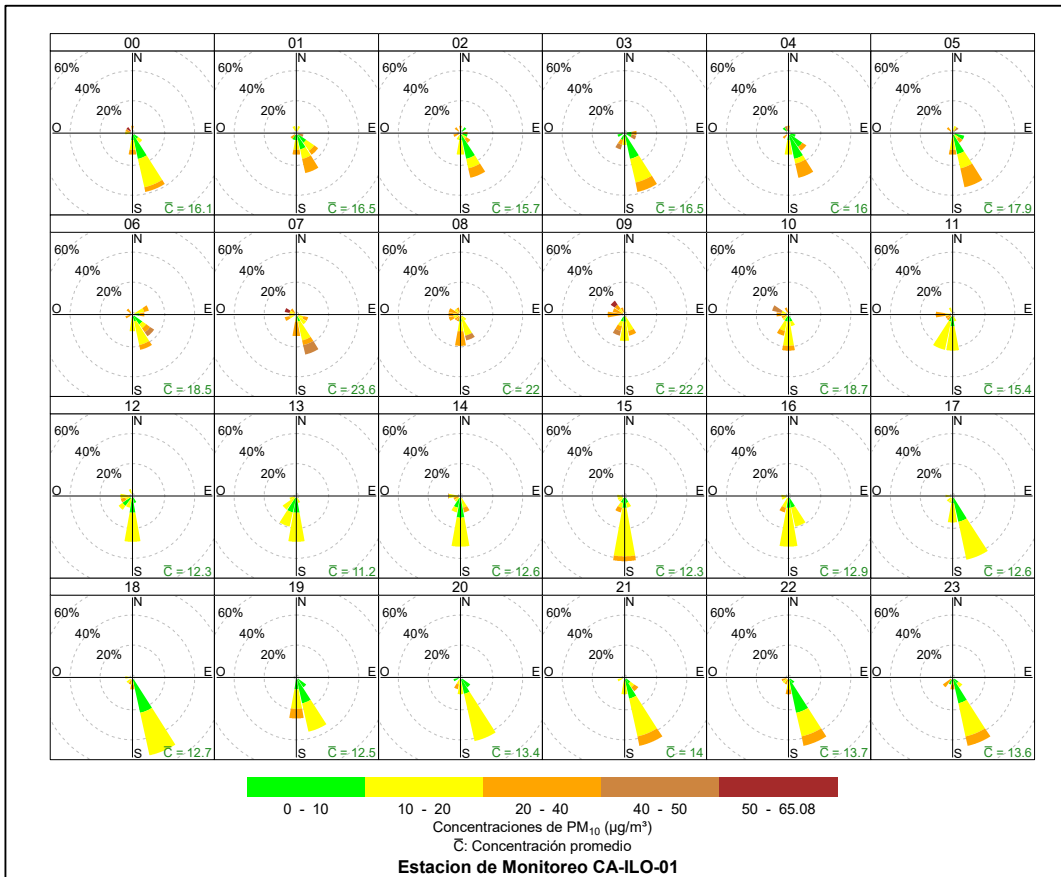
En la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observa que, el 5,0% de los vientos provienen de la dirección predominante sursuroeste y coinciden con el rango de 25 hasta 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y el 46,2% de los vientos provienen de la dirección sursuroeste y coinciden con el rango de 0 hasta 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de las concentraciones de  $\text{PM}_{10}$ .



**Figura 3.8.9.** Rosa de concentración del  $\text{PM}_{10}$  en la estación de monitoreo CA-ILO-03, mayo de 2024

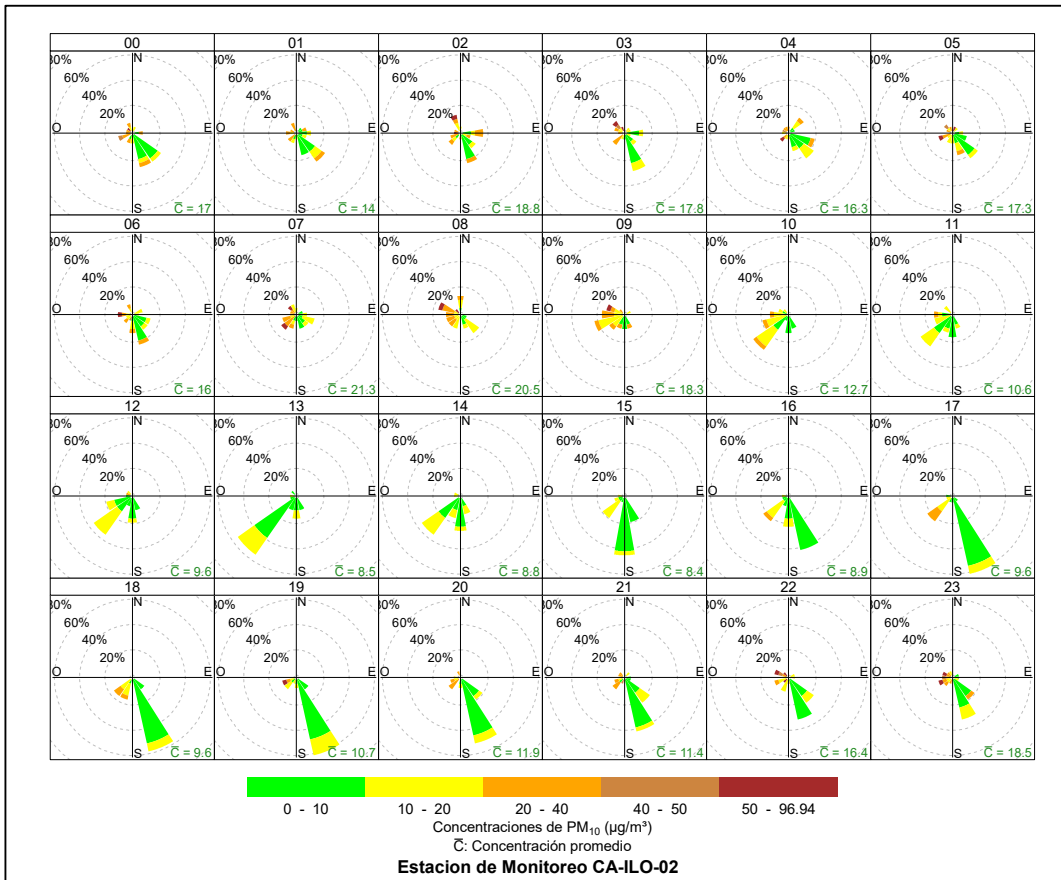
En las Figuras 3.8.10, 3.8.11 y 3.8.12 se presentan las rosas de concentraciones horarias de  $\text{PM}_{10}$  de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes mayo de 2024.

En la estación CA-ILO-01, se observa que, durante el horario nocturno, las concentraciones que corresponden a la bandera de niveles mayores de 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , muestran una mayor frecuencia de ocurrencia que es también coincidente con las bajas velocidades de viento en ese horario. Y a partir de las 6:00 hasta las 9:00 horas se observan concentraciones mayores a 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  que coinciden con los vientos provenientes básicamente del oeste por acción de la virazón que sopla del mar hacia la tierra en la mañana.



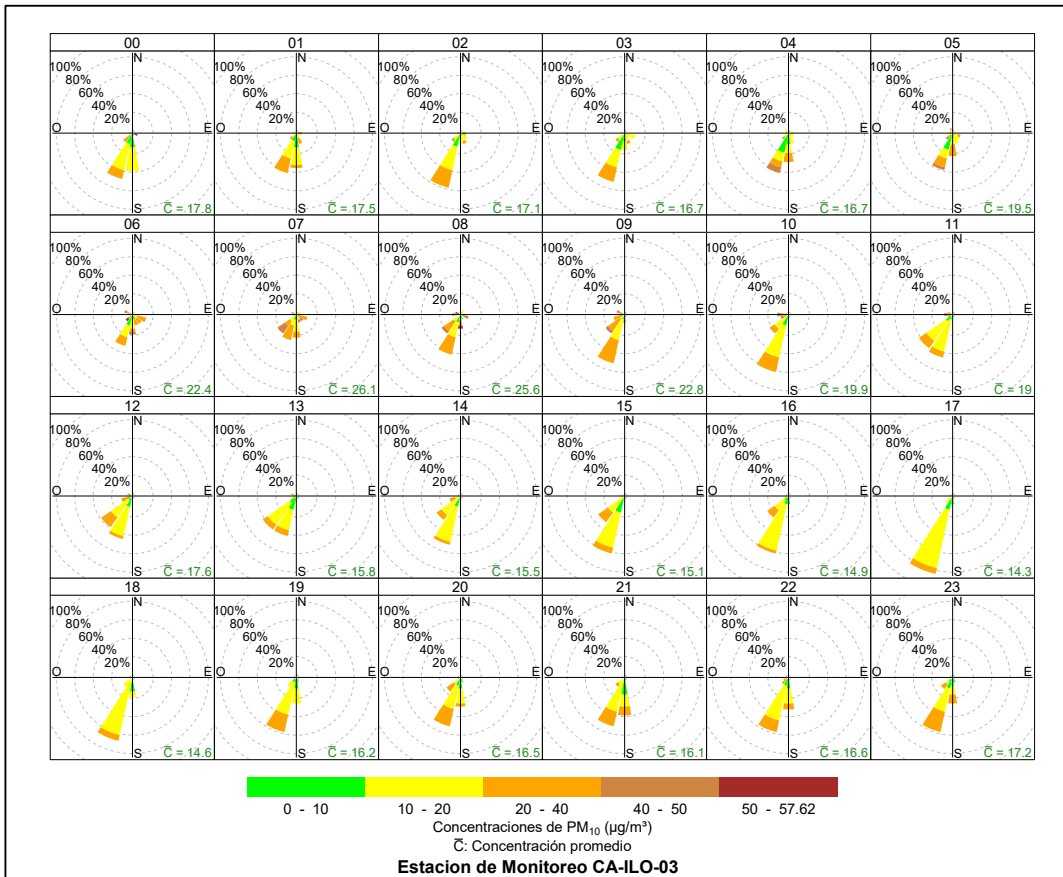
**Figura 3.8.10.** Rosa de concentración horaria del PM<sub>10</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-01, mayo de 2024

En la estación CA-ILO-02 se observa que, durante el horario nocturno, las concentraciones que corresponden a la bandera de niveles mayores de 20 µg/m<sup>3</sup>, muestran una mayor frecuencia de ocurrencia que es también coincidente con las bajas velocidades de viento en ese horario. Y a partir de las 6:00 hasta las 9:00 horas se observan concentraciones altas, incluso mayores a 50 µg/m<sup>3</sup> que coinciden con los vientos provenientes básicamente del oeste por acción de la virazón que sopla del mar hacia la tierra en la mañana y por las muy bajas velocidades de viento en ese intervalo de horas, lo que produce una especie de calma, razón por la cual tienden a elevarse las concentraciones de particulados.



**Figura 3.8.11.** Rosa de concentración horaria del  $\text{PM}_{10}$  en la estación de monitoreo CA-ILO-02, mayo de 2024

En la estación CA-ILO-03, se observa que, durante el horario nocturno, las concentraciones que corresponden a la bandera de niveles altos, incluso mayores de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , muestran una mayor frecuencia de ocurrencia que es también coincidente con las bajas velocidades de viento en ese horario.



**Figura 3.8.12.** Rosa de concentración horaria del PM<sub>10</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, mayo de 2024

### 3.8.3 Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)

En las Figuras 3.8.13, 3.8.14 y 3.8.15 se presentan las rosas de concentraciones de SO<sub>2</sub> de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de mayo de 2024.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, se observa que en la dirección de viento predominante sursureste, el 0,1 % de los vientos coinciden con el rango de 25 µg/m<sup>3</sup> a 158,93 µg/m<sup>3</sup>, el 0,5 % de los vientos coinciden con el rango del 10 al 15 µg/m<sup>3</sup> y el 30,0 % de los vientos coinciden con el rango del 5 al 10 µg/m<sup>3</sup>. Y se observa que en la dirección de viento nornoroeste, el 0,7 % de los vientos coinciden con el rango de 25 µg/m<sup>3</sup> a 158,93 µg/m<sup>3</sup>, el 0,1 % de los vientos coinciden con el rango del 20 al 25 µg/m<sup>3</sup>, el 0,1 % de los vientos coinciden con el rango del 15 al 20 µg/m<sup>3</sup>, el 0,1 % de los vientos coinciden con el rango del 10 al 15 µg/m<sup>3</sup> y el 0,4 % de los vientos coinciden con el rango del 5 al 10 µg/m<sup>3</sup> y se hace mención debido a que el administrado Southern Perú Copper Corporation (SPCC) se encuentra hacia el nornoroeste tomando como referencia a la estación CA-ILO-01, tal y como se muestra en la figura 3.8.13.a.

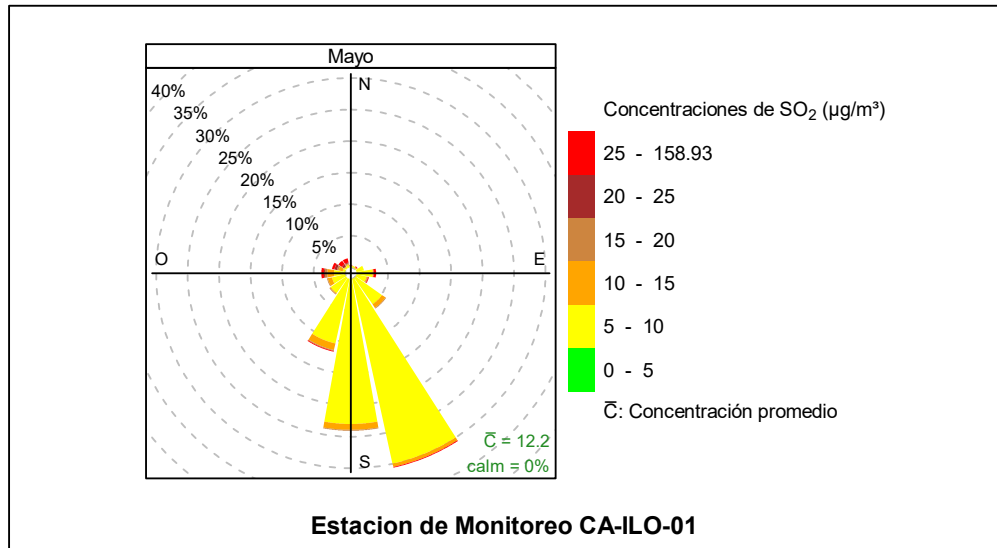
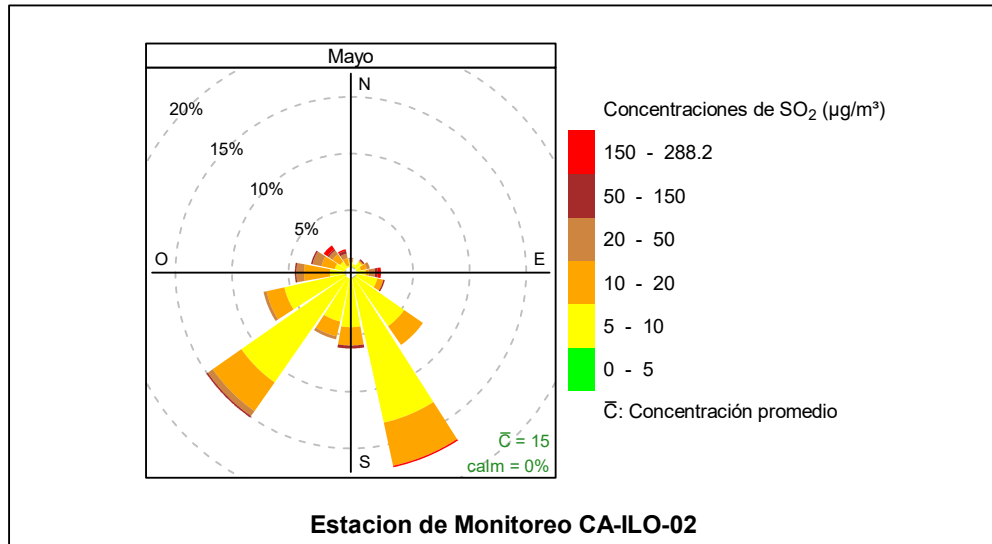


Figura 3.8.13. Rosa de concentración del  $SO_2$  en la estación de monitoreo CA-ILO-01, mayo de 2024



Figura 3.8.13.a. Ubicación de la estación CA-ILO-01 respecto al administrado Southern Peru Copper Corporation

En la estación CA-ILO-02, se observa que, en la dirección predominante del sursureste, el 0,1% de los vientos caen en el rango del 150 a 288,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 3,9% de los vientos caen en el rango de 10 a 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y así también, el 13,0% de los vientos caen en el rango de 5 a 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Y se observa que en la dirección de viento nornoroeste, el 0,1 % de los vientos coinciden con el rango del 150 al 288,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 0,3 % de los vientos coinciden con el rango del 50 al 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 0,4 % de los vientos coinciden con el rango del 20 al 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 0,7 % de los vientos coinciden con el rango del 10 al 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y el 0,1 % de los vientos coinciden con el rango del 5 al 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Cabe mencionar que los rangos de alta concentración, mayores a 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , se observan en los vientos con menor predominancia, que vienen desde el este, sursureste, noroeste y nornoroeste. Y se hace mención debido a que el administrado Southern Perú Copper Corporation (SPCC) se encuentra hacia el nornoroeste tomando como referencia a la estación CA-ILO-02, tal y como se muestra en la figura 3.8.14.a.



