

Título del estudio : Evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en los distritos Ilo y Pacocha, provincia Ilo, departamento Moquegua, en setiembre de 2023.

Fecha de ejecución : Del 1 al 30 de setiembre de 2023

Expediente : 2020-02-0015 Código de acción : 0011-9-2023-417

Tipo de evaluación : Programada

Fecha de aprobación : 25 de octubre de 2023 Reporte N° : REAS-198-2023-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 30 de setiembre de 2023

**Tabla 1.2.** Listado de profesionales

N.º	Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	Shianny Vásquez Cardeña	Ingeniera geóloga	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. Pacifico, 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 Av. Mirador Boca de Sapo, Mz. 50, lote 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	18A22047	Certificado de Fabrica S/N
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM <sub>2,5</sub> )					
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM <sub>10</sub> )	Equipo Manual Activo HiVol	TISCH	TE-6070VFC+BLX	Venturi: P10791BLX	LF-1662022
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	LG-128-2022 LF-1522022
Monóxido de carbono	Monitor automático de CO	Thermo Scientific	48i	1193085163	LG-127-2022 LF-1512022
- Velocidad de viento - Dirección de viento	Estación meteorológica	Campbell Scientific	CR310	WM174404	LM - 3612022
- Temperatura ambiente - Humedad relativa				1669292130	LM-3602022 LM-3592022
- Presión atmosférica				BPA11352	LM - 3622022
- Precipitación				TB00015748	LM - 3632022
- Radiación solar				193237	LM - 3642022
<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-2932022
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM <sub>2,5</sub> )					
Dióxido de azufre	Monitor automático de SO <sub>2</sub>	Thermo Scientific	43i	1192914947	LG-138-2022 LF-1622022
Dióxido de Nitrógeno	Monitor automático de NO <sub>2</sub>	Thermo Scientific	42i	1192914960	LG-048-2021 LG-0172021
Sulfuro de hidrógeno	Monitor automático de H <sub>2</sub> S	Thermo Scientific	450i	CM19490139	LG-136-2022 LF-1602022
Monóxido de carbono	Monitor automático de CO	Thermo Scientific	48i	1193085161	LG-135-2022 LF-1592022
- Velocidad de viento - Dirección de viento	Estación meteorológica	Campbell Scientific	CR800	WM174402	LM - 3732022

Parámetro	Equipo	Marca	Modelo	Serie	Certificado calibración
- Temperatura ambiente - Humedad relativa				1663393889	LM - 3722022 LM - 3712022
- Presión atmosférica				BPA11350	LM - 3742022
- Precipitación				TB00015746	LM - 3752022
- Radiación solar				193287	LM - 3762022
<b>Estación de monitoreo CA-ILO-03</b>					
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM <sub>10</sub> )	Monitor automático de partículas	GRIMM	EDM 180	18A19093	LF-1692022
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM <sub>2,5</sub> )					
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM <sub>10</sub> )	Equipo Manual Activo HiVol	TISCH	TE-6070VFC+BLX	Venturi: P10790BLX	LF-1672022
Dióxido de azufre	Monitor automático de SO <sub>2</sub>	Thermo Scientific	43i	1192914948	LG-134-2022 LF-1582022
Dióxido de nitrógeno	Monitor automático de NO <sub>2</sub>	Thermo Scientific	42i	1192914961	LG-133-2022 LF-1572022
Sulfuro de hidrógeno	Monitor automático de H <sub>2</sub> S	Thermo Scientific	450i	CM19490140	LG-132-2022 LF-1562022
Monóxido de carbono	Monitor automático de CO	Thermo Scientific	48i	1193085162	LG-131-2022 LF-1552022
- Velocidad de viento - Dirección de viento	Estación meteorológica	Campbell Scientific	CR800	181893	LM - 3672022
- Temperatura ambiente - Humedad relativa				1665884185	LM - 3662022 LM - 3652022
- Presión atmosférica				BPA11351	LM - 3682022
- Precipitación				TB00015747	LM - 3692022
- Radiación solar				193240	LM - 3702022

**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
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM <sub>10</sub> )	Método manual activo	Separación inercial/filtración (gravimetría)
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 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Criterio de evaluación	
Material particulado con diámetro menor a 10 micras ( $\text{PM}_{10}$ )	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 ( $\text{PM}_{2.5}$ )	24 horas	50	No exceder más de 7 veces al año	
Sulfuro de hidrogeno ( $\text{H}_2\text{S}$ )	24 horas	150	Media aritmética	
Dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ )	24 horas	250	No exceder más de 7 veces al año	
Dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ )	1 hora	200	No exceder más de 24 veces al año	
Monóxido de carbono ( $\text{CO}$ )	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

Típos de Alerta	Dióxido de Azufre ( $\text{SO}_2$ )	Norma
Cuidado	>500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ promedio móvil 3 horas	
Emergencia	>2500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 setiembre de 2023, son presentadas en el Anexo 3.

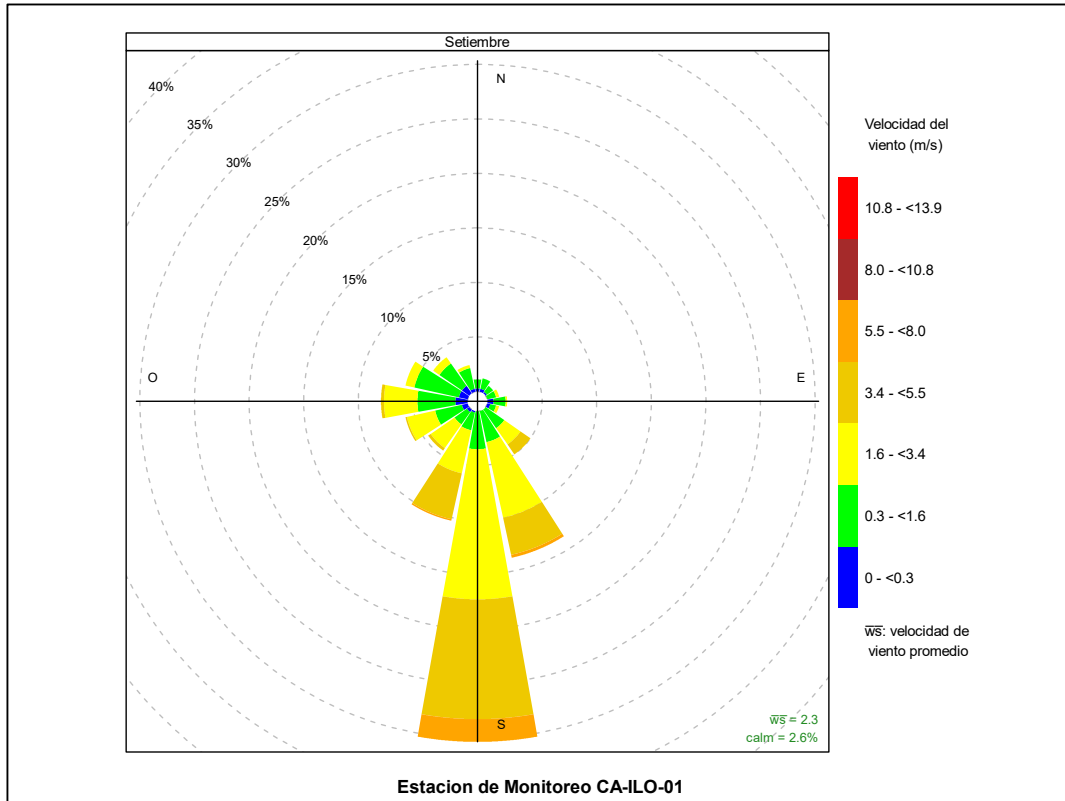
### 3.1 Parámetros meteorológicos

En la Tabla 3.1 se presentan los parámetros meteorológicos registrados en la estación de monitoreo CA-ILO-01, durante el mes de setiembre de 2023. Se observa que la presión atmosférica varió entre una mínima de 1001,6 hPa y una máxima de 1011,2 hPa, se registraron precipitaciones máximas de 2,8 mm durante el mes. La temperatura promedio fue 19,4 °C, alcanzando una mínima de 16,0 °C y una máxima de 24,0 °C, la humedad relativa varió entre 62,1 y 97,3 % y la velocidad del viento osciló entre 0,0 y 7,2 m/s. El parámetro de radiación solar reporta una irradiancia máxima de 1022,7  $\text{W}/\text{m}^2$  durante el mes de setiembre. 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, setiembre de 2023.

Valores	Presión atmosférica (hPa)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Radiación solar ( $\text{W}/\text{m}^2$ )
Mínimo	1001,6	0,0	16,0	62,1	0,0	0,0
Máximo	1011,2	2,8	24,0	97,3	7,2	1022,7
Promedio	1006,7	0,0	19,4	78,5	2,3	---

En la Figura 3.1.1 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-01, correspondiente al mes setiembre de 2023. Se observa que la rosa de viento tuvo una predominancia sur (S). Observándose, además, que el 2,1% de los vientos provienen del sur y coinciden con el rango de 5,5 a 8 m/s, así mismo el 11,0% de los vientos provienen del sur y caen en el rango de 3,4 a 5,5 m/s, el 13,8% de los vientos provenientes del sur caen en el rango de 1,6 a 3,4 m/s y el 3,5% de los vientos provienen del sur y caen en el rango de 0,3 a 1,6 m/s. Es preciso mencionar que, en la referida dirección (sur) se encuentran los almacenes de Ceticos Ilo (tomándose como referencia la ubicación de la estación de monitoreo CA-ILO-01).



**Figura 3.1.1.** Rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-01, setiembre de 2023

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 setiembre de 2023. Se observa que la predominancia sur(S) se mantiene los días desde el lunes al domingo.

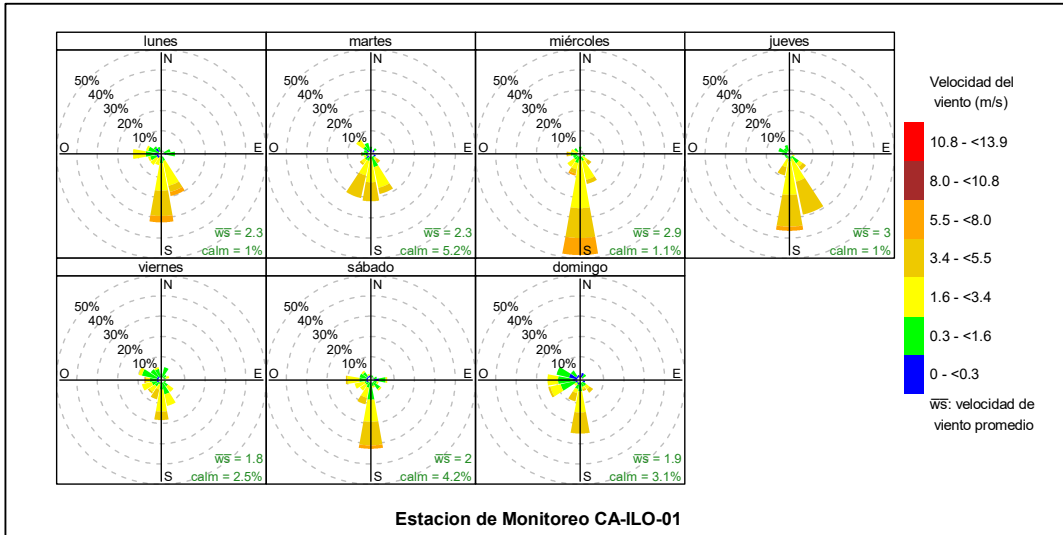


Figura 3.1.2. Rosa de viento por días de la semana de la estación de monitoreo CA-ILO-01, setiembre de 2023

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 setiembre de 2023. Donde se observa, un incremento en la presencia de vientos durante el día, desde las 11:00 hasta las 21:00 horas aproximadamente, sobre todo de los vientos que vienen del sur (S) y sursuroeste (SSO).