**Figura 3.8.14.** Rosa de concentración del  $\text{SO}_2$  en la estación de monitoreo CA-ILO-02, mayo de 2024



**Figura 3.8.14.a.** Ubicación de la estación CA-ILO-02 respecto al administrado Southern Peru Copper Corporation

Y en la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observa que, en la dirección de mayor predominancia del sursuroeste, el 0,1% de los vientos coinciden con las concentraciones en el rango de 30 a 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 0,1% de los vientos coinciden con las concentraciones en el rango de 20 a 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 44,2% de los vientos coinciden con las concentraciones en el rango de 10 a 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y el 6,0% de los vientos coinciden con las concentraciones en el rango de 5 a 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Además, se observa que en la dirección nornoroeste: el 0,1% de los vientos coinciden con las concentraciones en el rango de 10 a 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y se hace mención debido a que el administrado Southern Perú Copper Corporation (SPCC) se encuentra hacia el nornoroeste tomando como referencia a la estación CA-ILO-03, tal y como se muestra en la figura 3.8.14.a.

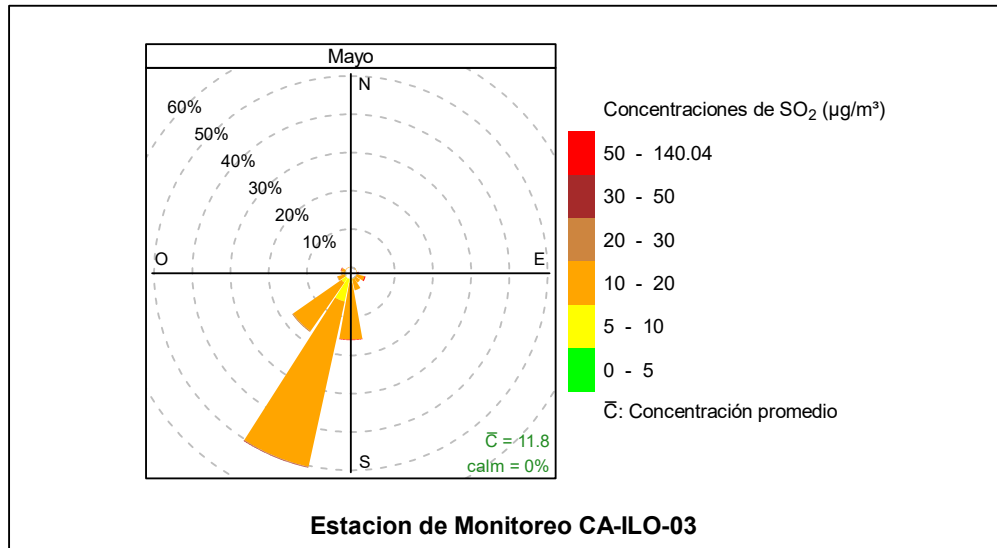


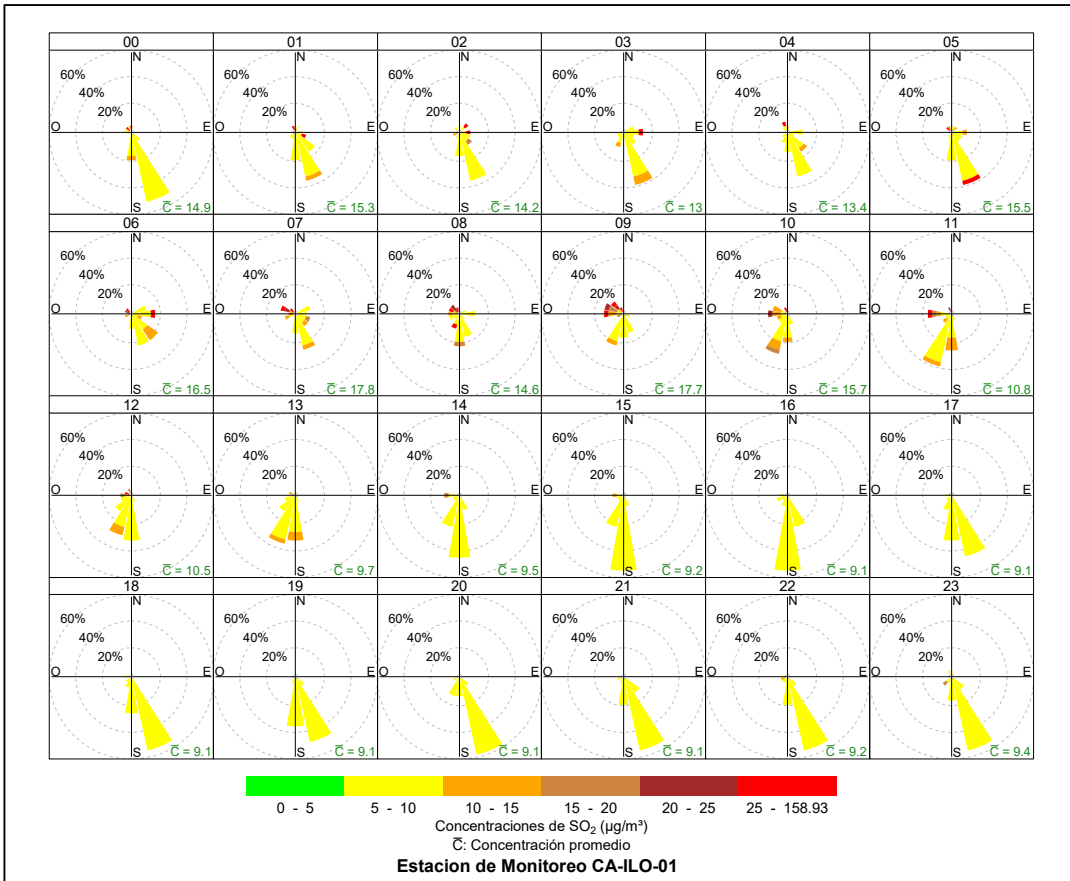
Figura 3.8.15. Rosa de concentración del  $SO_2$  en la estación de monitoreo CA-ILO-03, mayo de 2024



Figura 3.8.15.a. Ubicación de la estación CA-ILO-03 respecto al administrado Southern Peru Copper Corporation

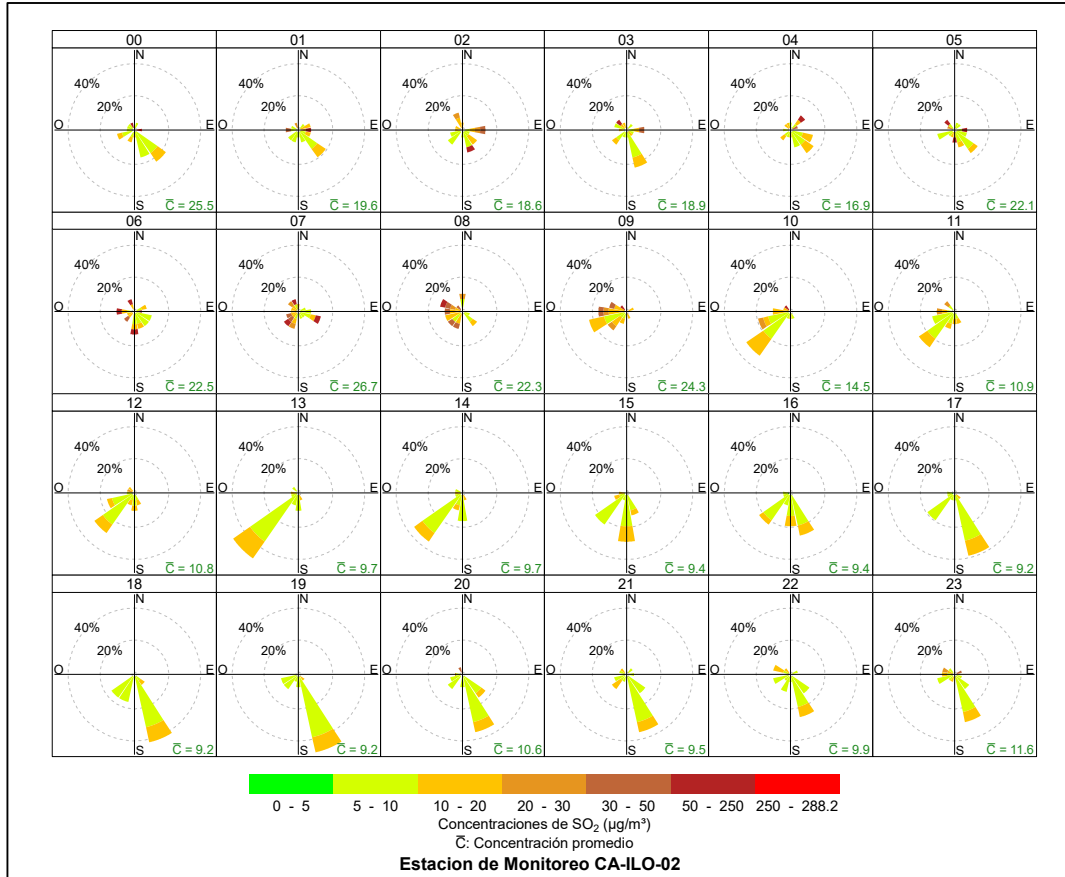
En las Figuras 3.8.16, 3.8.17 y 3.8.18 se presentan las rosas de concentraciones horarias de SO<sub>2</sub> de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de mayo de 2024.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, se destaca que, hay presencia de altas concentraciones en horario nocturno y madrugada desde las 00:00 hasta las 5:00 horas y durante la mañana desde las 6:00 hasta las 10:00 horas, con valores incluso mayores a 25 µg/m<sup>3</sup>, que coinciden con los vientos que provienen, entre otras direcciones, del nornoroeste, se hace mención debido a que el administrado Southern Perú Copper Corporation (SPCC) se encuentra hacia el nornoroeste tomando como referencia a la estación CA-ILO-01 y cabe mencionar que durante el mencionado horario, las velocidades de viento son mayormente del tipo calma, ventolinas y brisas débiles, por lo tanto hay poca dispersión y por esa razón tienden a elevarse las concentraciones.



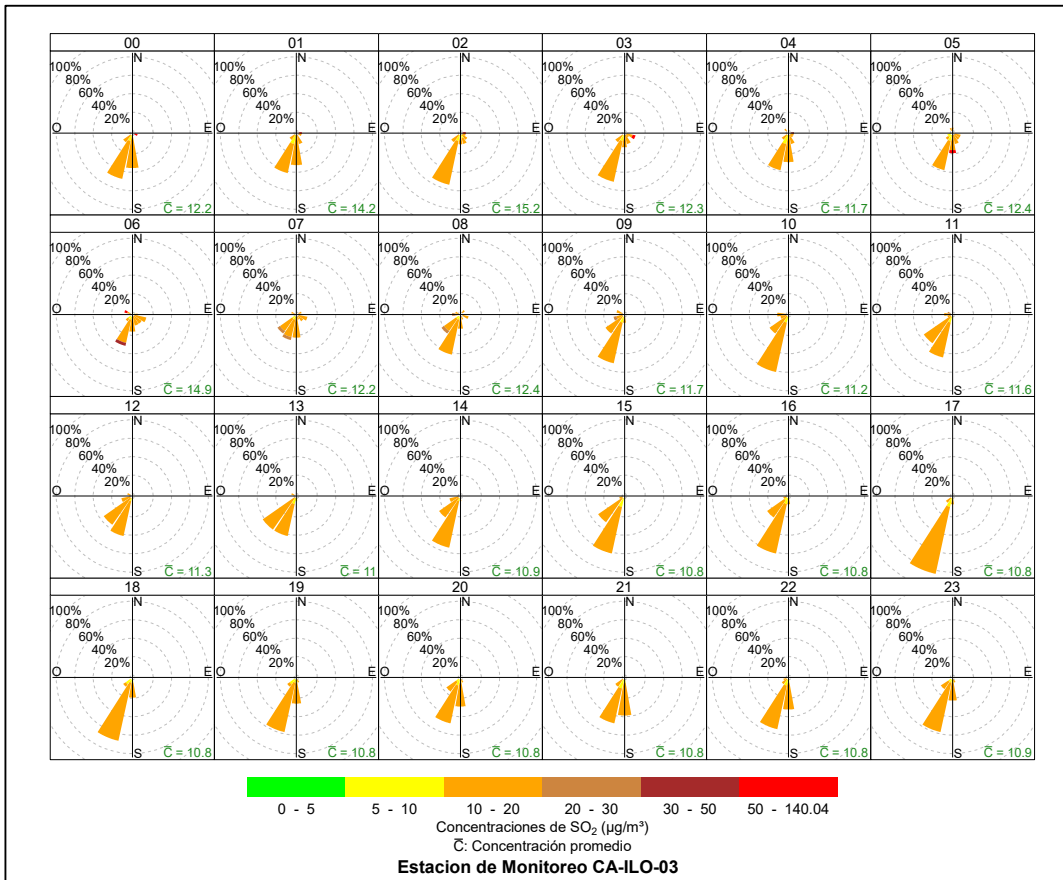
**Figura 3.8.16.** Rosa de concentración horaria del SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-01, mayo de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se destaca que, hay presencia de altas concentraciones en horario nocturno y madrugada desde las 00:00 hasta las 5:00 horas y durante la mañana desde las 6:00 hasta las 10:00 horas, con valores incluso mayores a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , que coinciden con los vientos que provienen, entre otras direcciones, del norte y noroeste, se hace mención debido a que el administrado Southern Perú Copper Corporation (SPCC) se encuentra hacia el noroeste tomando como referencia a la estación CA-ILO-01 y cabe mencionar que durante el mencionado horario, las velocidades de viento son mayormente del tipo calma y ventolinas en la dirección en cuestión, por lo tanto hay poca dispersión y por esa razón tienden a elevarse las concentraciones.