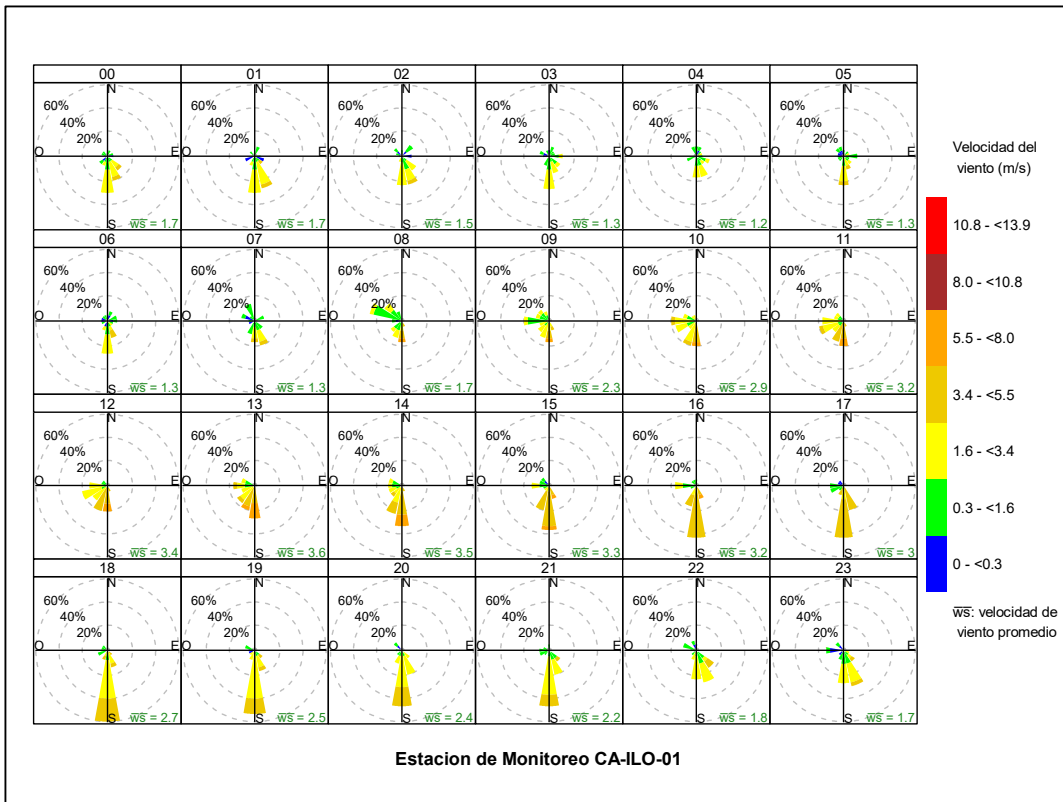


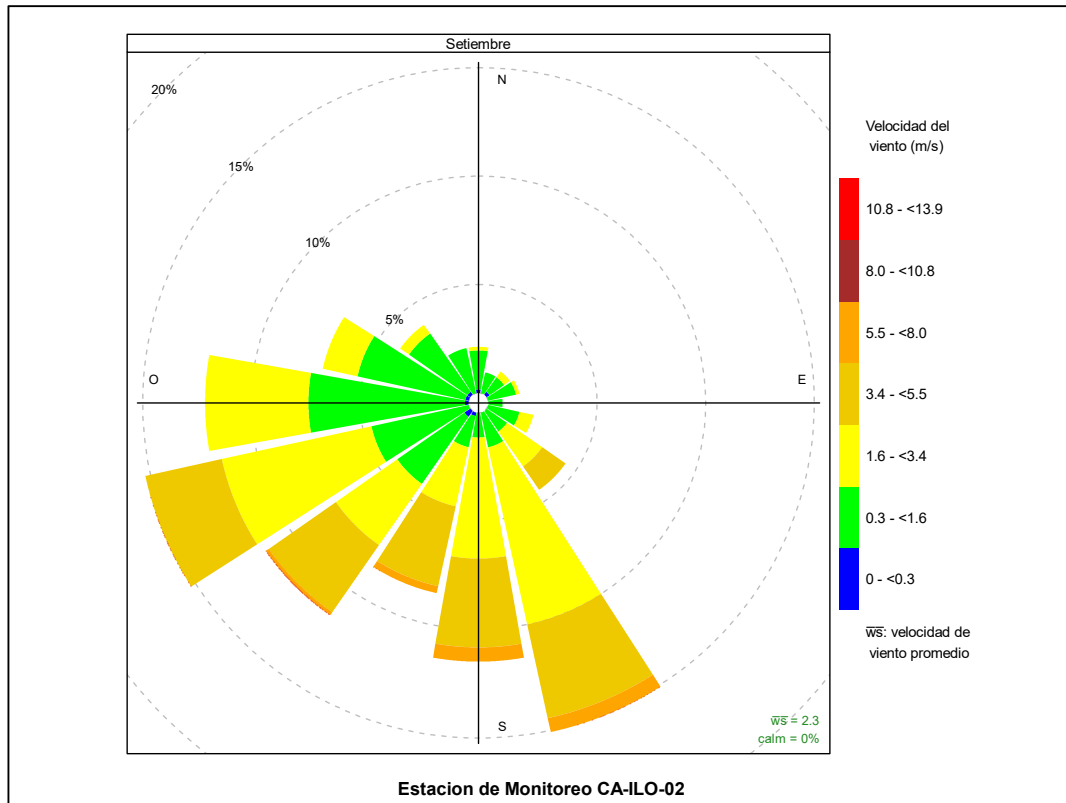
Figura 3.1.3. Rosa de viento horaria de la estación de monitoreo CA-ILO-01, setiembre de 2023

En la Tabla 3.2 se presentan los parámetros meteorológicos registrados en la estación de monitoreo CA-ILO-02, durante el mes de setiembre de 2023. Se observa que la presión atmosférica varió entre una mínima de 1003,7 hPa y una máxima de 1013,0 hPa, se registraron precipitaciones máximas de 1,3 mm durante el mes. La temperatura promedio fue de 19,0 °C, alcanzando una mínima de 15,4°C y una máxima de 22,9 °C, la humedad relativa varió entre 69,5 y 92,0% y la velocidad del viento osciló entre 0,2 y 6,7 m/s. El parámetro de radiación solar reporta una irradiancia máxima de 993,3 W/m<sup>2</sup> durante el mes de setiembre. 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, setiembre de 2023.

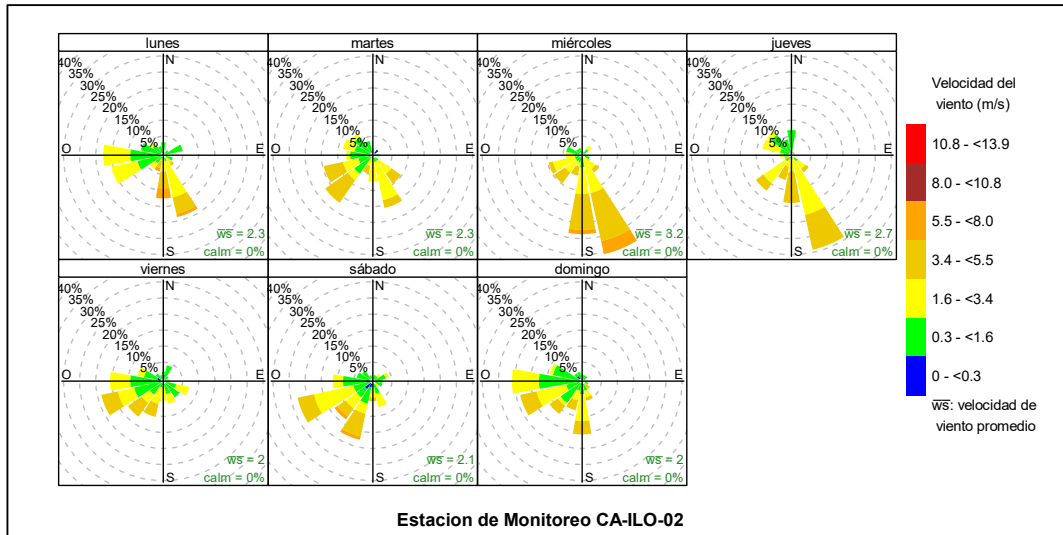
Valores	Presión atmosférica (hPa)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Radiación solar (W/m <sup>2</sup> )
Mínimo	1003,7	0,0	15,4	69,5	0,2	0,0
Máximo	1013,0	1,3	22,9	92,0	6,7	993,3
Promedio	1008,7	0,0	19,0	80,7	2,3	---

En la Figura 3.1.4 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-02 correspondiente al mes de setiembre de 2023. Se observa que la rosa de viento tuvo una predominancia sursureste (SSE) y oeste suroeste (OSO). Observándose, además, que el 0,7% de los vientos provienen del sursureste y coinciden con el rango de 5,5 a 8,0 m/s, el 4,4% de los vientos provienen del sursureste y coinciden con el rango de 3,4 a 5,5 m/s así mismo el 8,4% de los vientos provienen del sursureste y caen en el rango de 1,6 a 3,4 m/s y el 1,6% de los vientos provienen del sursureste y caen en el rango de 0,3 a 1,6 m/s.



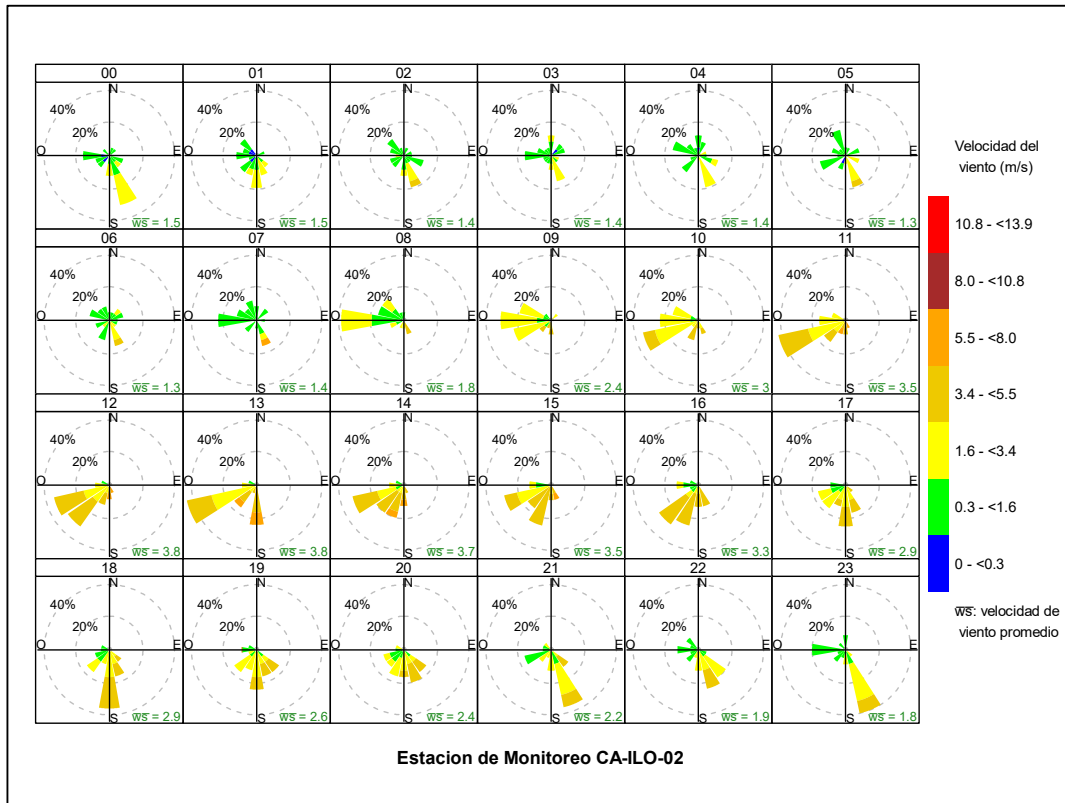
**Figura 3.1.4.** Rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-02, setiembre de 2023

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 setiembre de 2023. Donde se observa una predominancia oeste suroeste (OSO) los viernes y sábado y una predominancia sursureste (SSE) los lunes, miércoles y jueves.



**Figura 3.1.5.** Rosa de viento por días de la semana de la estación de monitoreo CA-ILO-02, setiembre de 2023

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 setiembre de 2023. Donde se observa un incremento en la presencia de vientos bien marcada durante el día, iniciando el incremento desde las 9:00 hasta las 18:00 horas aproximadamente, con vientos provenientes desde el oeste suroeste (OSO) y sur (S). Durante la noche se aprecia una especie de calma y ventolinillas, relativos al comportamiento durante el día.



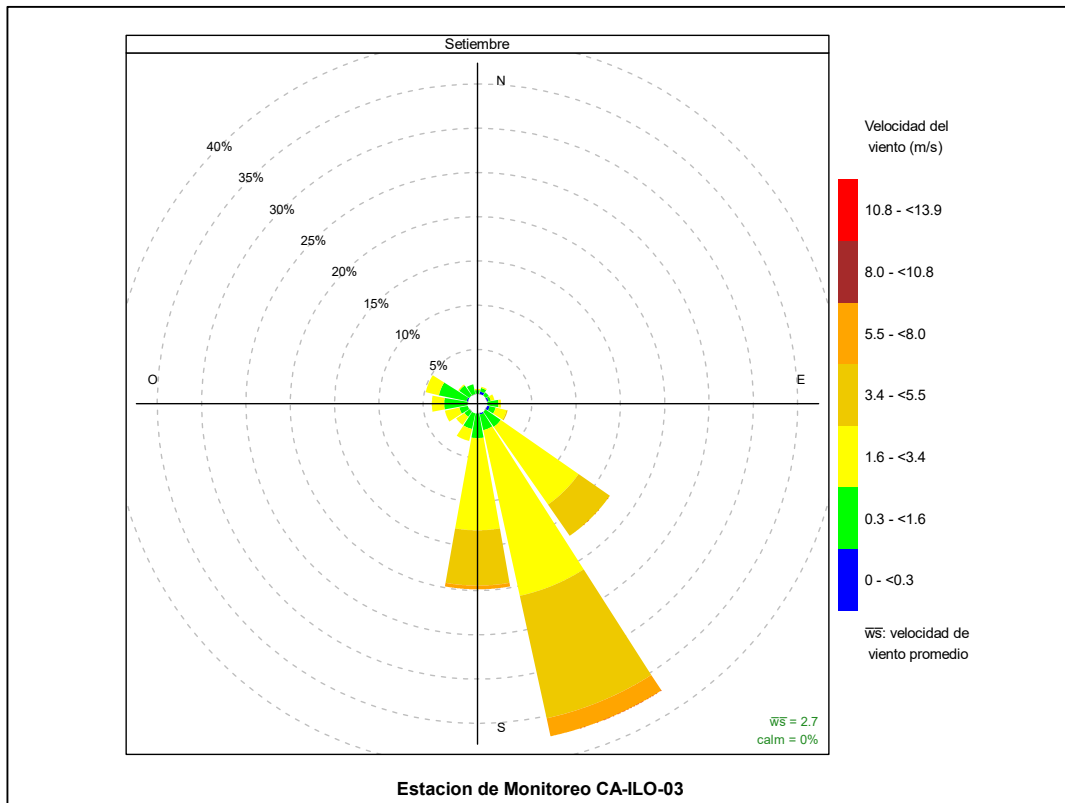
**Figura 3.1.6.** Rosa de viento horaria de la estación de monitoreo CA-ILO-02, setiembre de 2023

En la Tabla 3.3 se presentan los parámetros meteorológicos registrados en la estación de monitoreo CA-ILO-03, durante el mes de setiembre de 2023. Se observa que la presión atmosférica varió entre una mínima de 984,5 hPa y una máxima de 992,8 hPa, se registraron precipitaciones máximas de 0,2 mm durante el mes. La temperatura promedio fue 18,2 °C, alcanzando una mínima de 14,4 °C y una máxima de 22,3 °C, la humedad relativa varió entre 63,2 y 99,6 % y la velocidad del viento osciló entre 0,1 y 6,7 m/s. El parámetro de radiación solar reporta un máximo de 1006,9 W/m<sup>2</sup> durante el mes de setiembre. 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, setiembre de 2023

Valores	Presión atmosférica (hPa)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Radiación solar (W/m <sup>2</sup> )
Mínimo	984,5	0,0	14,4	63,2	0,1	0,0
Máximo	992,8	0,2	22,3	99,6	6,7	1006,9
Promedio	989,1	0,0	18,2	81,2	2,7	165,0

En la Figura 3.1.7 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-03, correspondiente al mes de setiembre de 2023. Se observa que la rosa de viento tuvo una predominancia sursureste (SSE). Observándose, además, que el 2,1% de los vientos provienen del sursureste y coinciden con el rango de 5,5 a 8 m/s, así mismo el 14,2% de los vientos provienen del sursureste y caen en el rango de 3,4 a 5,5 m/s, el 19,2% de los vientos provienen del sursureste y caen en el rango de 1,6 a 3,4 m/s, el 1,8% 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. Es preciso mencionar que, en la referida dirección se encuentra 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, setiembre de 2023

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 setiembre de 2023. Donde se observa una predominancia sursureste (SSE) de lunes a domingo, a excepción de los sábados cuya predominancia de vientos son los que provienen del sur (S).

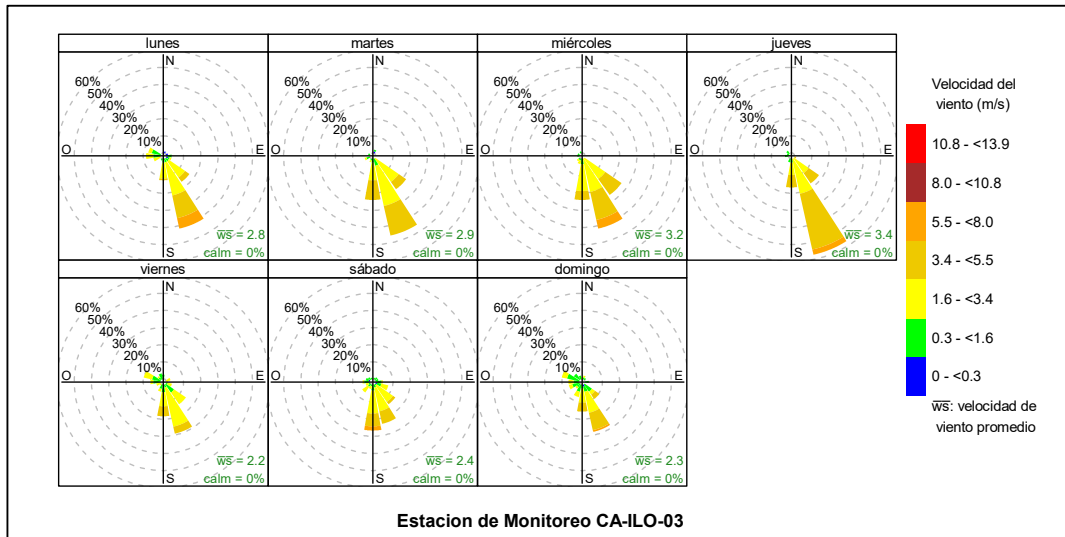


Figura 3.1.8. Rosa de viento por días de la semana de la estación de monitoreo CA-ILO-03, setiembre de 2023

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 setiembre de 2023. Donde se observa un incremento en la presencia de vientos bien marcada durante el día, iniciando el incremento a las 8:00 hasta las 18:00 horas aproximadamente, con vientos provenientes del sur (S) y sursureste (SSE). Durante la noche se aprecia una baja presencia de vientos respecto al comportamiento durante el día.

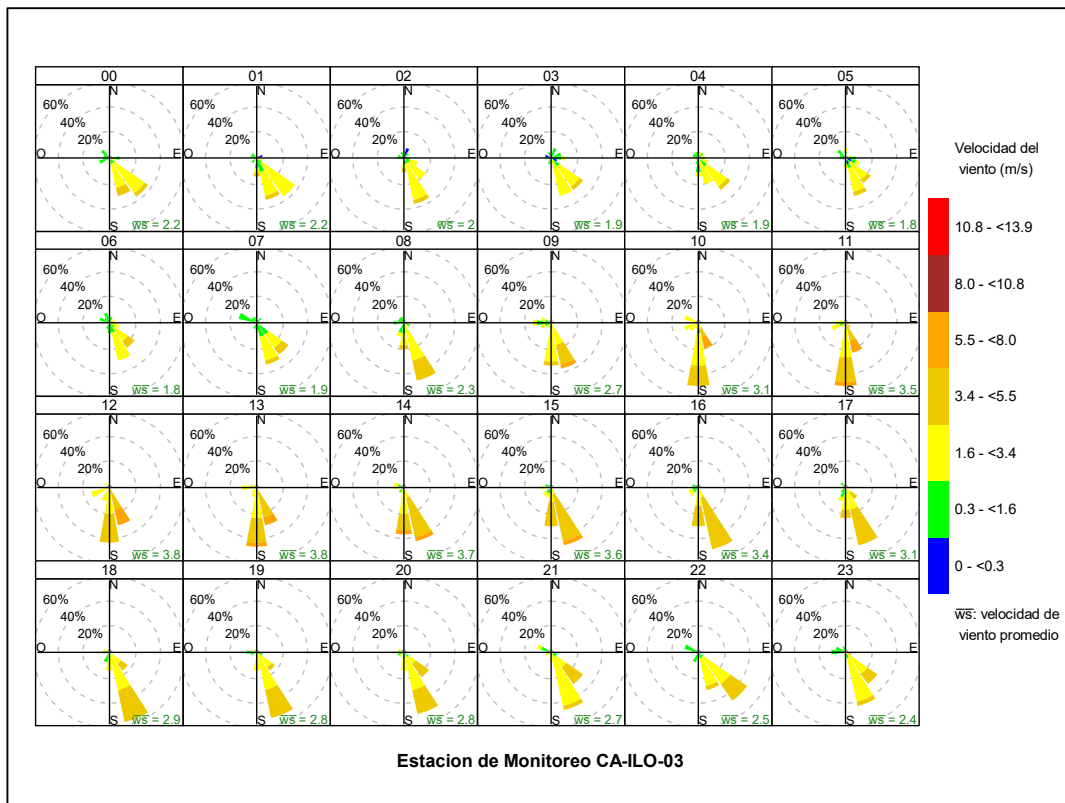
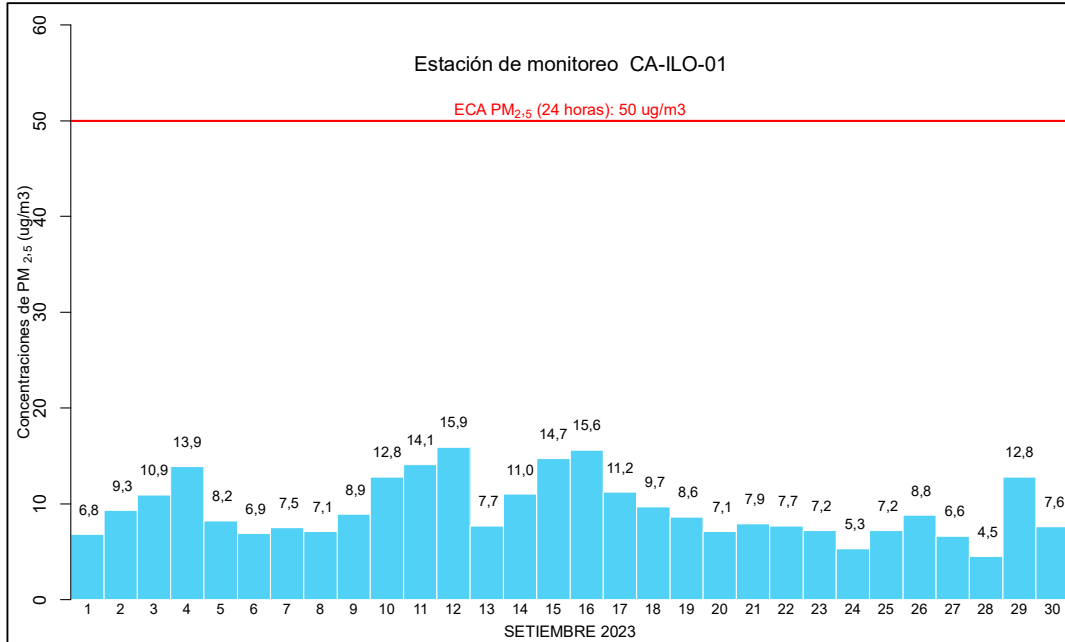


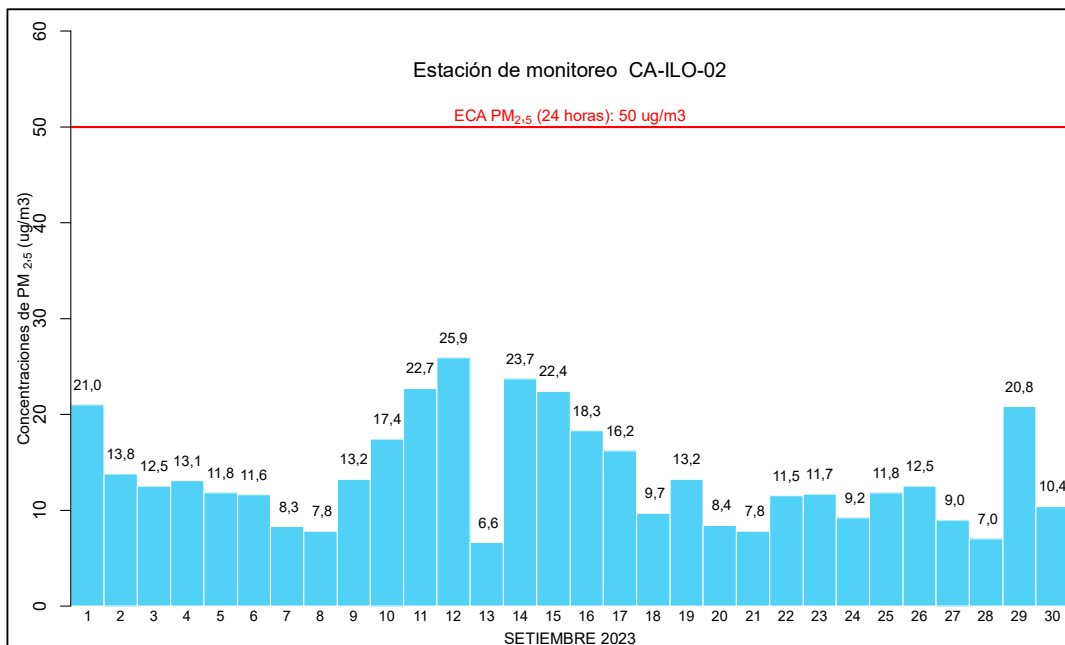
Figura 3.1.9. Rosa de viento horaria de la estación de monitoreo CA-ILO-03, setiembre de 2023