**Figura 3.8.17.** Rosa de concentración horaria del SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, mayo de 2024

Y en la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observa que normalmente las concentraciones en el rango de  $10$  a  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  coinciden con los vientos predominantes provenientes principalmente del sursuroeste, en cualquier hora del día y la noche, sin embargo, durante los horarios nocturno, madrugada y en la mañana entre las 6:00 y 8:00 horas se observan altas concentraciones en múltiples direcciones.

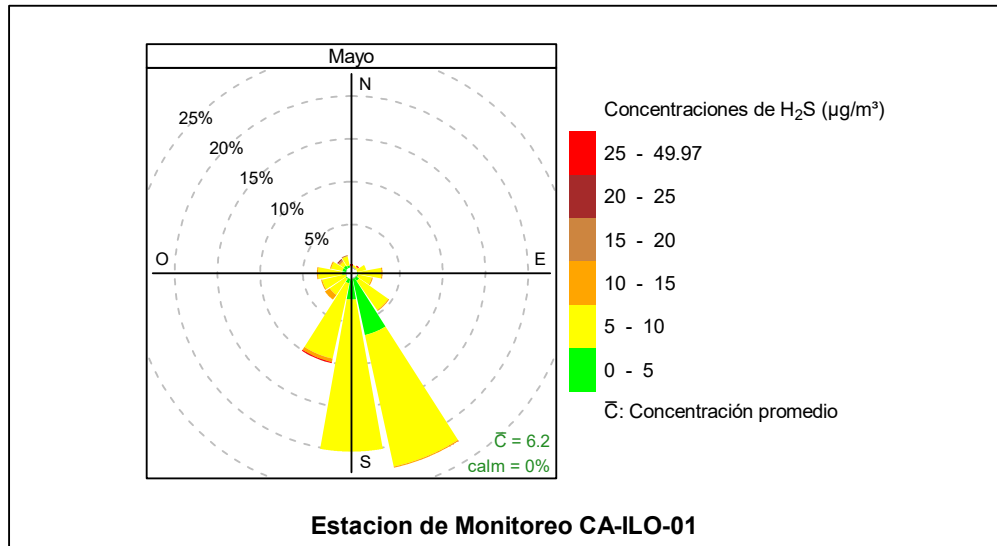


**Figura 3.8.18.** Rosa de concentración horaria del SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, mayo de 2024

### 3.8.4 Sulfuro de hidrogeno (H<sub>2</sub>S)

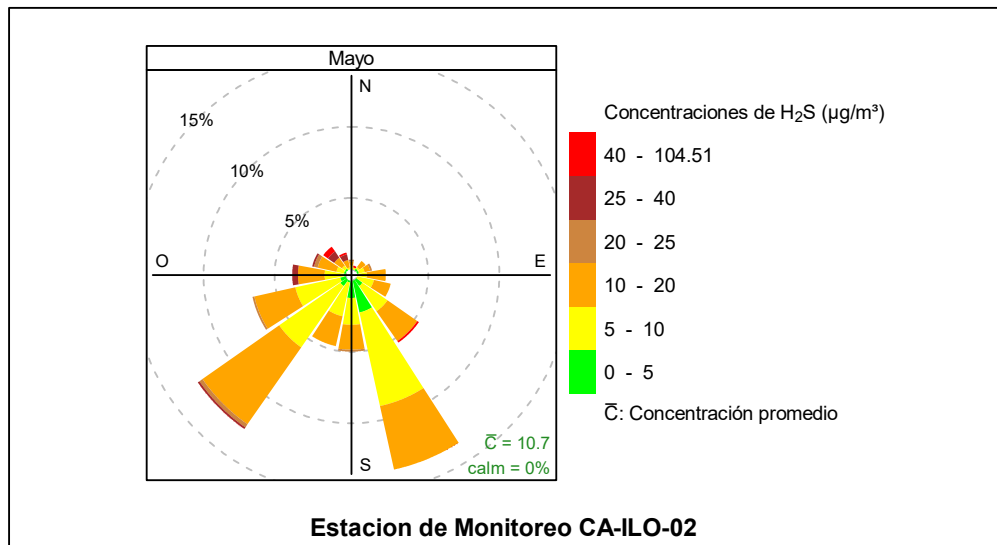
En las Figuras 3.8.19, 3.8.20 y 3.8.21 se presentan las rosas de concentraciones de H<sub>2</sub>S de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de mayo de 2024.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, se observa que el 0,1 % de los vientos que provienen de la dirección predominante sursureste coinciden con el rango de 15 a 20 µg/m<sup>3</sup>, el 1,1 % de los vientos que provienen del sursureste coinciden con el rango de 5 a 10 µg/m<sup>3</sup> y el 0,3 % de los vientos que provienen del sursureste coinciden con el rango de 0 a 5 µg/m<sup>3</sup>. Y se observa que el 0,1 % de los vientos que provienen del nornoroeste coinciden con el rango de 15 a 20 µg/m<sup>3</sup>, el 1,1 % de los vientos que provienen del nornoroeste coinciden con el rango de 5 a 10 µg/m<sup>3</sup> y el 0,3 % de los vientos que provienen del nornoroeste coinciden con el rango de 0 a 5 µg/m<sup>3</sup> y se hace mención debido a que la Planta de Tratamiento de aguas residuales se encuentra al nornoroeste tomando como referencia la estación CA-ILO-01.



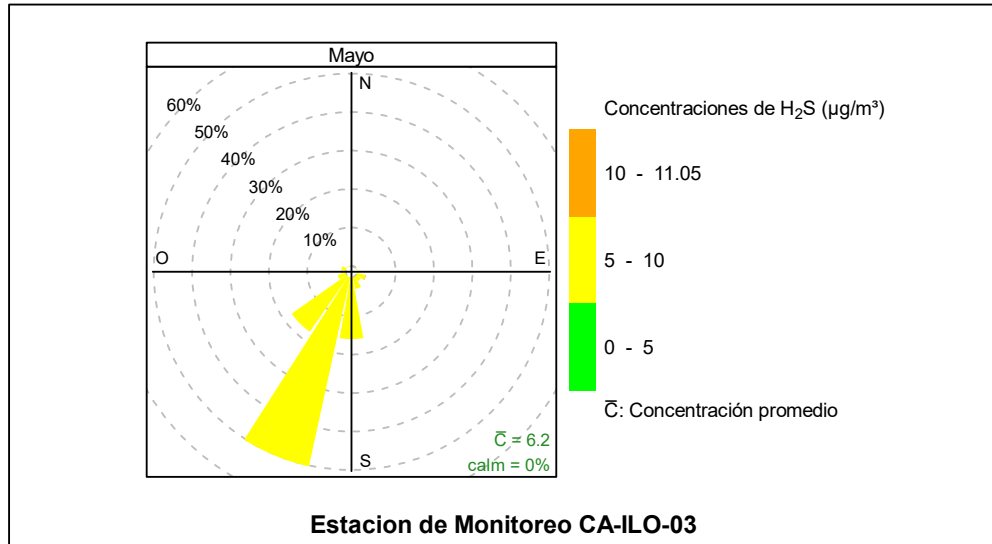
**Figura 3.8.19.** Rosa de concentración del H<sub>2</sub>S en la estación de monitoreo CA-ILO-01, mayo de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa que el 4,6% de los vientos que vienen de la dirección predominante sursureste coinciden con el rango de 10 a 20 µg/m<sup>3</sup>, el 6,7% de los vientos que vienen de la dirección sursureste coinciden con el rango de 5 a 10 µg/m<sup>3</sup> y el 2,3% de los vientos que vienen de la dirección sursureste coinciden con el rango de 0 a 5 µg/m<sup>3</sup>. Y se observa que el 0,1% de los vientos que vienen de la dirección nornoroeste coinciden con el rango de 40 a 104,51 µg/m<sup>3</sup>, el 0,4% de los vientos que vienen de la dirección nornoroeste coinciden con el rango de 25 a 40 µg/m<sup>3</sup>, el 0,5% de los vientos que vienen de la dirección nornoroeste coinciden con el rango de 10 a 20 µg/m<sup>3</sup> y el 0,1% de los vientos que vienen de la dirección nornoroeste coinciden con el rango de 5 a 10 µg/m<sup>3</sup>. Cabe mencionar que la Planta de Tratamiento de aguas residuales se encuentra al nornoroeste tomando como referencia la estación CA-ILO-02.



**Figura 3.8.20.** Rosa de concentración del H<sub>2</sub>S en la estación de monitoreo CA-ILO-02, mayo de 2024

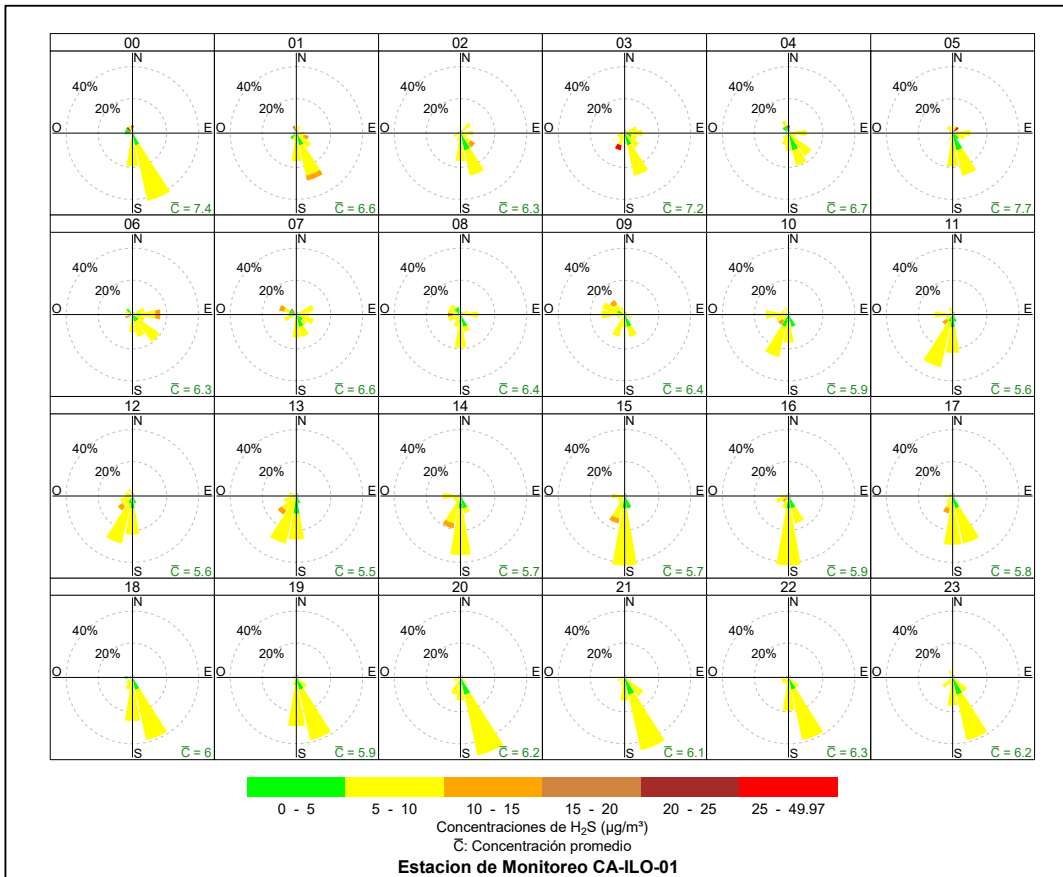
Y en la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observa que el 50,3% de los vientos provienen de la dirección predominante del sursuroeste y coinciden con el rango de concentraciones de H<sub>2</sub>S de 5 a 10 µg/m<sup>3</sup>. Y se observa que el 0,1% de los vientos que vienen de la dirección nornoroeste coinciden con el rango de 5 a 10 µg/m<sup>3</sup>. Cabe mencionar que la Planta de Tratamiento de aguas residuales se encuentra al nornoroeste tomando como referencia la estación CA-ILO-03.



**Figura 3.8.21.** Rosa de concentración del H<sub>2</sub>S en la estación de monitoreo CA-ILO-03, mayo de 2024

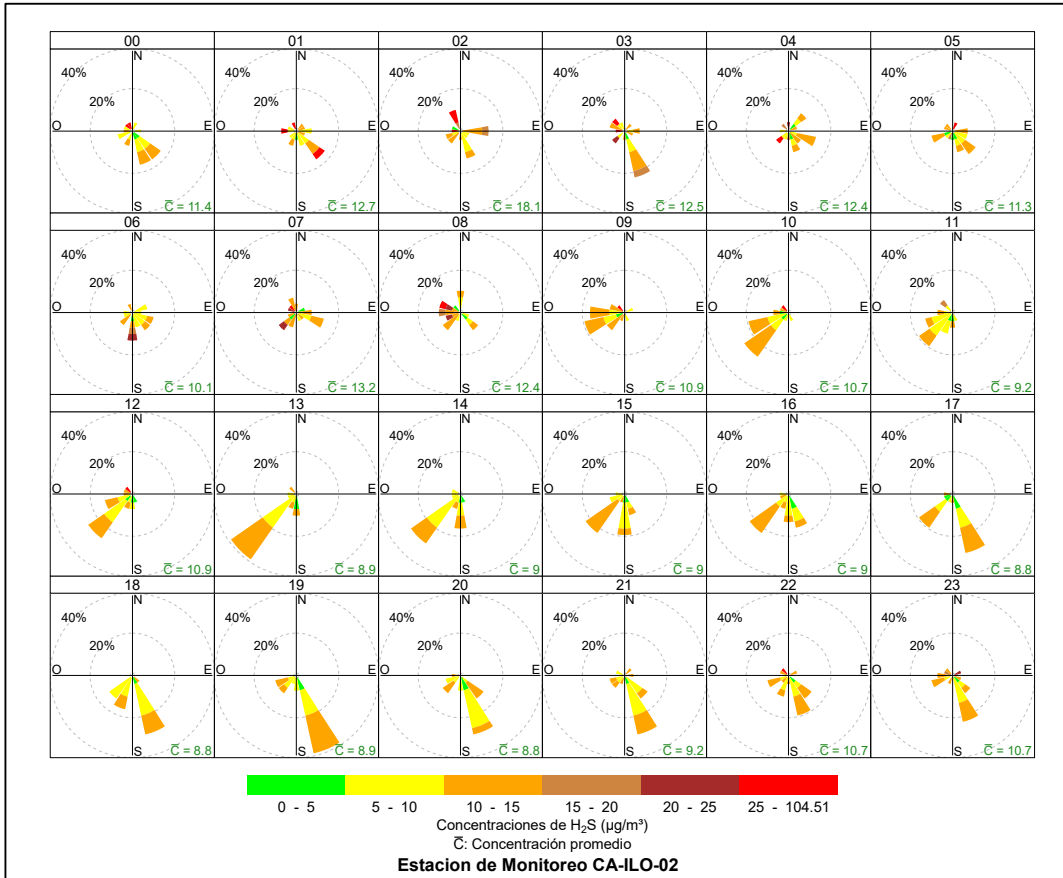
En las Figuras 3.8.22, 3.8.23 y 3.8.24 se presentan las rosas de concentraciones horarias de H<sub>2</sub>S de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de mayo de 2024.