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

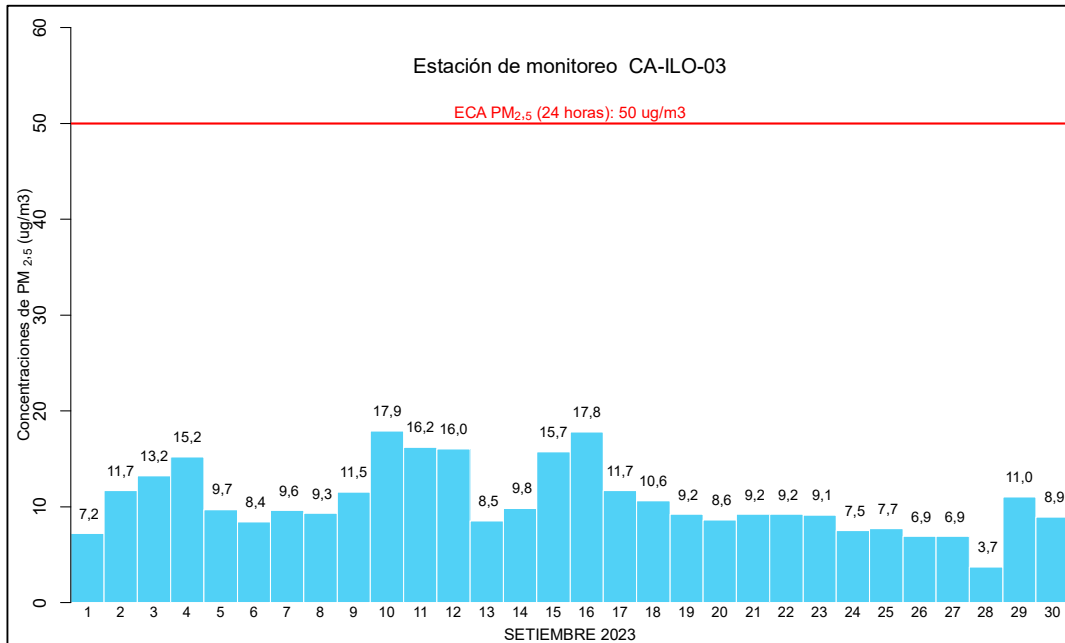
En las Figuras 3.2.1, 3.2.2 y 3.2.3 se presentan las concentraciones de 24 horas de PM<sub>2,5</sub> de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de setiembre de 2023. Además, se observa que todas las concentraciones de 24 horas no excedieron el ECA para aire de PM<sub>2,5</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, setiembre de 2023



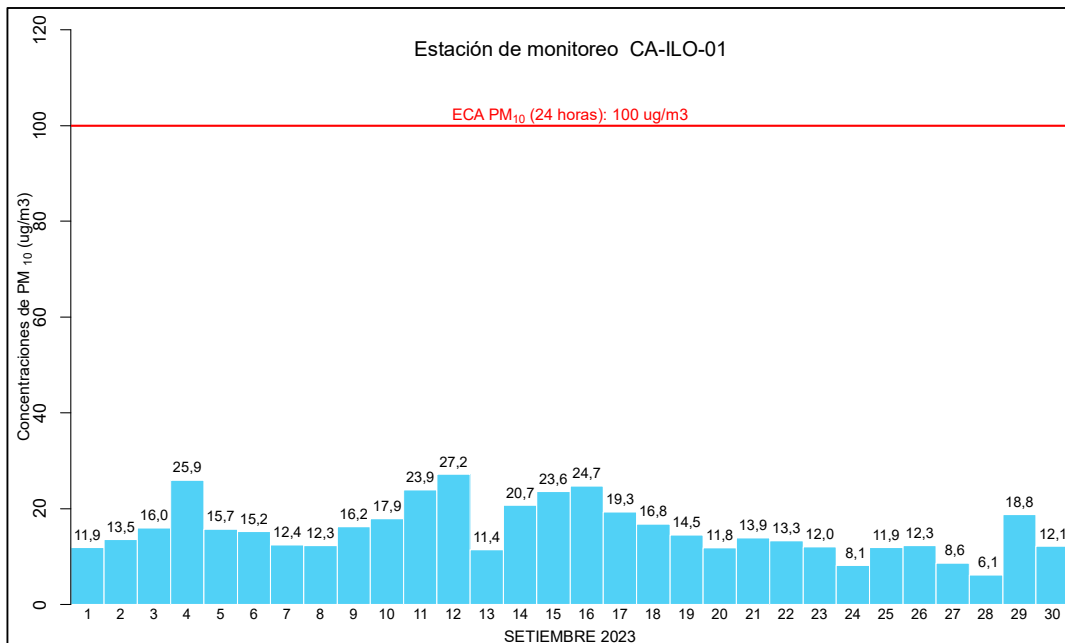
**Figura 3.2.2.** Concentraciones de 24 horas de PM<sub>2,5</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, setiembre de 2023



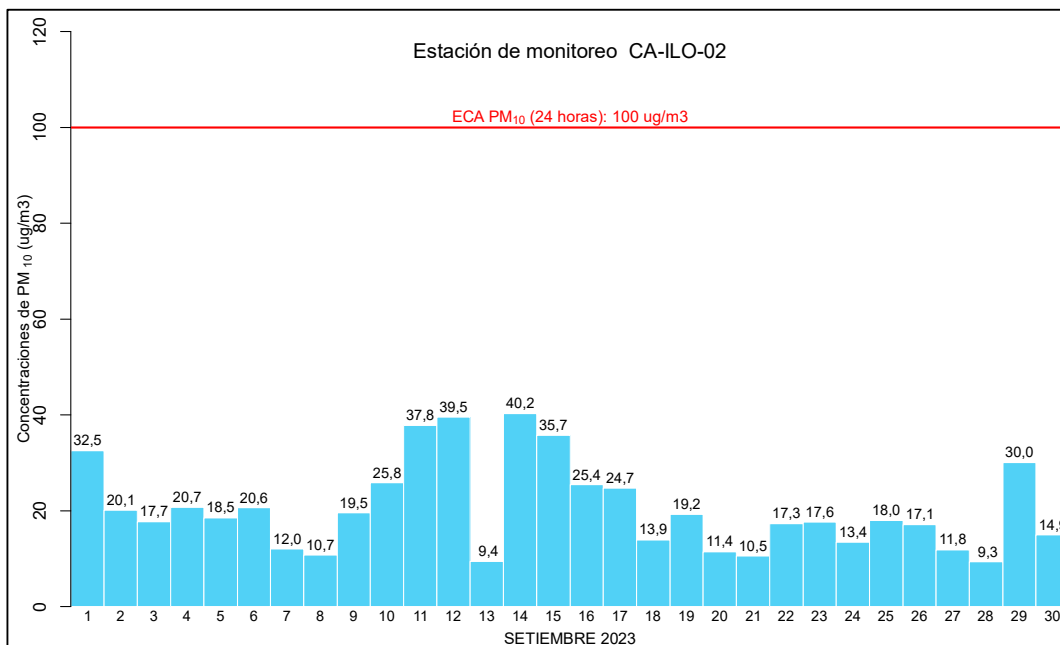
**Figura 3.2.3.** Concentraciones de 24 horas de PM<sub>2.5</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, en setiembre de 2023

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

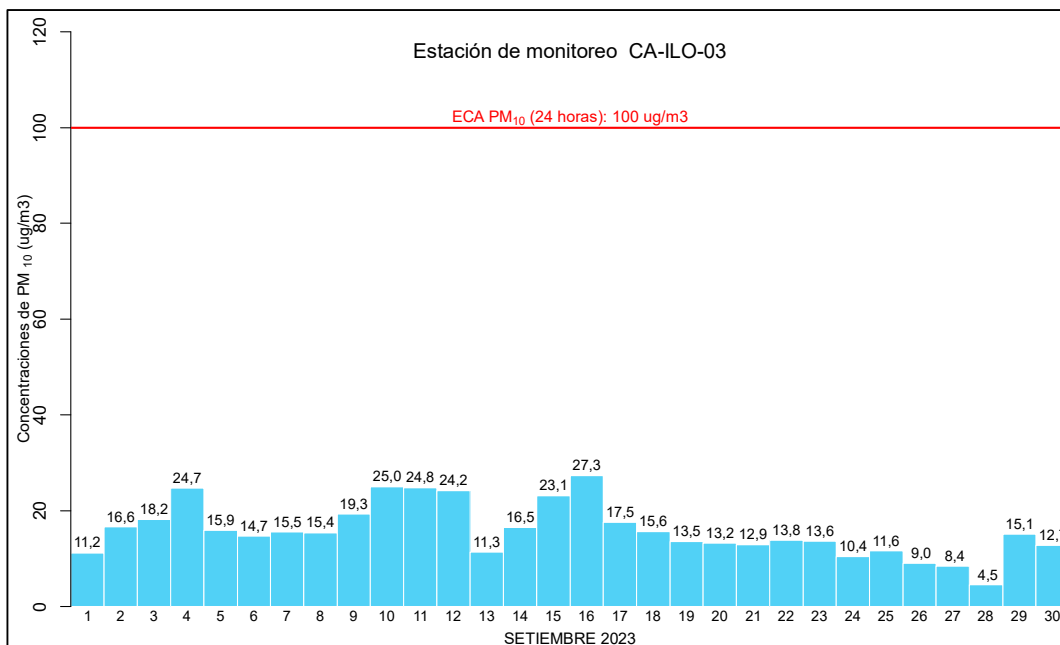
En las Figuras 3.3.1, 3.3.2 y 3.3.3 se presentan las concentraciones de 24 horas de PM<sub>10</sub> de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de setiembre de 2023. Además, se observa que todas las concentraciones de 24 horas no excedieron el ECA para aire de PM<sub>10</sub> (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, setiembre de 2023



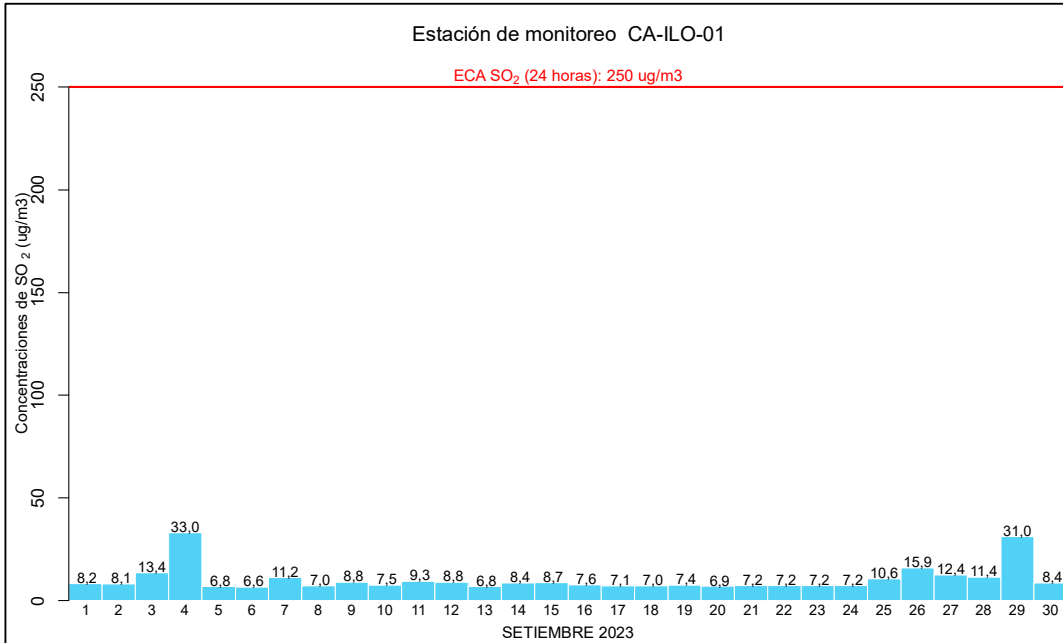
**Figura 3.3.2.** Concentraciones de 24 horas de PM<sub>10</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, setiembre de 2023



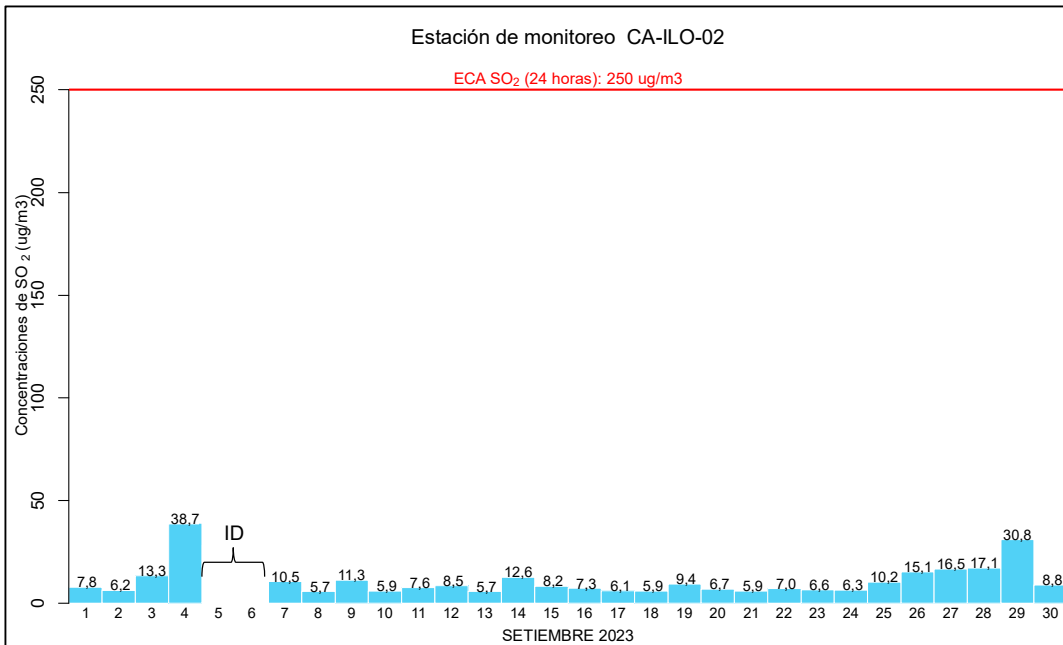
**Figura 3.3.3.** Concentraciones de 24 horas de PM<sub>10</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, setiembre de 2023

### 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 setiembre de 2023. 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).

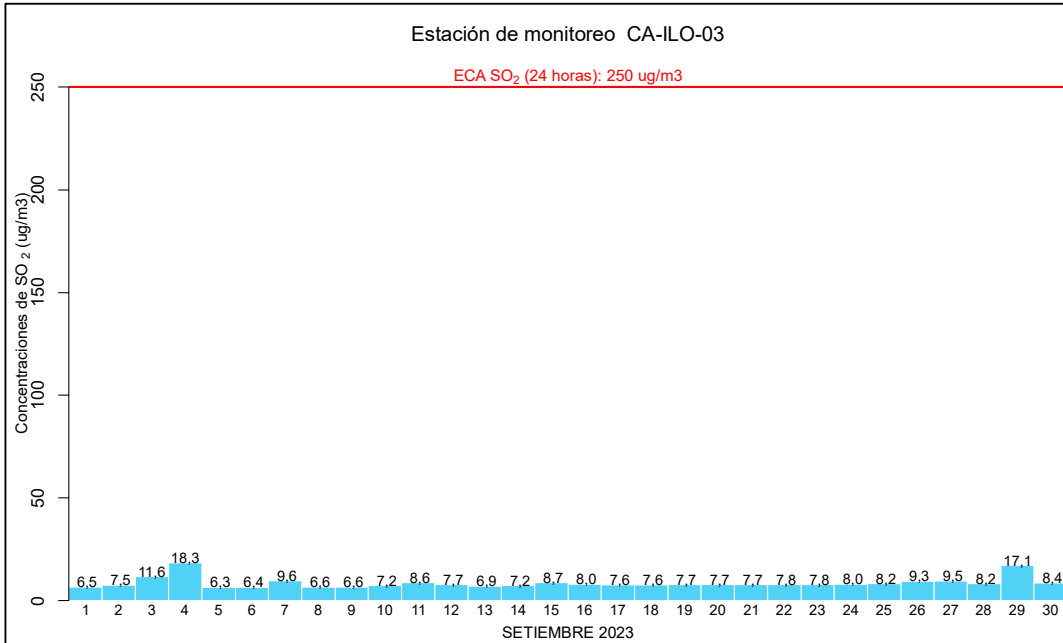


**Figura 3.4.1.** Concentraciones de 24 horas de SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-01, setiembre de 2023



**Figura 3.4.2.** Concentraciones de 24 horas de SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, setiembre de 2023

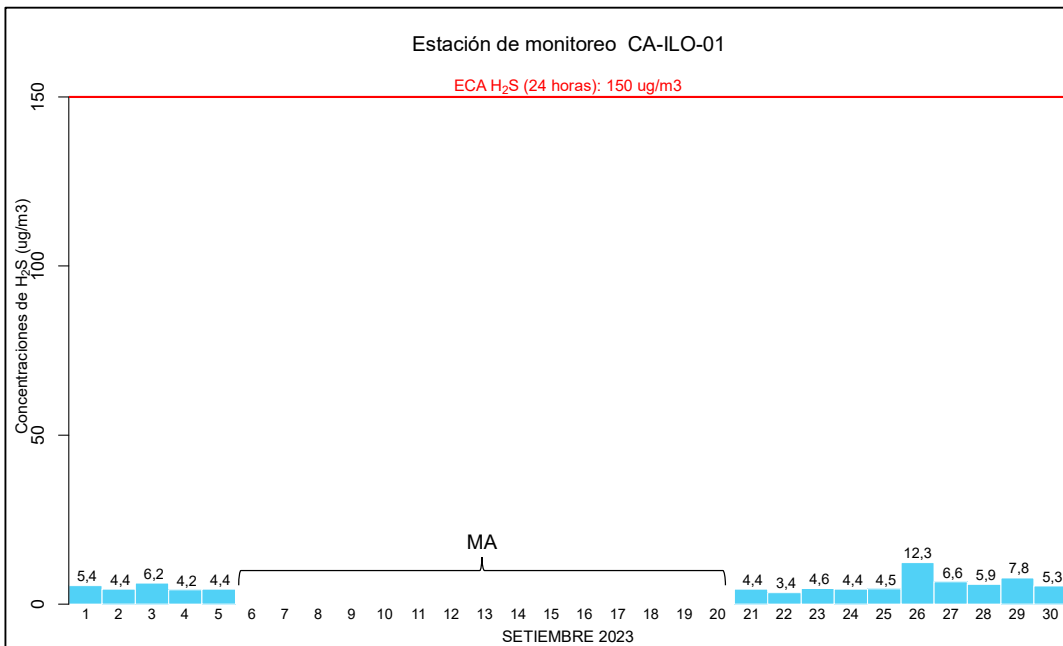
ID: Insuficiencia de datos



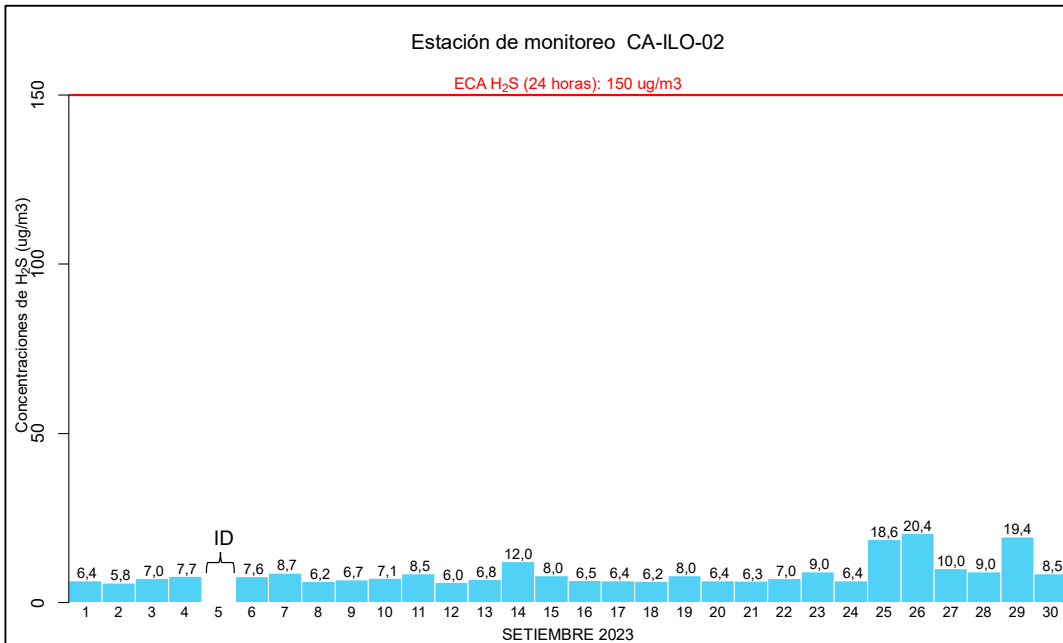
**Figura 3.4.3.** Concentraciones de 24 horas de SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, setiembre de 2023.

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

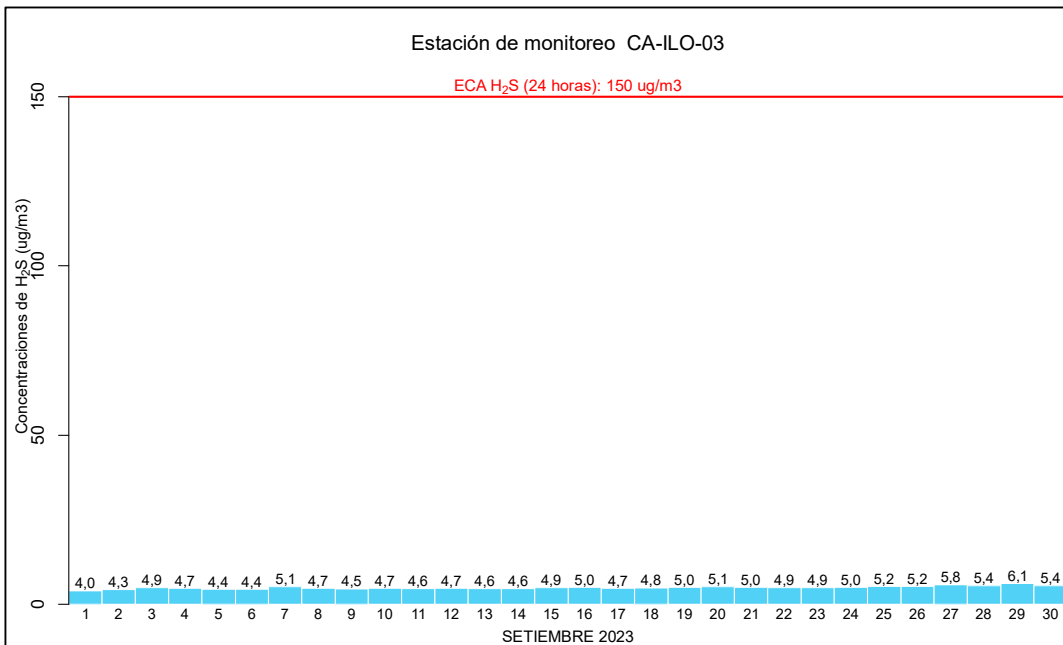
En las Figuras 3.5.1, 3.5.2 y 3.5.3 se presentan las concentraciones de 24 horas de H<sub>2</sub>S de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de setiembre de 2023. Además, se observa que todas las concentraciones de 24 horas no excedieron el ECA para aire de H<sub>2</sub>S (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, setiembre de 2023  
MA: Mantenimiento



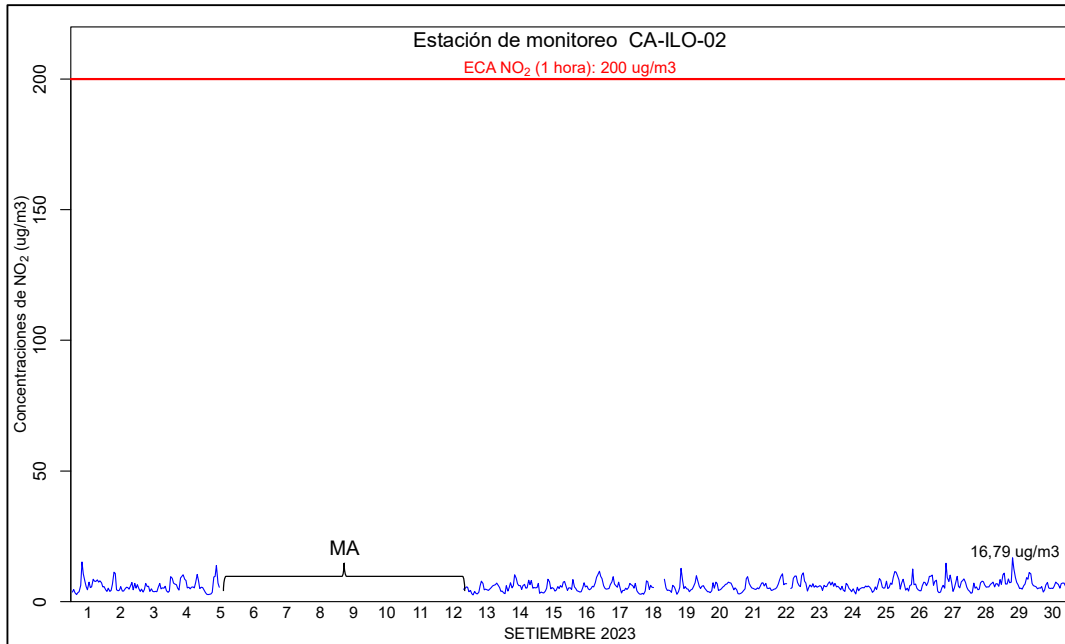
**Figura 3.5.2.** Concentraciones de 24 horas de H<sub>2</sub>S en la estación de monitoreo CA-ILO-02, setiembre de 2023  
ID: Insuficiencia de datos



**Figura 3.5.3.** Concentraciones de 24 horas de H<sub>2</sub>S en la estación de monitoreo CA-ILO-03, setiembre de 2023.