En la estación CA-ILO-01, se destaca que, hay presencia de altas concentraciones en horario nocturno y madrugada, incluso mayor a 15 µg/m<sup>3</sup>, desde las 23:00 hasta las 4:00 horas que coinciden con los vientos que provienen, entre otras direcciones, del nornoroeste y norte, se hace mención debido a que el administrado Southern Perú Copper Corporation (SPCC) se encuentra hacia el nornoroeste tomando como referencia a la estación CA-ILO-01 y cabe mencionar que durante el mencionado horario, las velocidades de viento son mayormente del tipo calma y ventolinillas en la dirección en cuestión, por lo tanto hay poca dispersión y por esa razón tienden a elevarse las concentraciones.



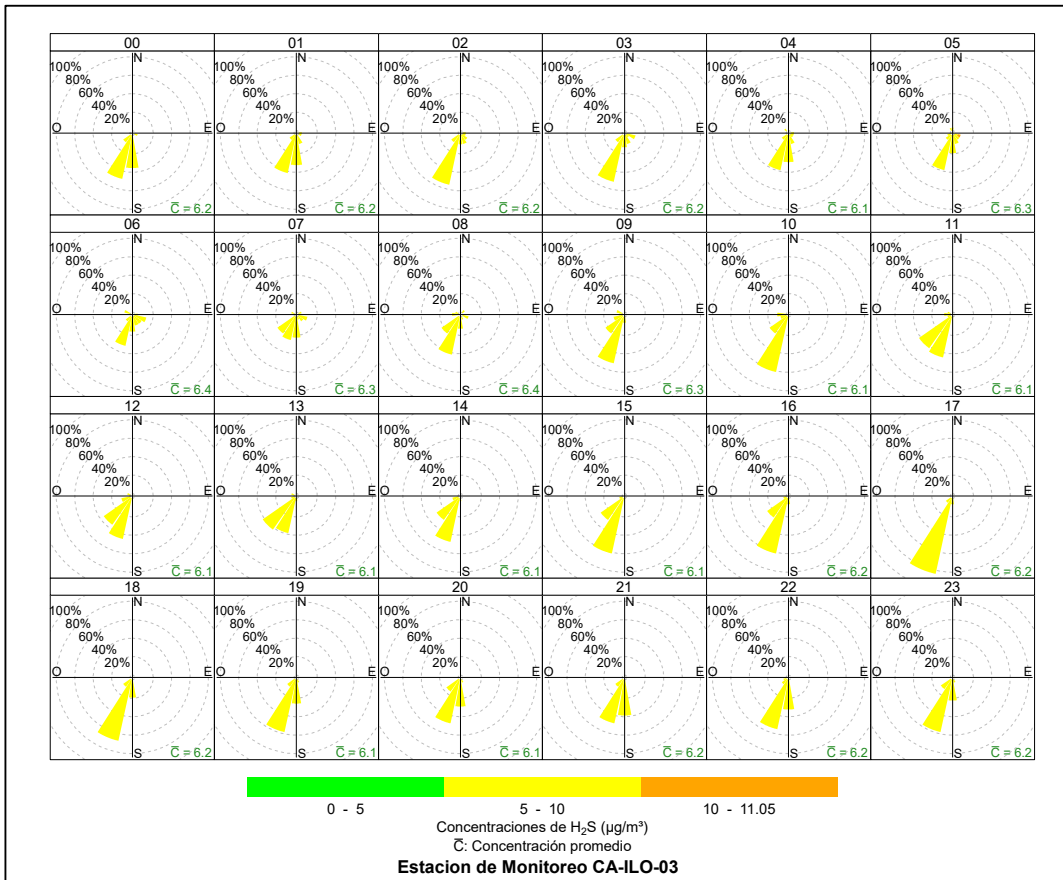
**Figura 3.8.22.** Rosa de concentración horaria del H<sub>2</sub>S en la estación de monitoreo CA-ILO-01, mayo de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se destaca que, hay presencia de altas concentraciones en horario nocturno y madrugada, mayor a 25 µg/m<sup>3</sup>, desde las 22:00 hasta las 4:00 horas que coinciden con los vientos que provienen, entre otras direcciones, del noroeste, se hace mención debido a que el administrado Southern Perú Copper Corporation (SPCC) se encuentra hacia el noroeste tomando como referencia a la estación CA-ILO-02 y cabe mencionar que durante el mencionado horario, las velocidades de viento son mayormente del tipo calma y ventolinás en la dirección en cuestión, por lo tanto hay poca dispersión y por esa razón tienden a elevarse las concentraciones.



**Figura 3.8.23.** Rosa de concentración horaria del H<sub>2</sub>S en la estación de monitoreo CA-ILO-02, mayo de 2024

Y en la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observa que las concentraciones de H<sub>2</sub>S en el rango de 5 a 10 µg/m<sup>3</sup> están presentes en la mayoría de las horas del día y la noche, en los vientos que provienen normal y predominantemente del sursuroeste.

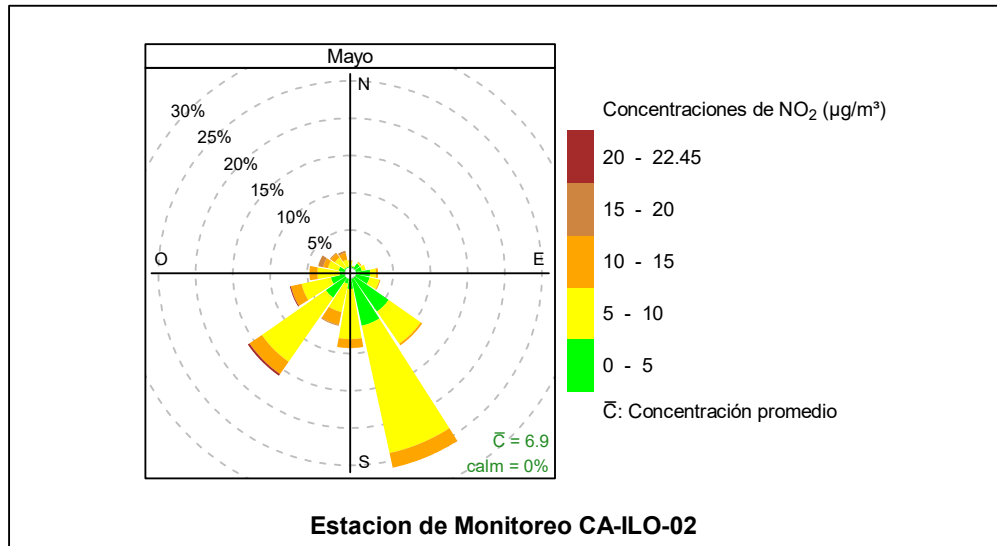


**Figura 3.8.24.** Rosa de concentración horaria del H<sub>2</sub>S en la estación de monitoreo CA-ILO-03, mayo de 2024

### 3.8.5 Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)

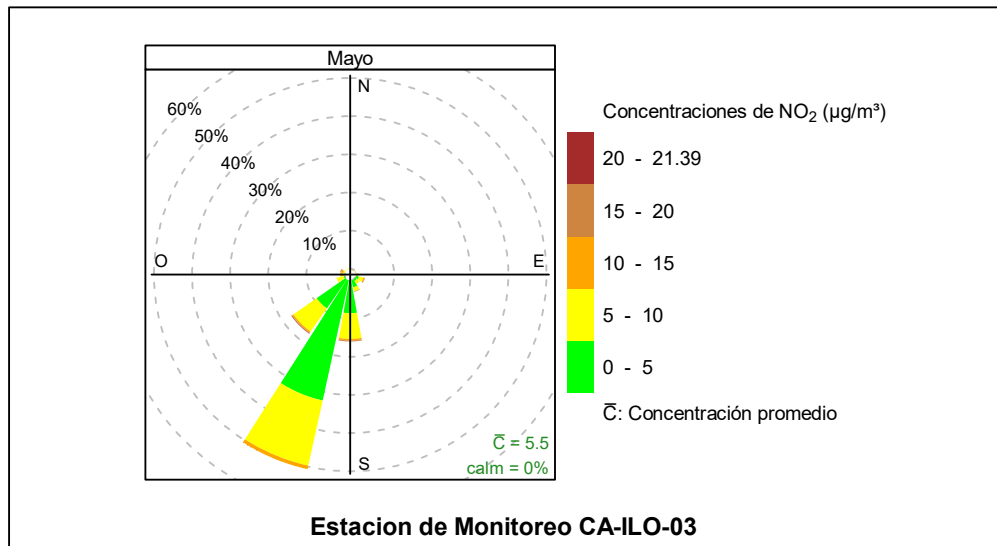
En la Figuras 3.8.25 y 3.8.26 se presentan las rosas de concentración de NO<sub>2</sub> de las estaciones de monitoreo CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de mayo de 2024.

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa que, el 2,0% de los vientos provienen de la dirección predominante sursureste y coinciden con el rango de concentraciones de NO<sub>2</sub> de 10 a 15 µg/m<sup>3</sup>, el 17,5% de los vientos provienen del sursureste y coinciden con el rango de concentraciones de NO<sub>2</sub> de 5 a 10 µg/m<sup>3</sup> y el 6,5% de los vientos provienen del sursureste y coinciden con el rango de concentraciones de NO<sub>2</sub> de 0 a 5 µg/m<sup>3</sup>.



**Figura 3.8.25.** Rosa de concentración del NO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, mayo de 2024

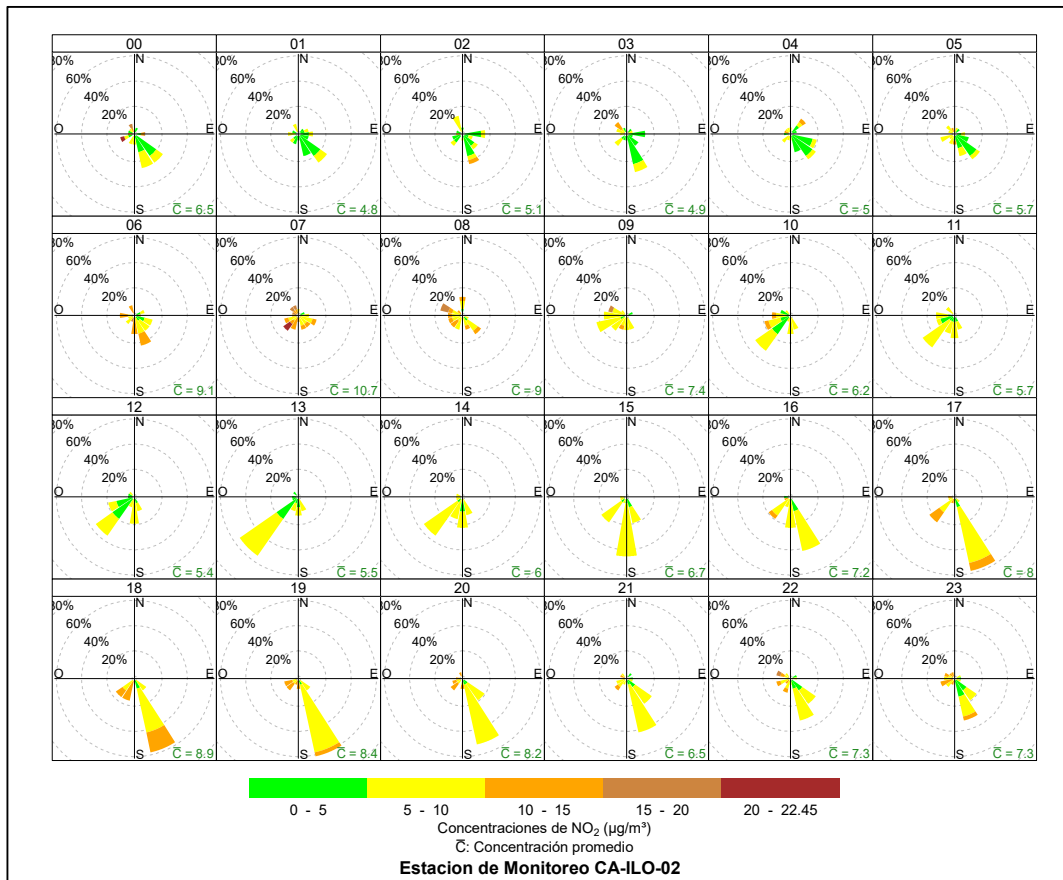
Y en la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observa que, el 0,9% de los vientos provienen de la dirección predominante sursuroeste y coinciden con el rango de concentraciones de NO<sub>2</sub> de 10 a 15 µg/m<sup>3</sup>, el 17,5% de los vientos provienen del sursuroeste y coinciden con el rango de concentraciones de NO<sub>2</sub> de 5 a 10 µg/m<sup>3</sup> y el 32,3% de los vientos provienen del sursuroeste y coinciden con el rango de concentraciones de NO<sub>2</sub> de 0 a 5 µg/m<sup>3</sup>.



**Figura 3.8.26.** Rosa de concentración del NO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, mayo de 2024

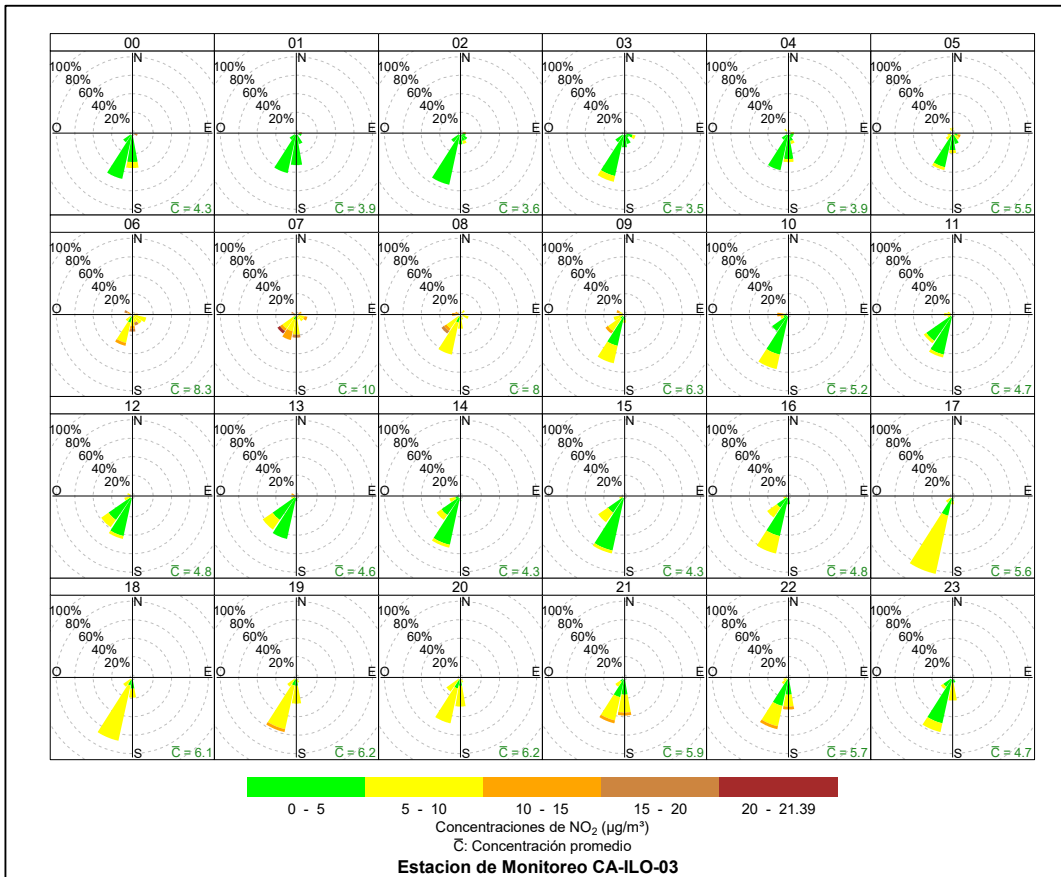
En las Figuras 3.8.27 y 3.8.28 se presentan las rosas de concentración horaria de NO<sub>2</sub> de las estaciones de monitoreo CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de mayo de 2024.

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa que las concentraciones de NO<sub>2</sub> muestran rangos de concentración altos, incluso mayores a 15 µg/m<sup>3</sup>, en el horario nocturno y de madrugada, desde las 22:00 hasta las 5:00 horas, proveniente de diversas direcciones, entre ellas, normoroeste y noroeste, cabe mencionar también que durante el horario mencionado las velocidades de los vientos reportados son del tipo calmas y ventolinas, razón por la cual hay poca dispersión y por consecuencia tienden a elevarse las concentraciones. Y durante la mañana, entre las 6:00 y 9:00 horas se mantienen altas concentraciones, mayores a 15 µg/m<sup>3</sup> incluso, pero que provienen de distintas direcciones, una de las razones es el tráfico vehicular de la zona.



**Figura 3.8.27.** Rosa de concentración horaria del NO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, mayo de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observa que durante la mañana, entre las 6:00 y 9:00 horas se mantienen altas concentraciones, mayores a 15 µg/m<sup>3</sup> incluso, pero que provienen de distintas direcciones, una de las razones es el tráfico vehicular de la zona.

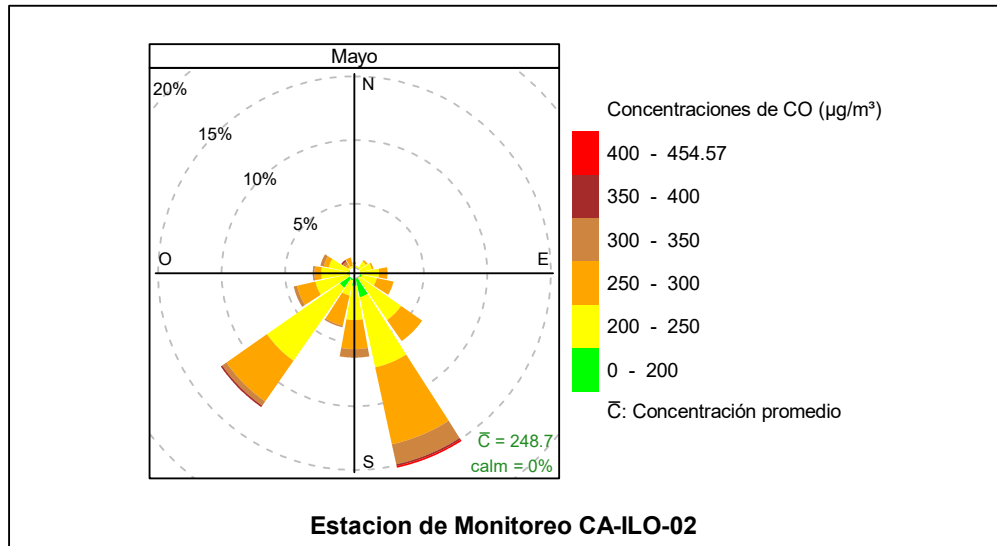


**Figura 3.8.28.** Rosa de concentración horaria del NO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, mayo de 2024

### 3.8.6 Monóxido de carbono (CO)

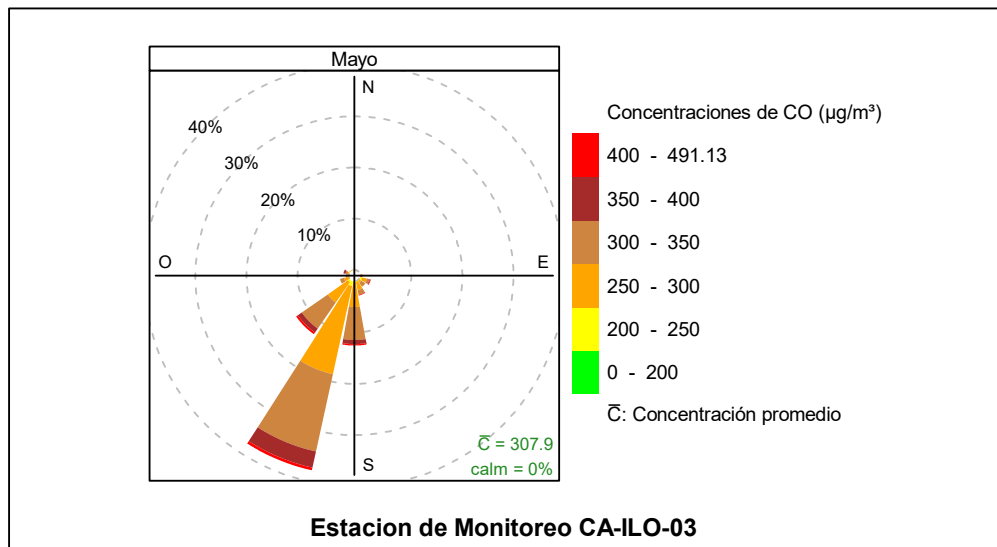
En las Figuras 3.8.29 y 3.8.30 se presentan las rosas de concentraciones de CO de las estaciones de monitoreo CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de mayo de 2024.

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa que el 0,1% de los vientos provienen de la dirección predominante sursureste y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 400 hasta 454,6 µg/m<sup>3</sup>, el 0,1% de los vientos provienen de la dirección predominante sursureste y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 350 hasta 400 µg/m<sup>3</sup>, el 1,6% de los vientos provienen de la dirección predominante sursureste y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 300 hasta 350 µg/m<sup>3</sup>, el 6,2% de los vientos provienen de la dirección sursureste y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 250 hasta 300 µg/m<sup>3</sup> y el 5,6% de los vientos provienen de la dirección sursureste y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 200 hasta 250 µg/m<sup>3</sup>.



**Figura 3.8.29.** Rosa de concentración del CO en la estación de monitoreo CA-ILO-02, mayo de 2024

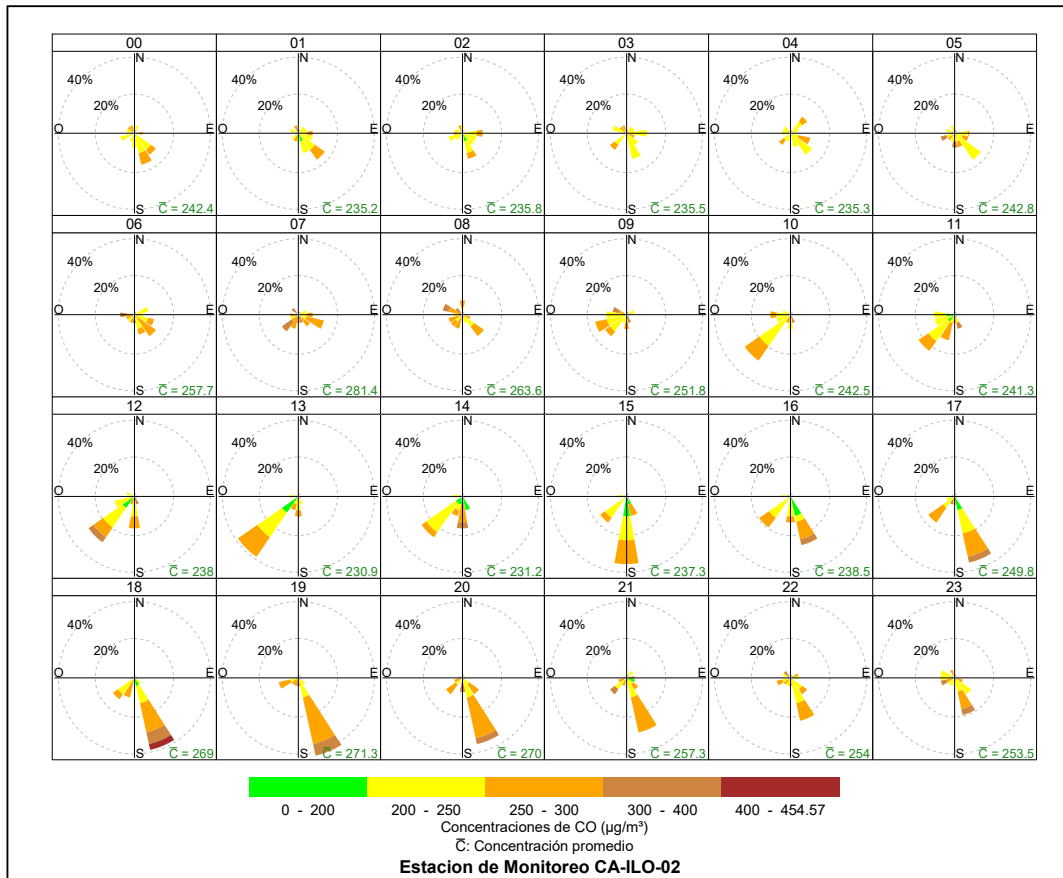
Y en la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observa que el 0,5% de los vientos provienen de la dirección predominante sursuroeste y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 400 a 491,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 3,2% de los vientos provienen de la dirección predominante sursuroeste y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 350 hasta 400  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 15,5% de los vientos provienen de la dirección sursuroeste y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 300 hasta 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 17,6% de los vientos provienen de la dirección sursuroeste y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 250 hasta 300  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y el 0,9% de los vientos provienen de la dirección sursuroeste y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 200 hasta 250  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



**Figura 3.8.30.** Rosa de concentración del CO en la estación de monitoreo CA-ILO-03, mayo de 2024

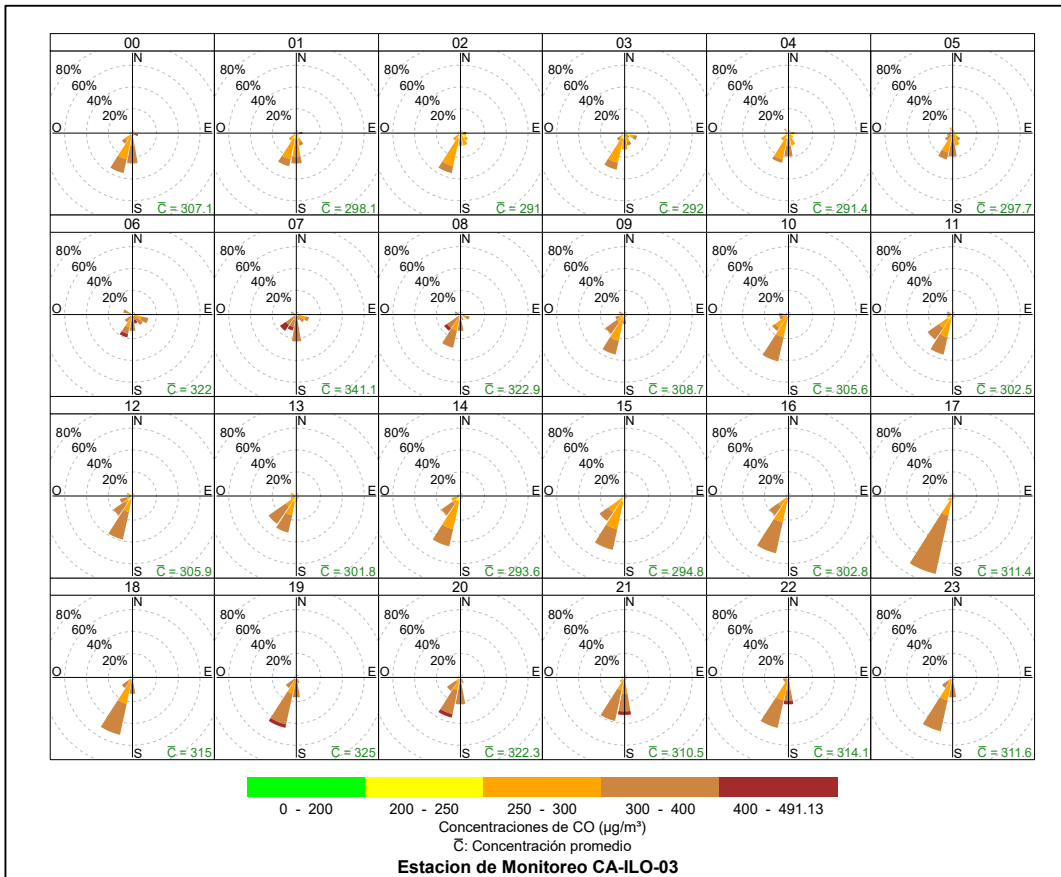
En las Figuras 3.8.31 y 3.8.32 se presentan las rosas de concentraciones horarias de CO de las estaciones de monitoreo CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de mayo de 2024.

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observan concentraciones altas durante la mañana, entre las 6:00 y 8:00 horas, incluso mayores a  $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$  que provienen de múltiples direcciones debido a las bajas velocidades de viento, del tipo calma y ventolinas, lo que produce una baja dispersión de los gases de CO.



**Figura 3.8.31.** Rosa de concentración horaria del CO en la estación de monitoreo CA-ILO-02, mayo de 2024

Y en la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observan concentraciones altas durante la mañana, entre las 6:00 y 8:00 horas, incluso mayores a  $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$  que provienen de múltiples direcciones debido, entre otros, al tráfico vehicular de la zona.