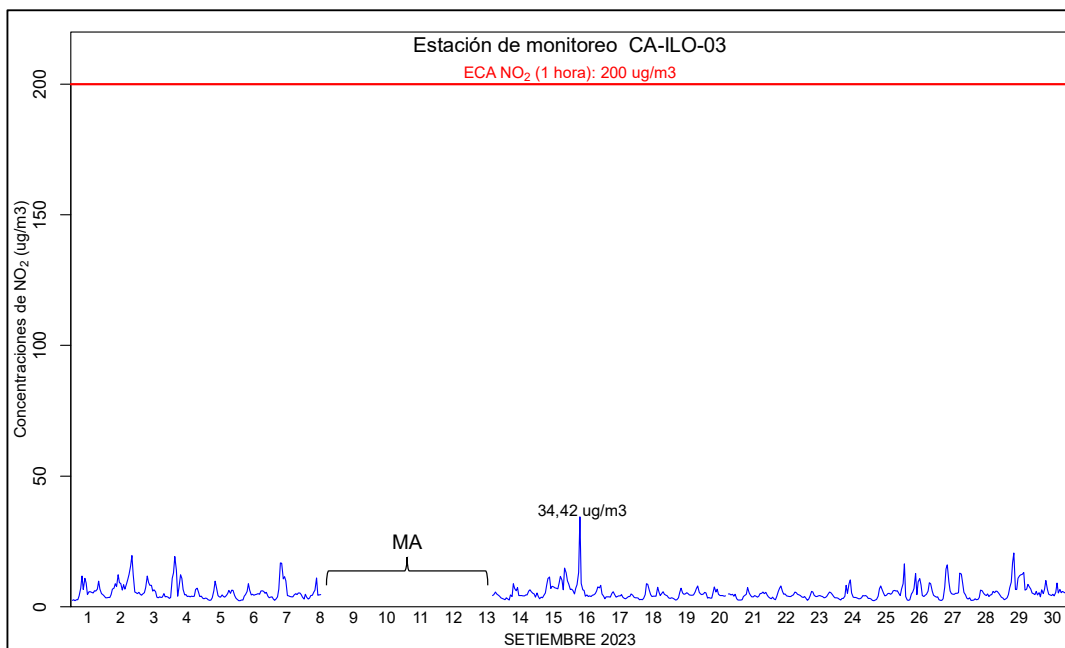
### 3.6 Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)

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 setiembre de 2023. 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, setiembre de 2023.

MA: Mantenimiento

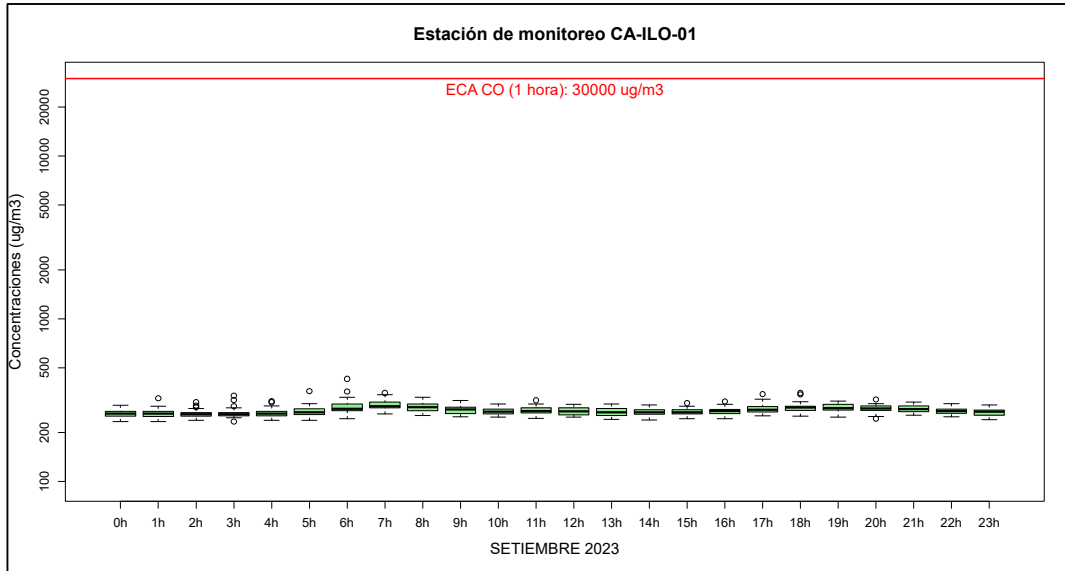


**Figura 3.6.2.** Concentraciones de horarias de NO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, setiembre de 2023.

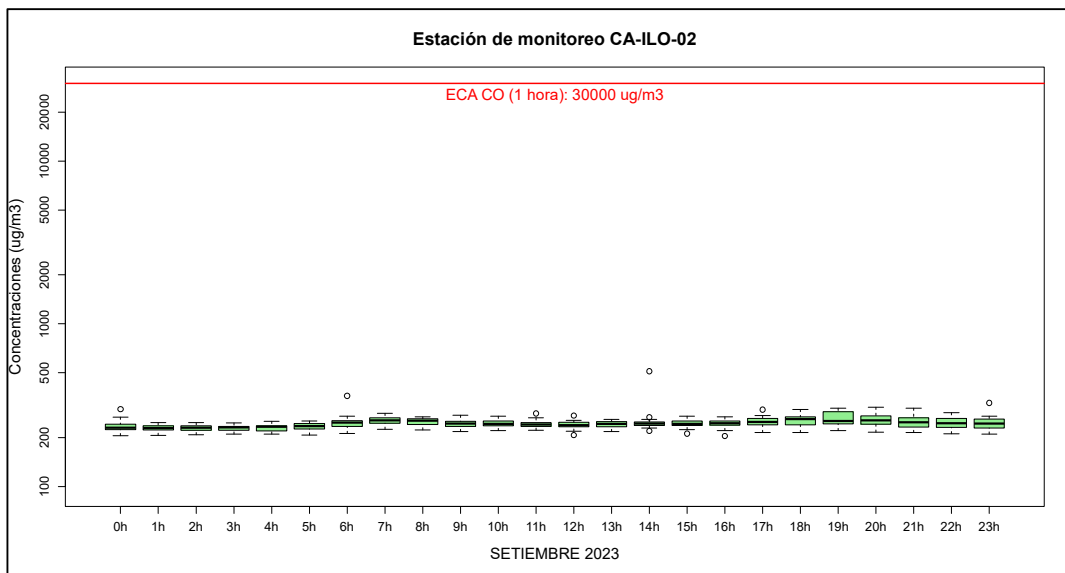
MA: Mantenimiento

### 3.7 Monóxido de carbono (CO)

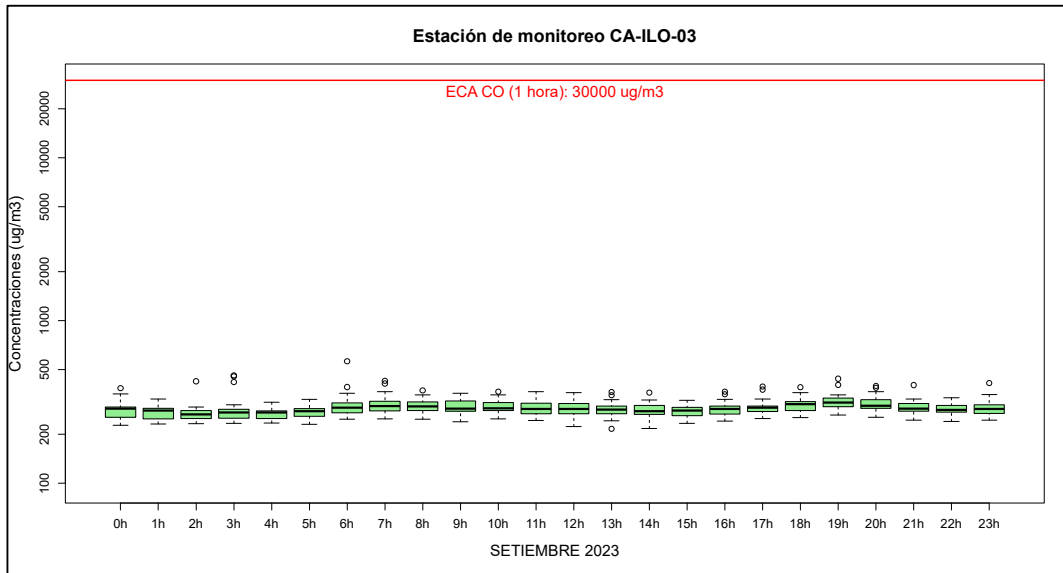
En las Figuras 3.7.1, 3.7.2 y 3.7.3 se presenta el diagrama de cajas por hora de las concentraciones horarias de CO correspondiente a las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de setiembre de 2023. Además, se observa que todas las concentraciones horarias no excedieron el ECA para CO (30000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en 1 hora).



**Figura 3.7.1.** Concentraciones horarias de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-01, setiembre de 2023

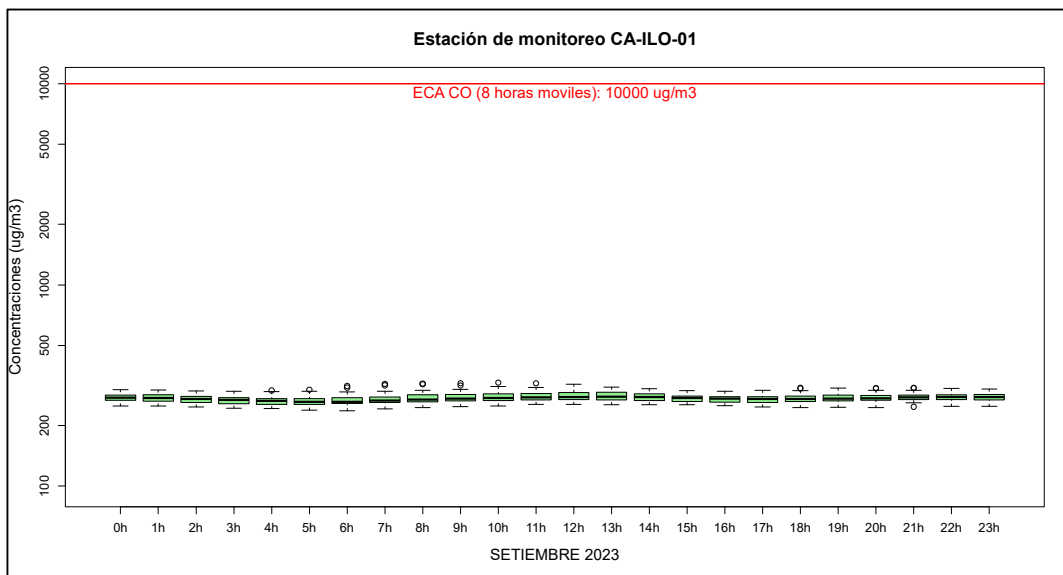


**Figura 3.7.2.** Concentraciones horarias de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-02, setiembre de 2023

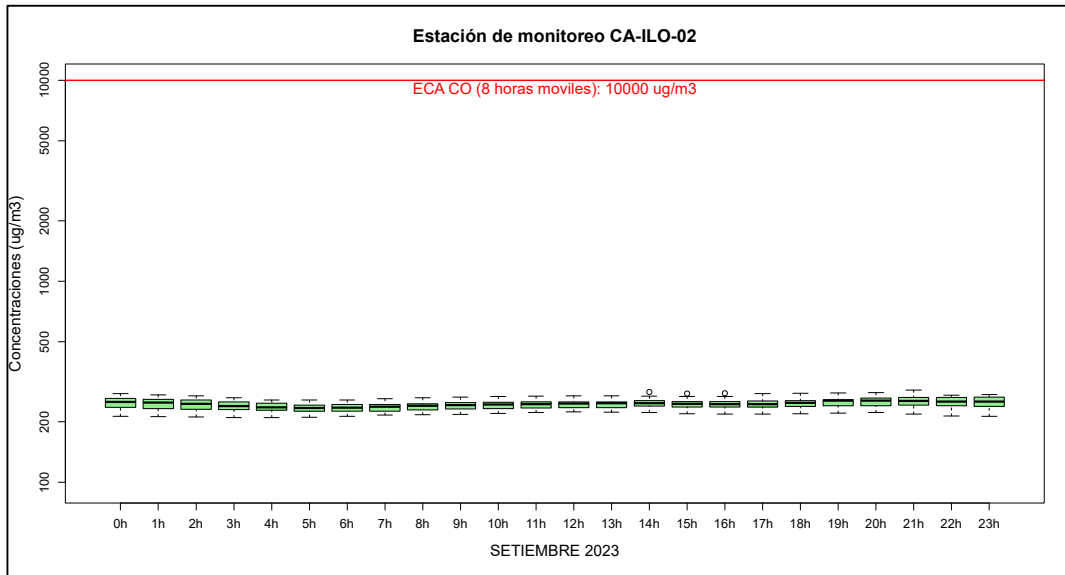


**Figura 3.7.3.** Concentraciones horarias de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-03, setiembre de 2023

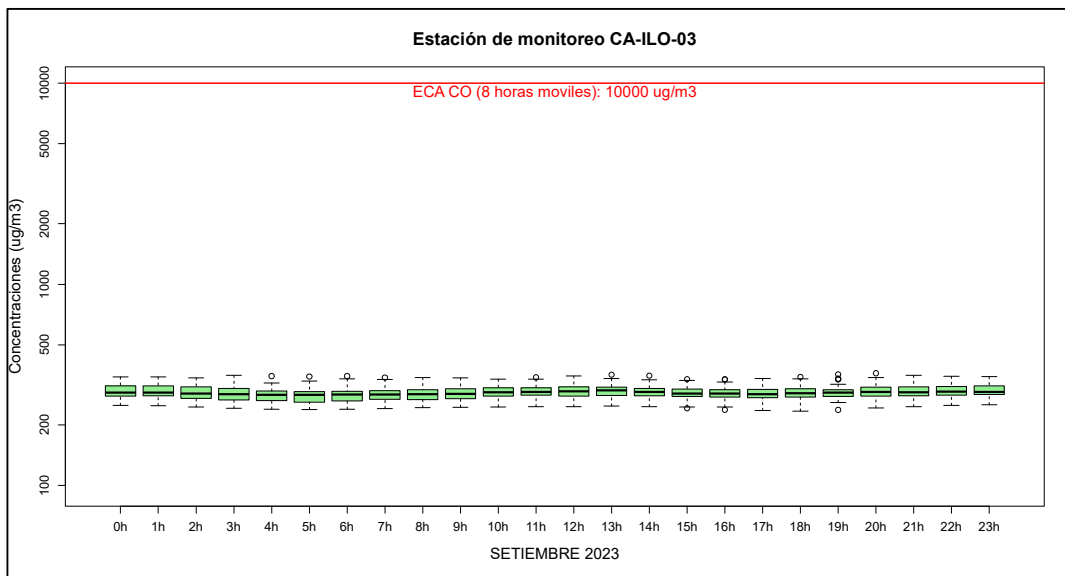
En las Figuras 3.7.4, 3.7.5 y 3.7.6 se presenta el diagrama de cajas por hora de las concentraciones móviles de 8 horas de CO, correspondiente a las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de setiembre de 2023. Además, se observa que todas las concentraciones de promedio móvil de 8 horas no excedieron el ECA para CO (10000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en 8 horas móviles).



**Figura 3.7.4.** Concentraciones de promedio móvil de 8 horas de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-01, setiembre de 2023



**Figura 3.7.5.** Concentraciones de promedio móvil de 8 horas de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-02, setiembre de 2023



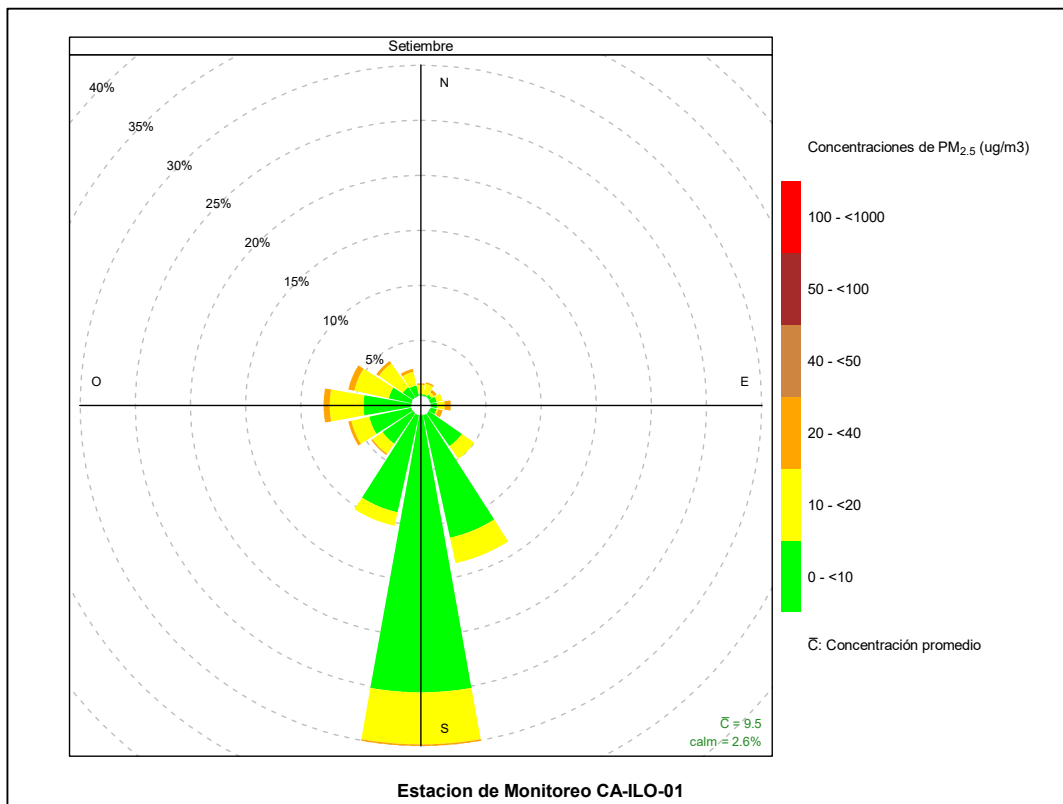
**Figura 3.7.6.** Concentraciones de promedio móvil de 8 horas de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-03, setiembre de 2023

### 3.8 Rosas de concentraciones

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

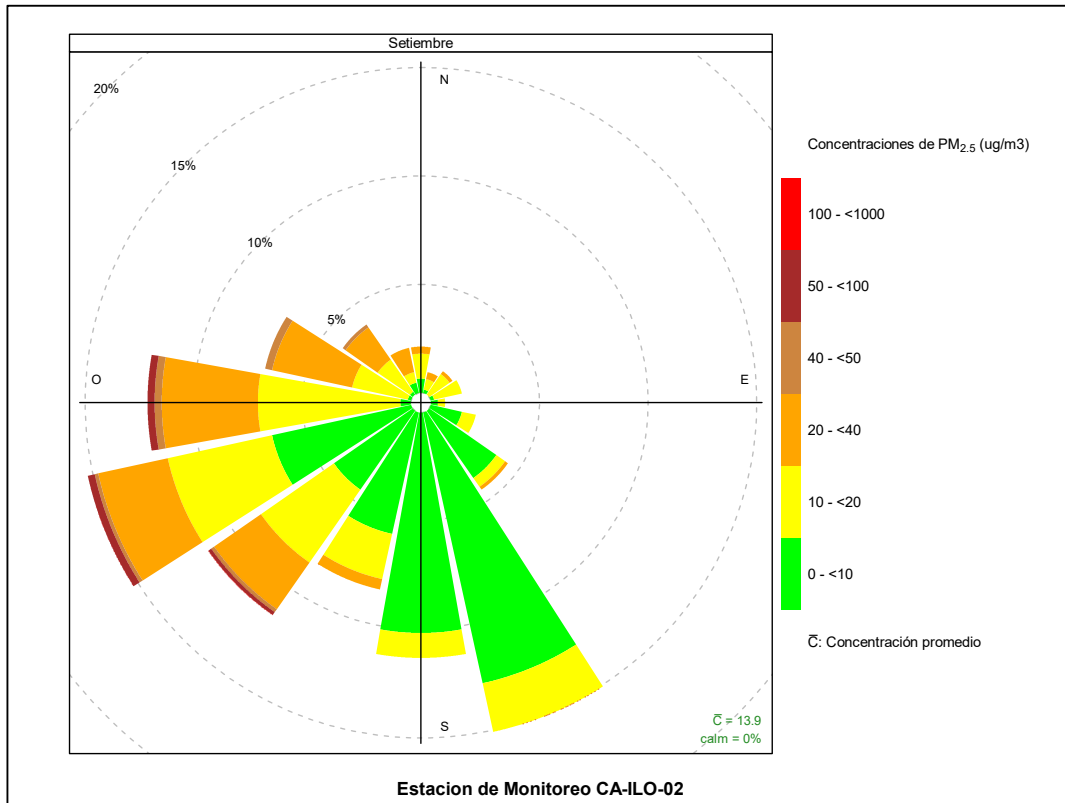
En las Figuras 3.8.1, 3.8.2 y 3.8.3 se presentan las rosas de concentraciones de PM<sub>2,5</sub> de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de setiembre de 2023.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, se observa que el 0,1 % de los vientos vienen de la dirección predominante sur (S) y corresponden a un rango de 20 a 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de concentración de PM<sub>2,5</sub>. Así mismo, se observa que el 4,7 % de los vientos vienen de la dirección sur (S) y corresponden a un rango de 10 a 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y el 25,2 % de los vientos vienen de la dirección sur (S) y corresponden a un rango de 0 a 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de concentración de PM<sub>2,5</sub>.



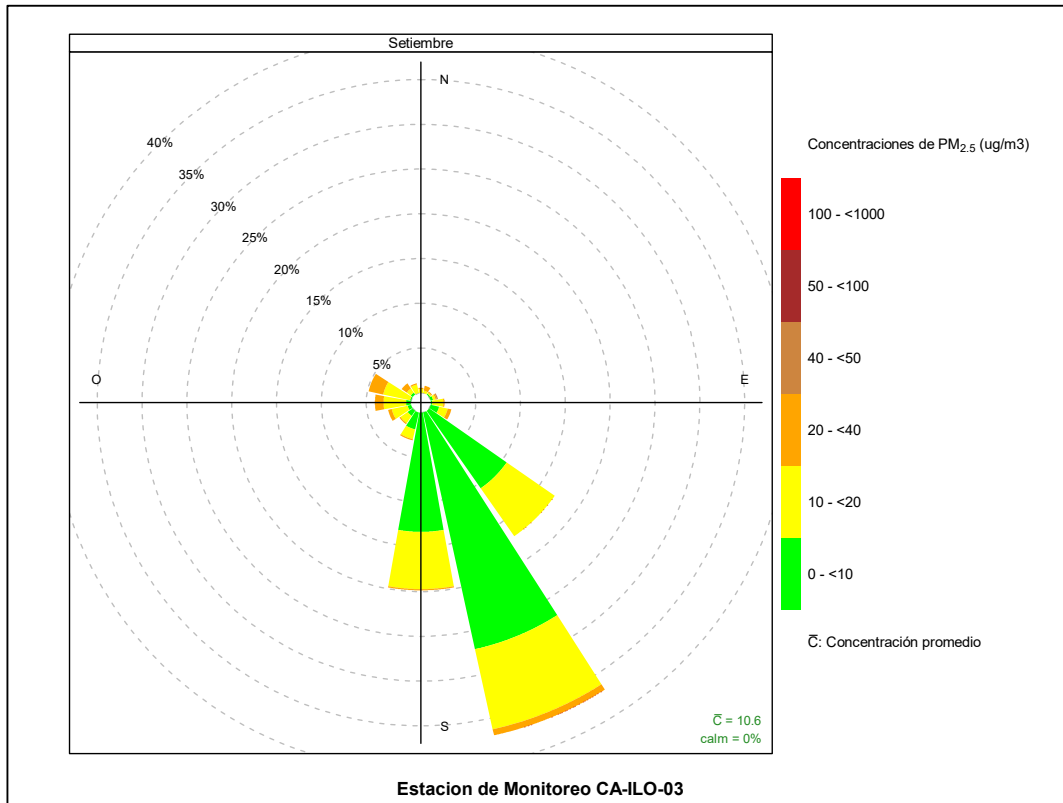
**Figura 3.8.1.** Rosa de concentración del PM<sub>2,5</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-01, setiembre del 2023

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa que el 0,3 % de los vientos vienen de la dirección predominante oeste suroeste (OSO) y corresponden a un rango de 50 a 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 0,2 % de los vientos vienen de la dirección oeste suroeste (OSO) y corresponden a un rango de 40 a 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 3,3 % de los vientos vienen de la dirección oeste suroeste (OSO) y corresponden a un rango de 20 a 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 4,9 % de los vientos vienen de la dirección oeste suroeste (OSO) y corresponden a un rango de 10 a 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y el 6,6 % de los vientos vienen de la dirección oeste suroeste (OSO) y corresponden a un rango de 0 a 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de concentración de PM<sub>2,5</sub>.