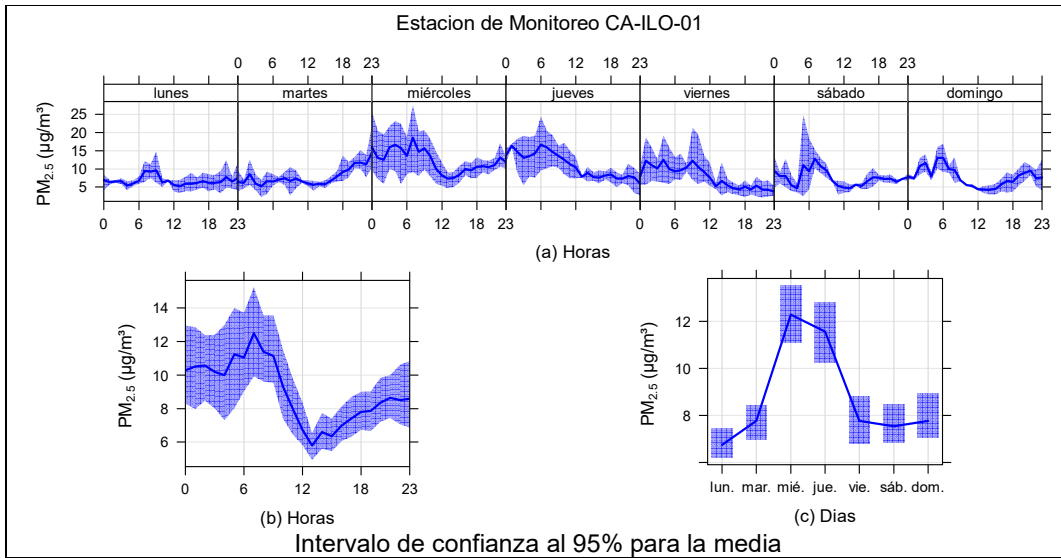
**Figura 3.8.32.** Rosa de concentración horaria del CO en la estación de monitoreo CA-ILO-03, mayo de 2024

### 3.9 Comportamiento temporal

#### 3.9.1 Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM<sub>2,5</sub>)

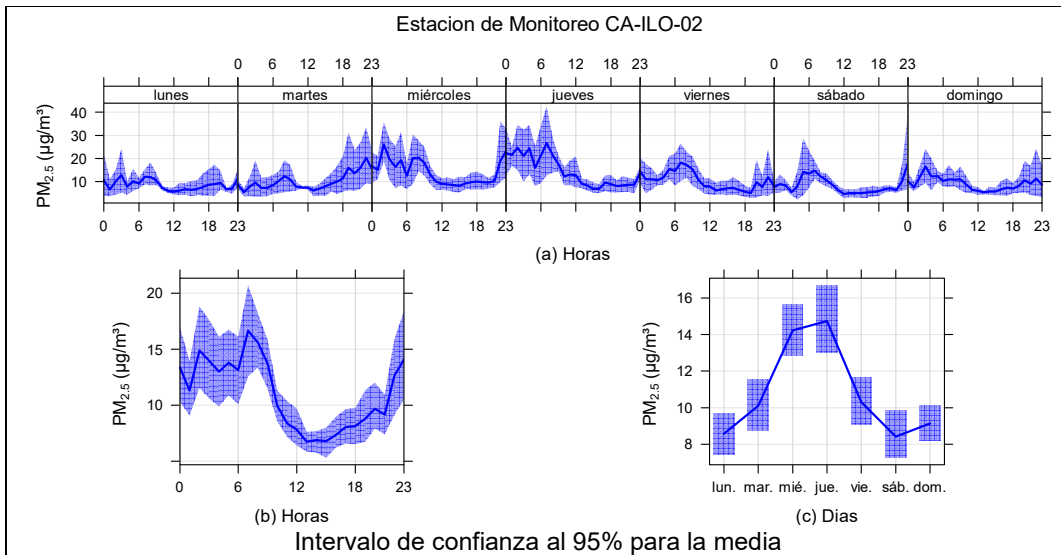
En la Figura 3.9.1, 3.9.2 y 3.9.3 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de PM<sub>2,5</sub>, para las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03 del mes de mayo.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los miércoles y jueves se registraron las mayores concentraciones de PM<sub>2,5</sub>, según la validación de los datos se comprueba que los miércoles 1 y 15 y jueves 2 de mayo se registraron picos de concentración. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de PM<sub>2,5</sub> tienen valores elevados entre las 00:00 y 9:00 horas.



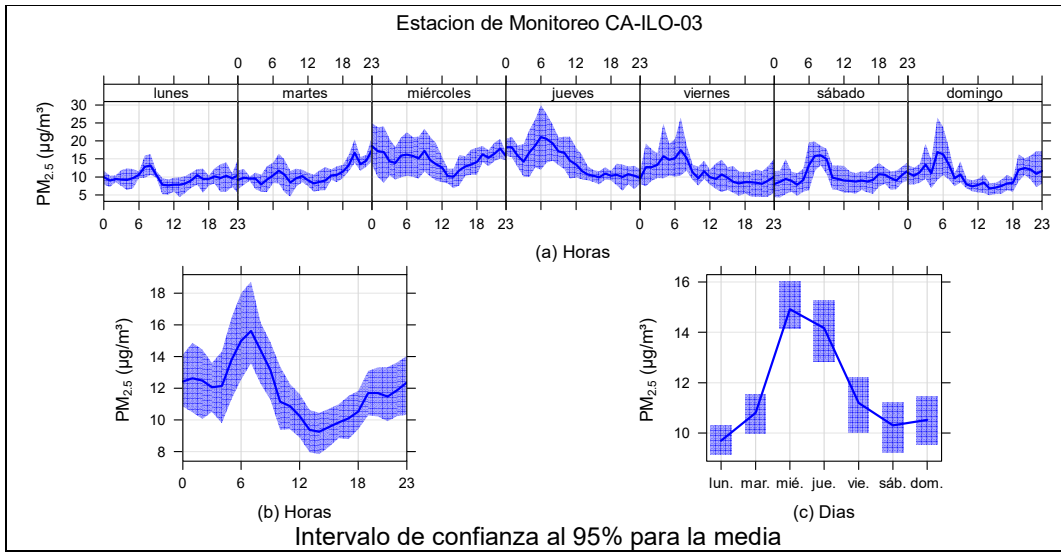
**Figura 3.9.1.** Concentraciones promedio horarias de  $PM_{2.5}$  en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de mayo de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los miércoles y jueves se registraron las mayores concentraciones de  $PM_{2.5}$ , según la validación de los datos se comprueba que los miércoles 15 y jueves 2 de mayo se registraron picos de concentración. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de  $PM_{2.5}$  tienen valores elevados entre las 02:00 y 9:00 horas de la mañana.



**Figura 3.9.2.** Concentraciones promedio horarias de  $PM_{2.5}$  en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de mayo de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-03, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los miércoles y jueves se registraron las mayores concentraciones de  $PM_{2.5}$ , según la validación de los datos se comprueba que los miércoles 1 y jueves 2 de mayo se registraron picos de concentración. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de  $PM_{2.5}$  tienen valores elevados entre las 05:00 y 9:00 horas de la mañana.

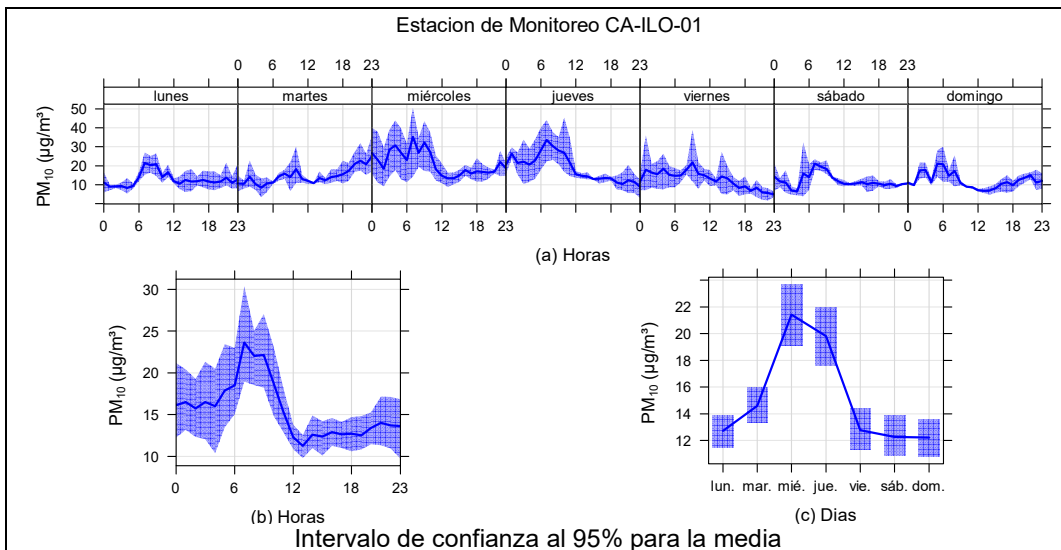


**Figura 3.9.3.** Concentraciones promedio horarias de  $PM_{2.5}$  en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de mayo de 2024

### 3.9.2 Material particulado con diámetro menor a 10 micras ( $PM_{10}$ )

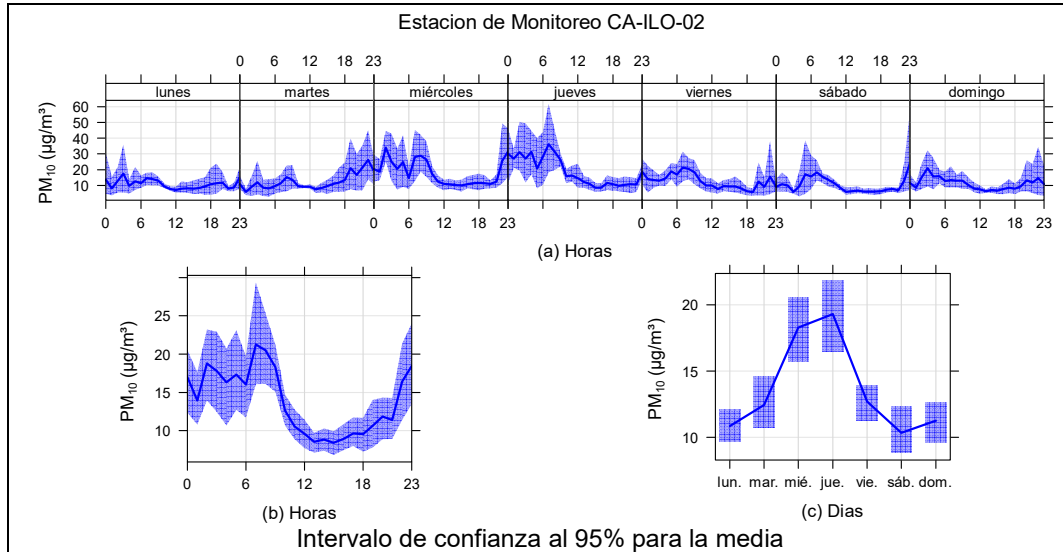
En la Figura 3.9.4, 3.9.5 y 3.9.6 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de  $PM_{10}$ , para las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de mayo.

En la estación CA-ILO-01, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los miércoles y jueves se registraron las mayores concentraciones de  $PM_{10}$ , según la validación de los datos se comprueba que los miércoles 1 y 15 y jueves 2 y 9 de mayo se registraron picos importantes de concentración durante el día. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de  $PM_{10}$  tienen valores elevados entre las 07:00 y 9:00 horas.



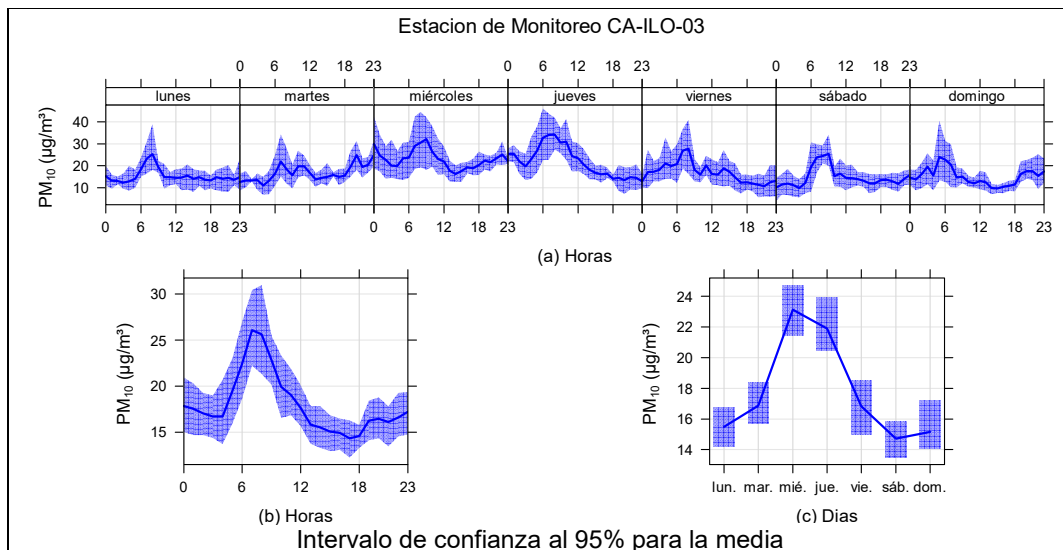
**Figura 3.9.4.** Concentraciones promedio horarios de  $PM_{10}$  en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de mayo de 2024

En la estación CA-ILO-02, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los miércoles y jueves se registraron las mayores concentraciones de PM<sub>10</sub>, según la validación de los datos se comprueba que los miércoles 1 y jueves 2 de mayo se registraron picos importantes de concentración durante el día. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de PM<sub>10</sub> tienen valores elevados entre las 7:00 y 9:00 horas.



**Figura 3.9.5.** Concentraciones promedio horarias de PM<sub>10</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de mayo de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-03, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los miércoles y jueves se registraron las mayores concentraciones de PM<sub>10</sub>, según la validación de los datos se comprueba que los miércoles 1 y 22 y jueves 2 de mayo se registraron picos de concentración. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de PM<sub>10</sub> tienen valores elevados entre las 7:00 y 8:00 horas de la mañana.

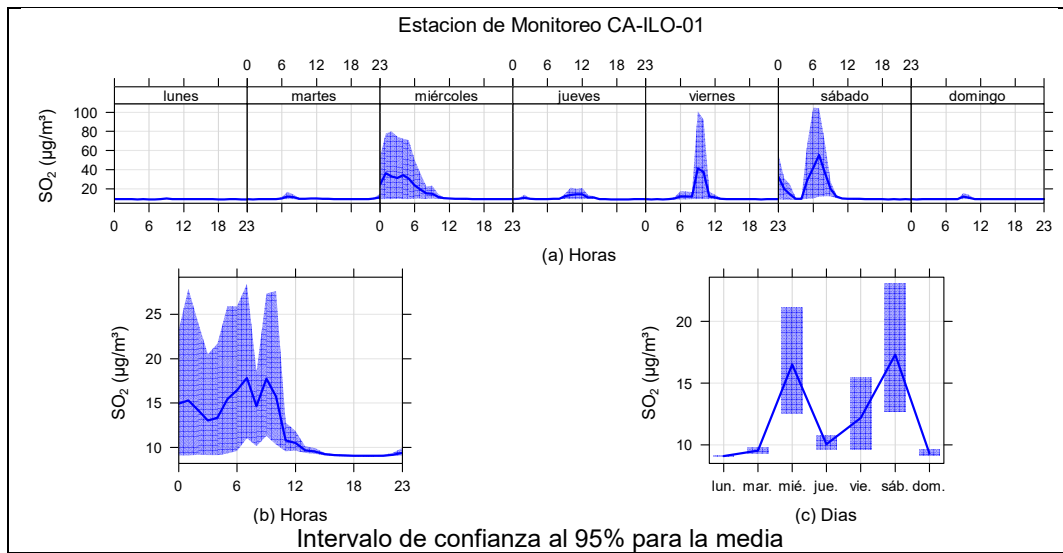


**Figura 3.9.6.** Concentraciones promedio horarias de PM<sub>10</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de mayo de 2024

### 3.9.3 Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)

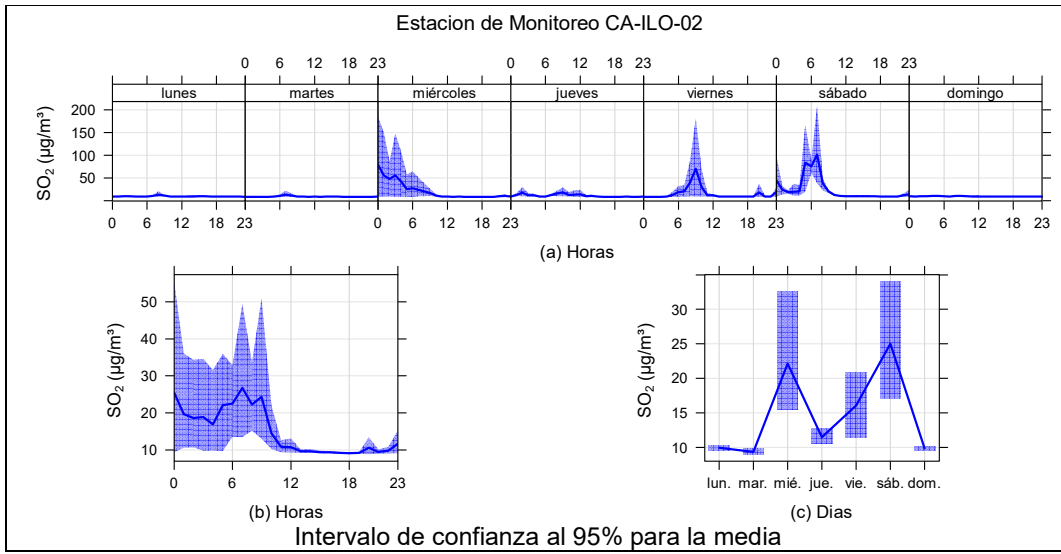
En la Figura 3.9.7, 3.9.8 y 3.9.9 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de SO<sub>2</sub> para las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de mayo.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los días miércoles y sábados se registraron las mayores concentraciones de SO<sub>2</sub>, según la validación de los datos se comprueba que los miércoles 1 y sábados 4 y 18 de mayo se registraron picos de concentración. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones tienen valores elevados entre las 6:00 y 9:00 horas aproximadamente.



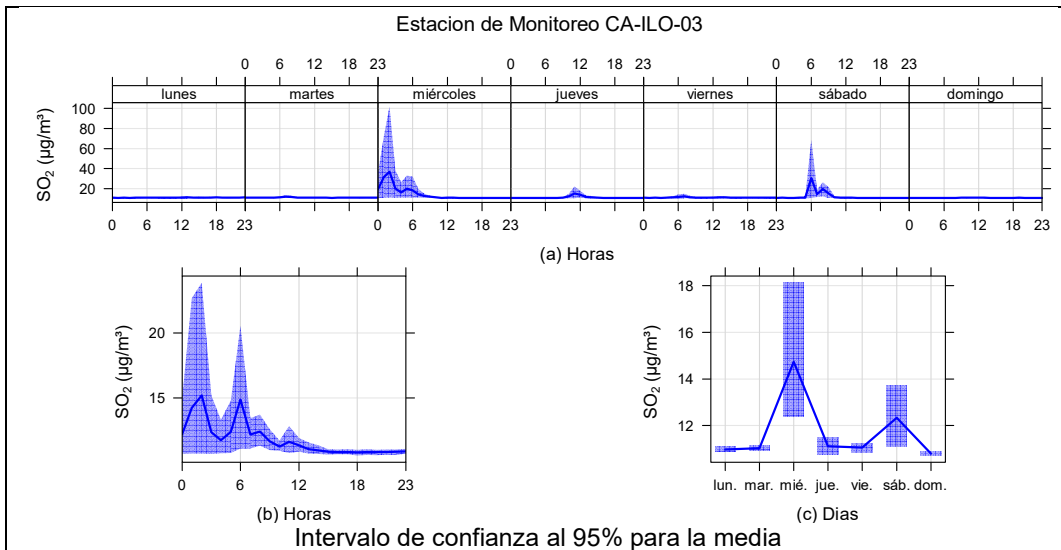
**Figura 3.9.7.** Concentraciones promedio horarios de SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de mayo de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los miércoles y sábados se registraron las mayores concentraciones de SO<sub>2</sub>, según la validación de los datos se comprueba que los miércoles 1 y sábados 4 y 18 de mayo se registraron picos de concentraciones. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de SO<sub>2</sub> tienen valores elevados entre las 00:00 y las 9:00 horas.



**Figura 3.9.8.** Concentraciones promedio horarios de SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de mayo de 2024

En la estación CA-ILO-03, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los días miércoles y sábados se registraron las mayores concentraciones de SO<sub>2</sub>, según la validación de los datos se comprueba que los miércoles 1 y sábado 4 de mayo se registraron picos de valores. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de SO<sub>2</sub> tienen valores elevados alrededor de las 02:00 y luego a las 6:00 horas aproximadamente.

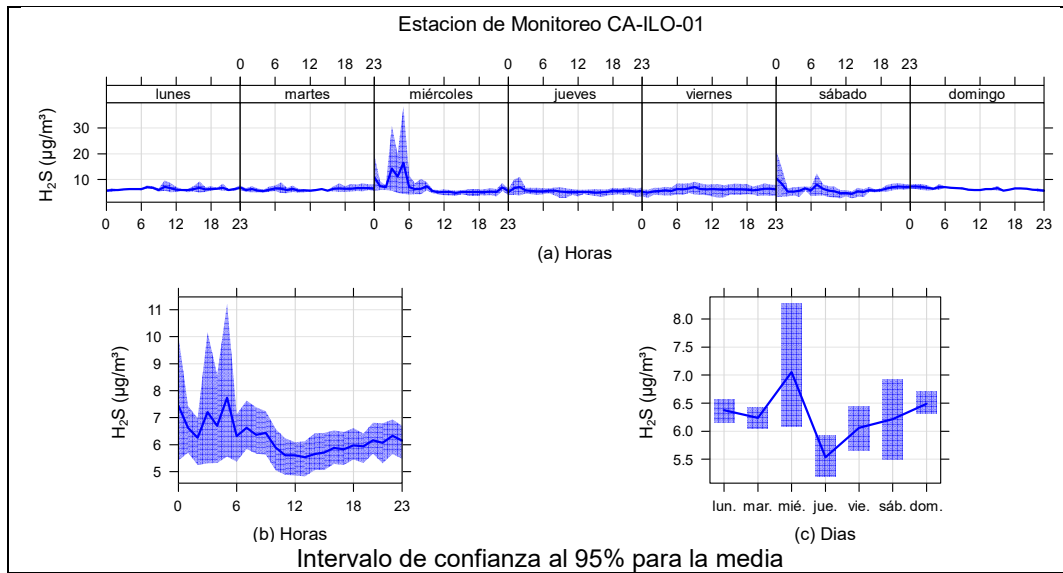


**Figura 3.9.9.** Concentraciones promedio horarios de SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de mayo de 2024

### 3.9.4 Sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S)

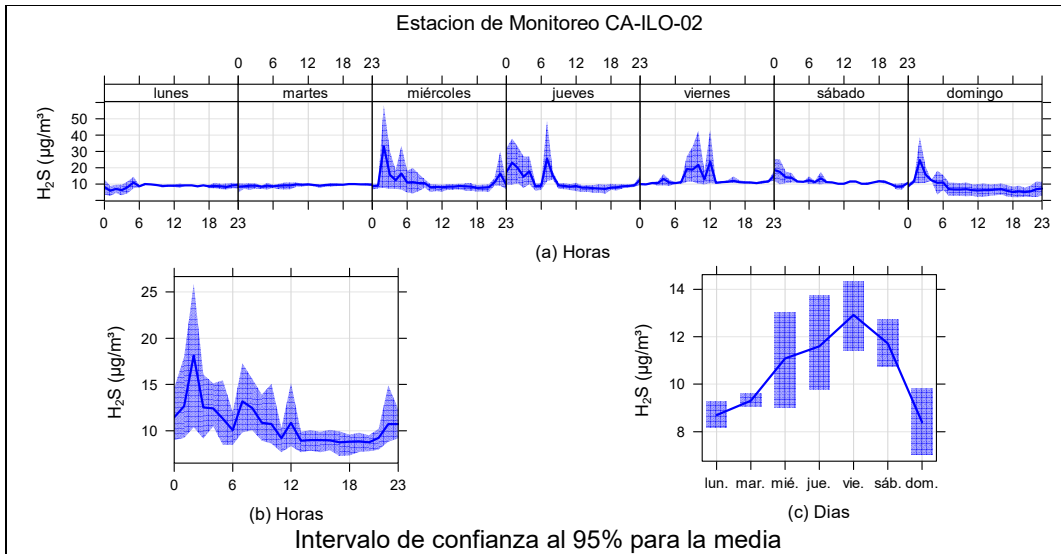
En la Figura 3.9.10, 3.9.11 y 3.9.12 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de H<sub>2</sub>S, para las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de mayo.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los miércoles se registraron las mayores concentraciones de H<sub>2</sub>S, según la validación de los datos se comprueba que el miércoles 15 de mayo se registraron picos de valores. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de H<sub>2</sub>S tienen valores elevados entre las 00:00 y 05:00 horas aproximadamente.



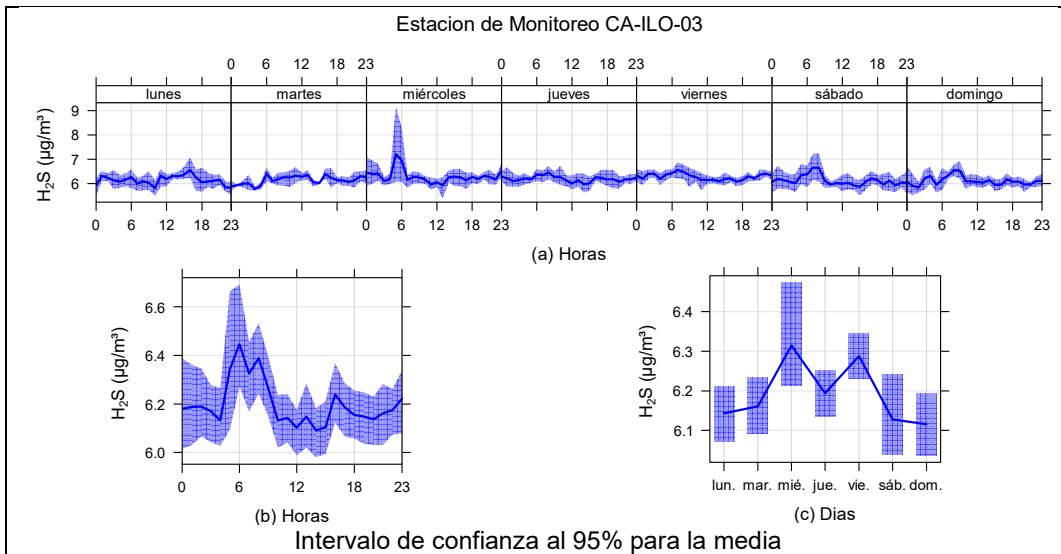
**Figura 3.9.10.** Concentraciones promedio horarios de H<sub>2</sub>S en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de mayo de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los viernes se registraron las mayores concentraciones de H<sub>2</sub>S, según la validación de los datos se comprueba que el día viernes 17 de mayo se registraron picos importantes de concentraciones. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de H<sub>2</sub>S tienen valores elevados alrededor de las 2:00 horas aproximadamente.



**Figura 3.9.11.** Concentraciones promedio horarios de H<sub>2</sub>S en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de mayo de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-03, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los miércoles se registraron concentraciones relativamente altas de H<sub>2</sub>S, según la validación de los datos se comprueba que el día miércoles 15 de mayo se registraron picos importantes de concentraciones. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de H<sub>2</sub>S tienen valores elevados entre las 5:00 y 9:00 horas.

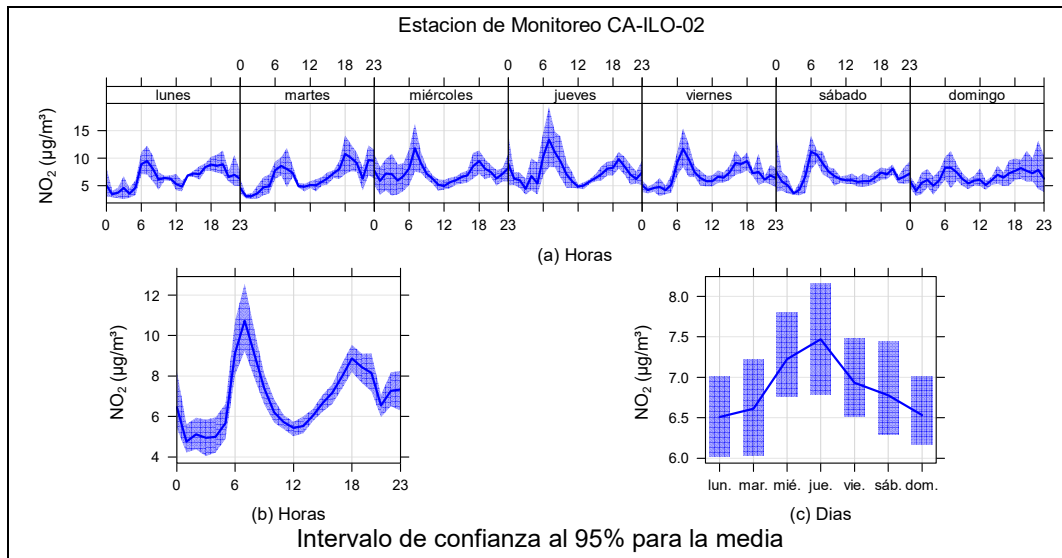


**Figura 3.9.12.** Concentraciones promedio horarios de H<sub>2</sub>S en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de mayo de 2024

### 3.9.5 Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)

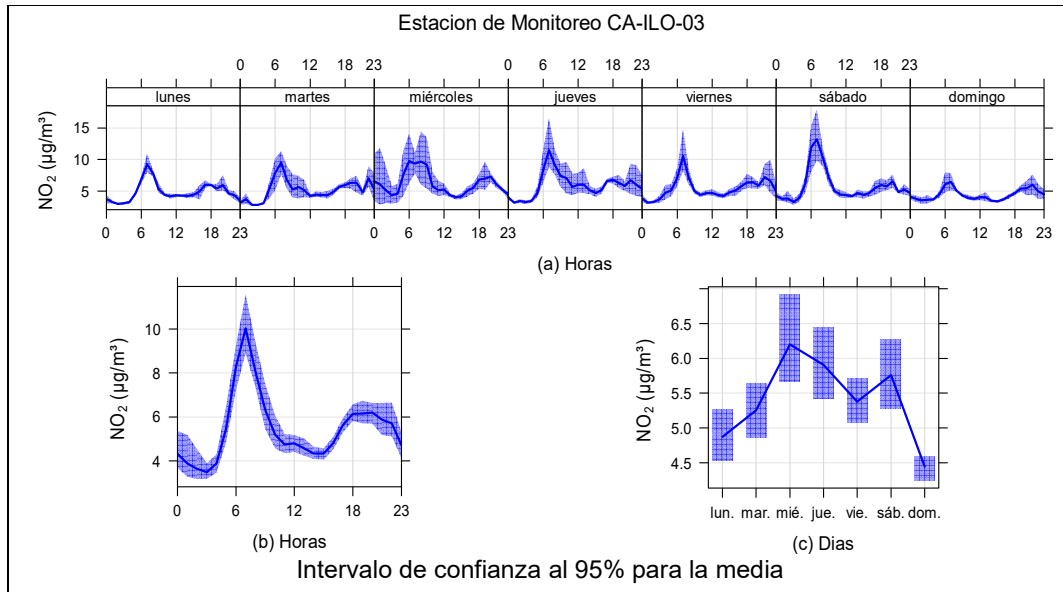
En las Figuras 3.9.13 y 3.9.14 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de NO<sub>2</sub>, para las estaciones de monitoreo CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de mayo.

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los días jueves se registraron concentraciones altas de NO<sub>2</sub>, según la validación de los datos se comprueba que los días jueves 9 y 23 de mayo se registraron picos de concentraciones. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de NO<sub>2</sub> tienen valores elevados en horas cercanas a las 7:00 horas. Y observando la gráfica de medias horarias por días de la semana (a) hay un pico mostrado de lunes a domingo, normalmente alrededor de las 7:00 y las 18:00 horas debido, entre otros, al tráfico vehicular y la baja velocidad de vientos en aquellas horas.



**Figura 3.9.13.** Concentraciones promedio horarias de NO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de mayo de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-03, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los miércoles se registraron concentraciones altas de NO<sub>2</sub>, según la validación de los datos se comprueba que los días miércoles 1 y 15 de mayo se registraron picos de concentraciones. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de NO<sub>2</sub> tienen valores elevados en horas cercanas a las 7:00 horas. Y observando la gráfica de medias horarias por días de la semana (a) hay un pico mostrado de lunes a domingo, normalmente alrededor de las 7:00 horas debido, entre otros, al tráfico vehicular.

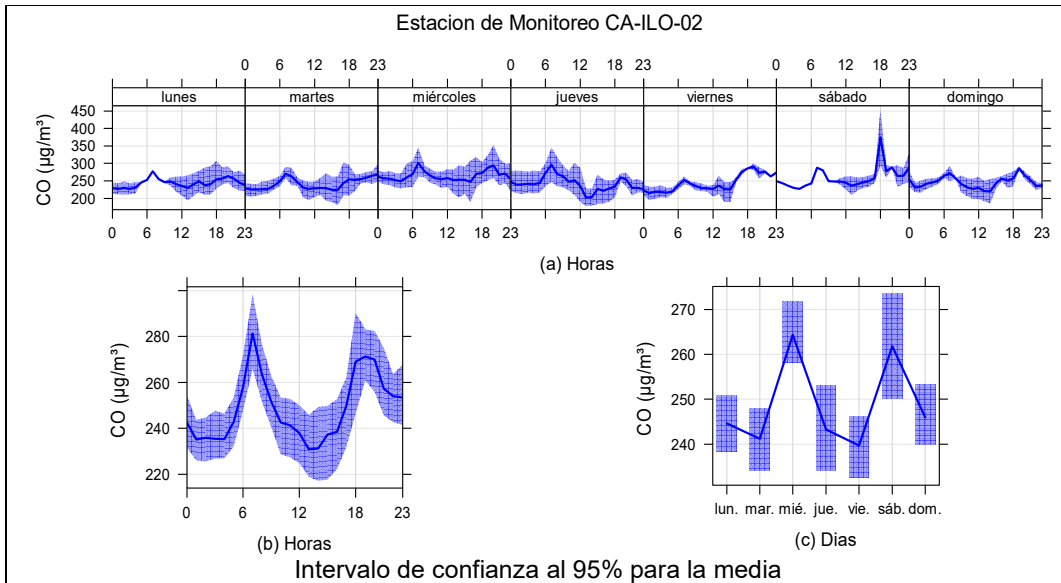


**Figura 3.9.14.** Concentraciones promedio horarias de  $\text{NO}_2$  en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de mayo de 2024

### 3.9.6 Monóxido de carbono (CO)

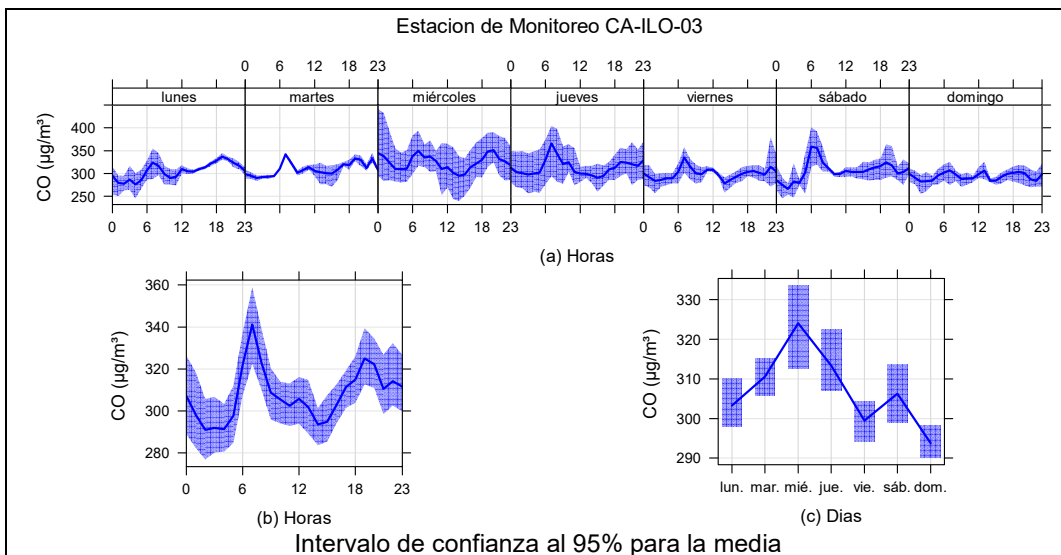
En la Figura 3.9.15 y 3.9.16 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de CO, para las estaciones de monitoreo CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de mayo.

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los días miércoles y sábados se registraron las mayores concentraciones de CO, según la validación de los datos se comprueba que los días miércoles 22 y sábado 4 de mayo se registraron picos de concentraciones. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de CO tienen valores elevados en horas cercanas a las 6:00 horas y luego a las 19:00 horas. También se confirma en la gráfica de medias horarias por día de la semana (a) los picos mencionados de las 7:00 horas y 19:00 horas de lunes a domingo, debido, entre otros, al tráfico vehicular.



**Figura 3.9.15.** Concentraciones promedio horarios de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de mayo de 2024

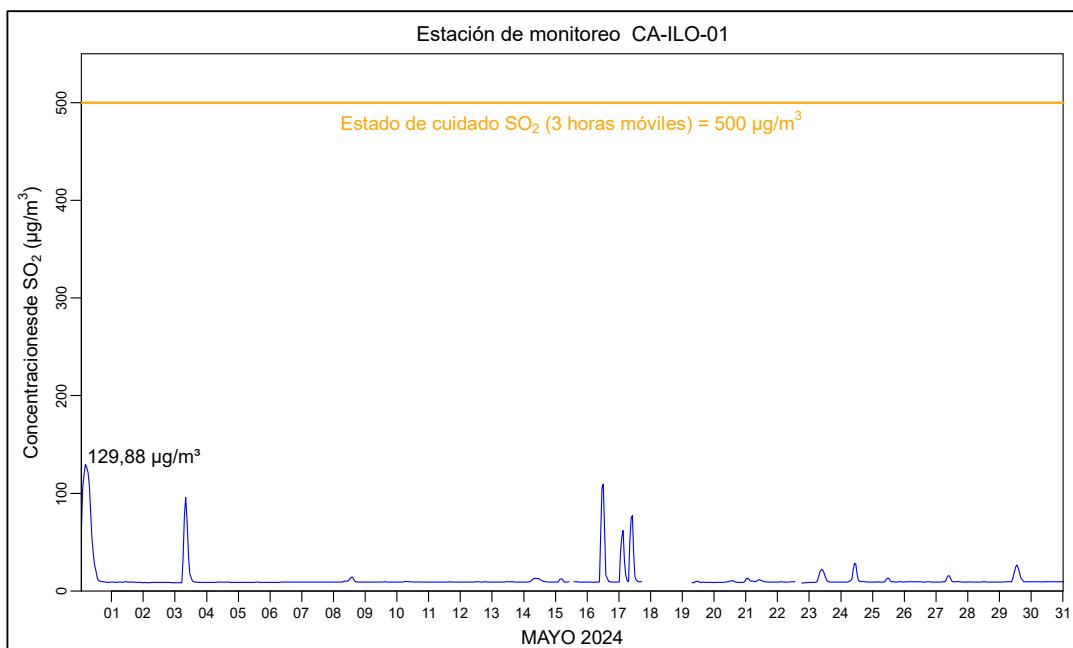
En la estación de monitoreo CA-ILO-03, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los días miércoles se registraron las mayores concentraciones de CO, según la validación de los datos se comprueba que el miércoles 1 de mayo se registraron picos de concentraciones. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de CO tienen valores elevados alrededor de las 7:00 horas, después hay un pico a las 19:00 horas. También se confirma en la gráfica de medias horarias por día de la semana (a) los picos mencionados de las 7:00 horas y 19:00 horas de lunes a domingo, debido, entre otros, al tráfico vehicular.



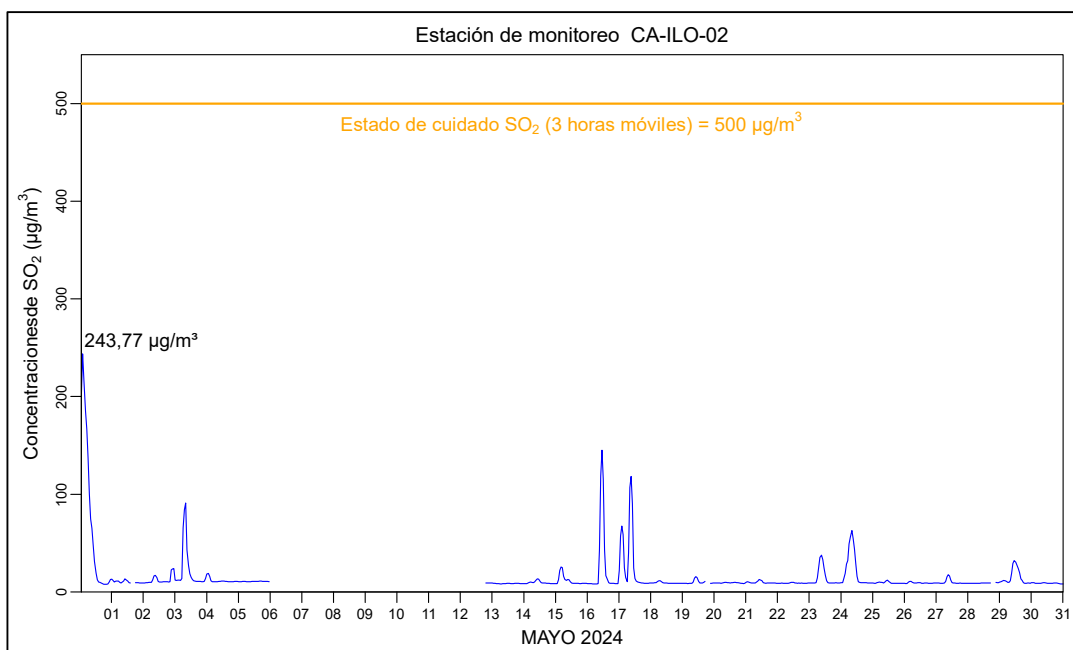
**Figura 3.9.16.** Concentraciones promedio horarios de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de mayo de 2024

### 3.10 Estados de alerta

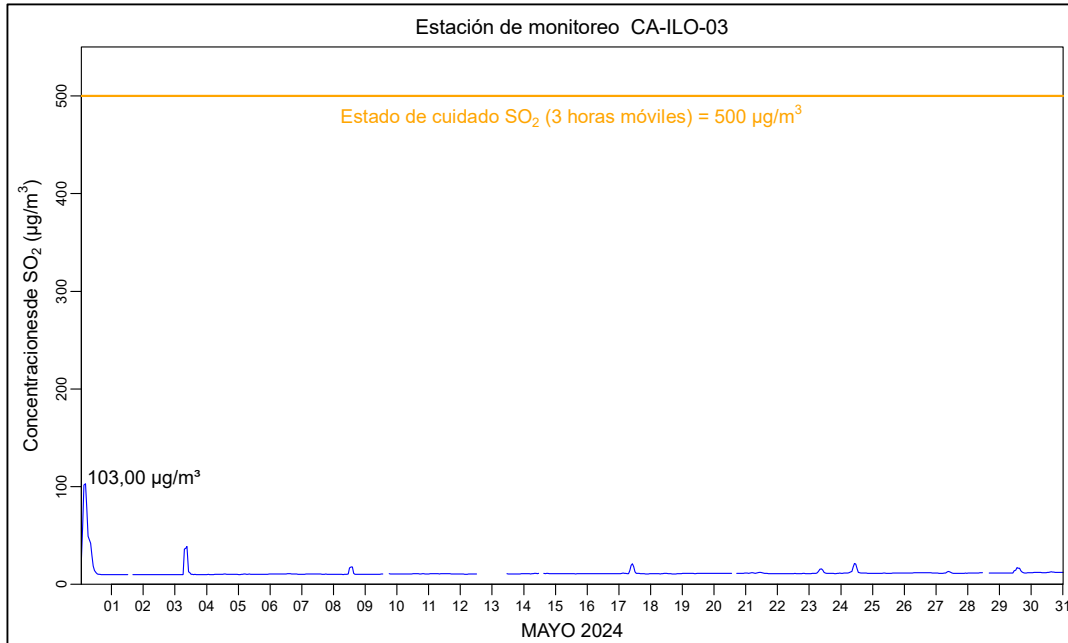
En las Figuras 3.10.1, 3.10.2 y 3.10.3 se presentan las concentraciones móviles de 3 horas de SO<sub>2</sub>, correspondiente a las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de mayo de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones de promedio móvil de 3 horas no excedieron el estado de cuidado para SO<sub>2</sub> (500 µg/m<sup>3</sup>) según el Decreto Supremo N.°009-2003-SA.



**Figura 3.10.1.** Concentraciones de promedio móvil de 3 horas de SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-01, en mayo de 2024



**Figura 3.10.2.** Concentraciones de promedio móvil de 3 horas de SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, en mayo de 2024



**Figura 3.10.3.** Concentraciones de promedio móvil de 3 horas de SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, en mayo de 2024

#### 4 CONCLUSIONES

- En las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, ubicada en la provincia de Ilo, las concentraciones de 24 horas de material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM<sub>10</sub>) no excedieron su respectivo ECA, durante el mes de mayo de 2024.
- En las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, ubicada en la provincia de Ilo, las concentraciones de 24 horas de material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM<sub>2,5</sub>) no excedieron su respectivo ECA, durante el mes de mayo de 2024.
- En las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, las concentraciones de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) no excedieron su respectivo ECA, durante el mes de mayo de 2024.
- En las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, las concentraciones de sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S) no excedieron su respectivo ECA, durante el mes de mayo de 2024.
- En las estaciones de monitoreo CA-ILO-02 y CA-ILO-03, las concentraciones horarias de monóxido de carbono (CO) no excedieron su respectivo ECA, así como lo promedios móviles de 8 horas de CO, durante el periodo evaluado de mayo de 2024.
- En las estaciones de monitoreo CA-ILO-02 y CA-ILO-03, las concentraciones horarias de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) no excedieron su respectivo ECA, durante el periodo evaluado de mayo de 2024.

- No se presentaron estados de alerta sobre los niveles de cuidado de  $\text{SO}_2$  ( $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 3 horas promedio móvil), durante la evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en las tres estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, ubicadas en la provincia de Ilo (mayo de 2024).

## **5 ANEXOS**

Anexo 1: Mapa de ubicación.

Anexo 2: Datos crudos.

Anexo 3: Sistematización de datos válidos.

Anexo 4: Certificados de Calibración.

Anexo 5: Fichas de verificación.

Atentamente