**Figura 3.8.2.** Rosa de concentración del PM<sub>2.5</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, setiembre del 2023

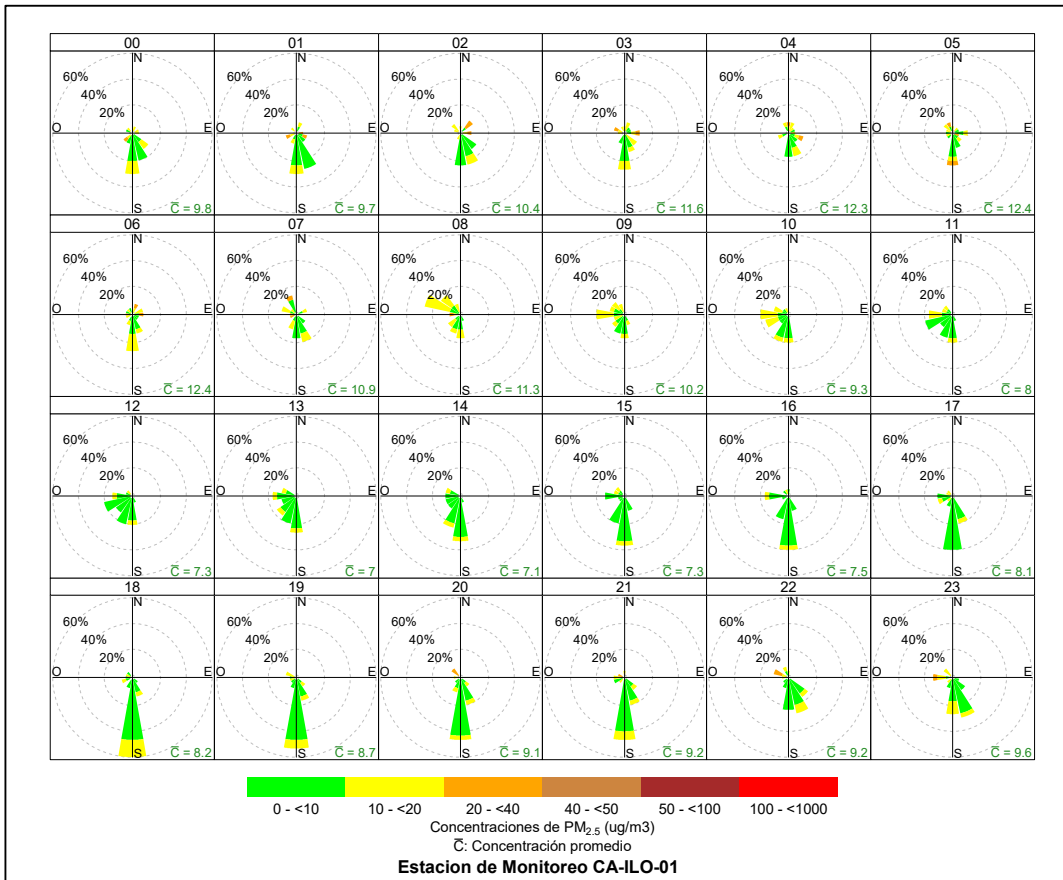
Y en la estación CA-ILO-03, se observa que el 0,7 % de los vientos vienen de la dirección predominante sursureste (SSE) y corresponden a un rango de 20 a 40 µg/m<sup>3</sup>, el 9,2 % de los vientos vienen de la dirección sursureste (SSE) y corresponden a un rango de 10 a 20 µg/m<sup>3</sup> y el 27,1 % de los vientos vienen de la dirección sursureste (SSE) y corresponden a un rango de 0 a 10 µg/m<sup>3</sup> de concentración de PM<sub>2.5</sub>.



**Figura 3.8.3.** Rosa de concentración del PM<sub>2,5</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, setiembre de 2023

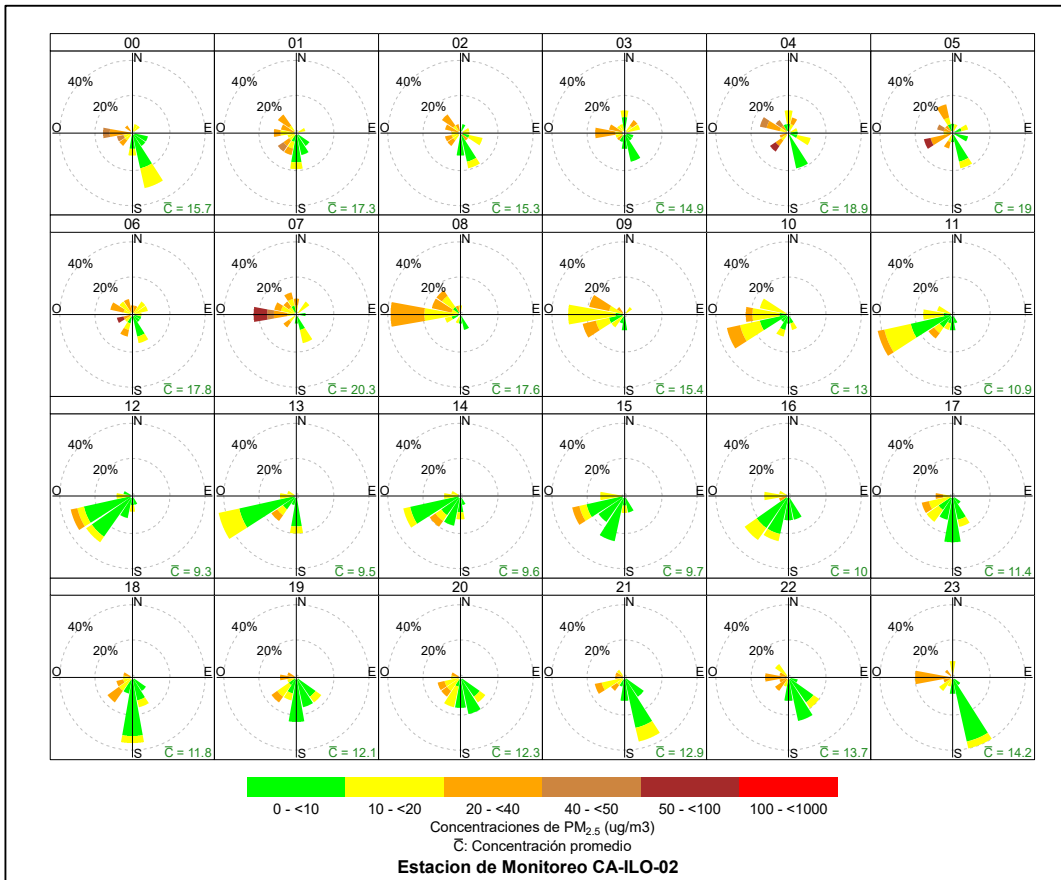
En las Figuras 3.8.4, 3.8.5 y 3.8.6 se presentan las rosas de concentraciones horarias de PM<sub>2,5</sub> de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de setiembre de 2023.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, se observa que durante el día hay una predominancia de vientos que provienen normalmente del sur (S) y el intervalo horario donde se observa con más claridad, se encuentra entre las 14:00 y las 21:00 horas, el mencionado rango horario coincide con concentraciones de 0 a 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Cabe mencionar que niveles de concentración de 20 a 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pueden observarse durante el horario nocturno y mayormente proveniente de las direcciones Oeste (O), noroeste (NO), oeste noroeste (ONO), nornoroeste (NNO), norte (N) y noreste (NE).



**Figura 3.8.4.** Rosa de concentración horaria del  $PM_{2.5}$  en la estación de monitoreo CA-ILO-01, setiembre de 2023

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa que en el intervalo de las 10:00 y 16:00 horas hay una predominancia de vientos que provienen del oeste suroeste (OSO) y estos a su vez coinciden con rangos de concentración de hasta 20 a 40  $\mu g/m^3$ . Fuera de ese intervalo las direcciones de viento son variadas, sobre todo en el horario nocturno y en ese horario se muestran frecuencias de rangos de concentración altas que a su vez también coinciden con vientos de baja intensidad. Se hace mención además de una coincidencia de los vientos que provienen del oeste (O) y coinciden con valores de concentración en el rango de 50 a 100  $\mu g/m^3$  durante las 7:00 horas.



**Figura 3.8.5.** Rosa de concentración horaria del PM<sub>2.5</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, setiembre de 2023

Y en la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observa que en la dirección donde hay mayor predominancia de vientos desde el sur (S) y el sursureste (SSE), las concentraciones se encuentran mayormente en un rango de 0 a 20 µg/m<sup>3</sup> y en algunas horas, como las 1:00, 5:00, 7:00 y 8:00 horas, se observan rangos de concentración de hasta 20 a 40 µg/m<sup>3</sup>.

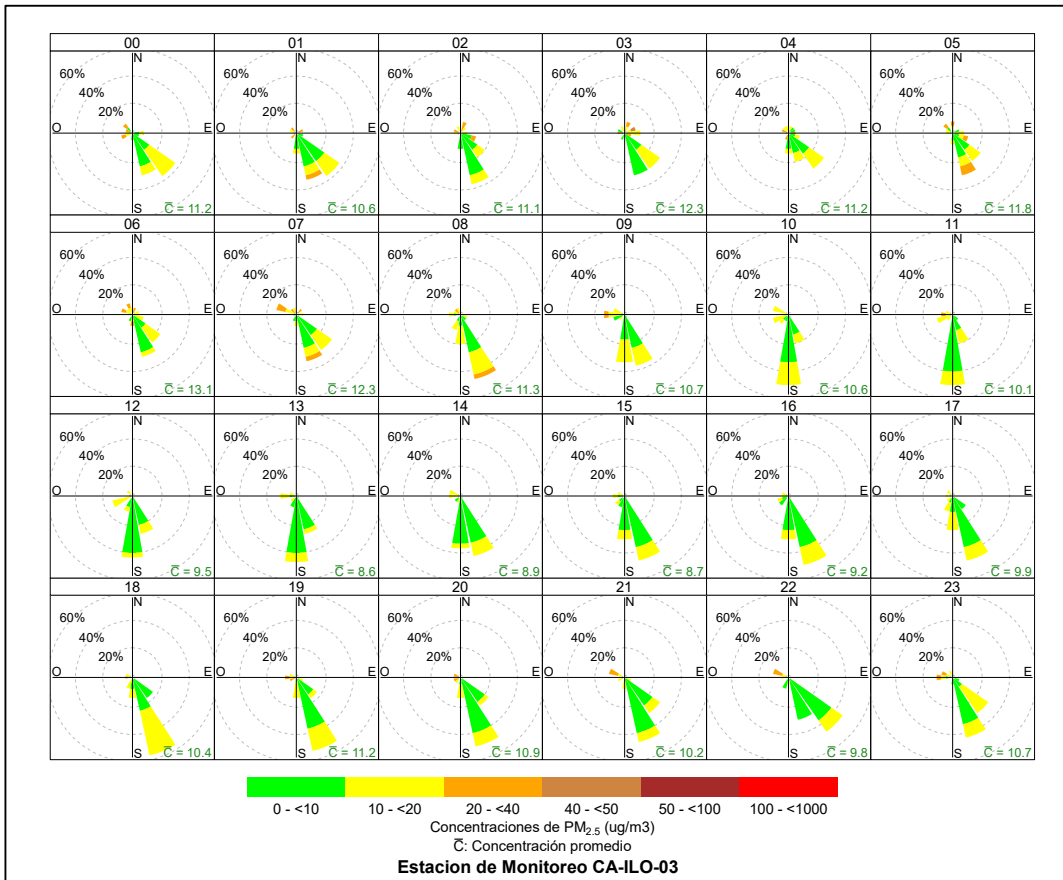
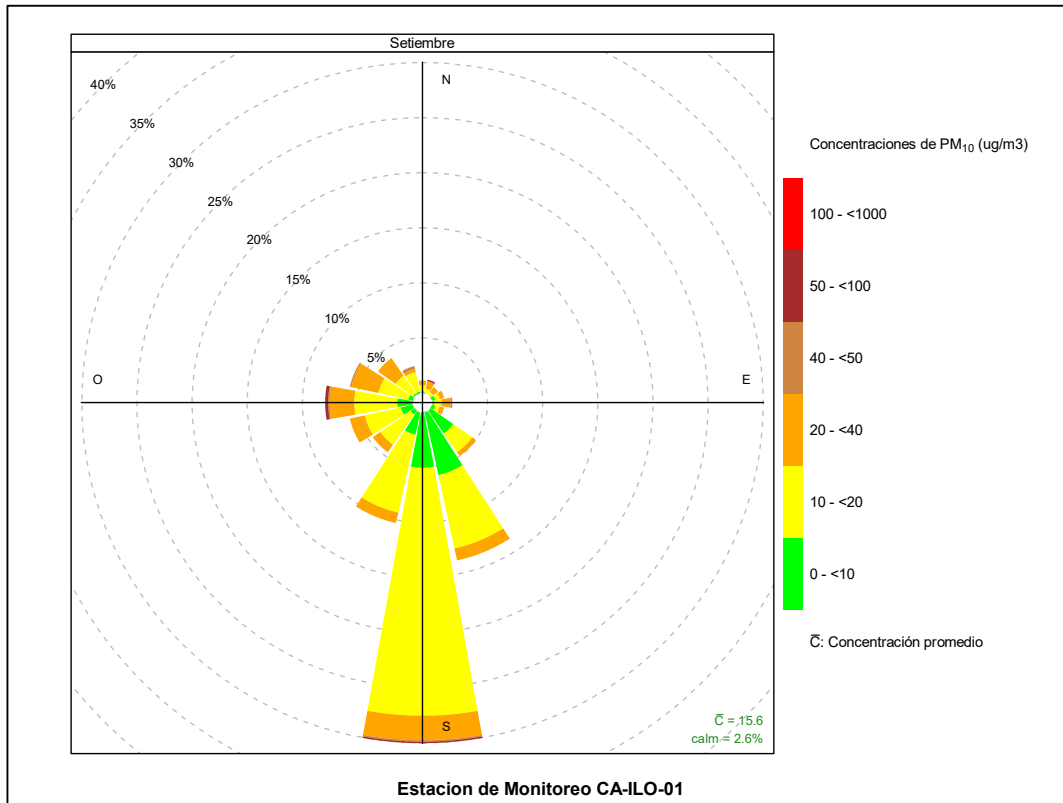


Figura 3.8.6. Rosa de concentración horaria del PM<sub>2.5</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, setiembre de 2023

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

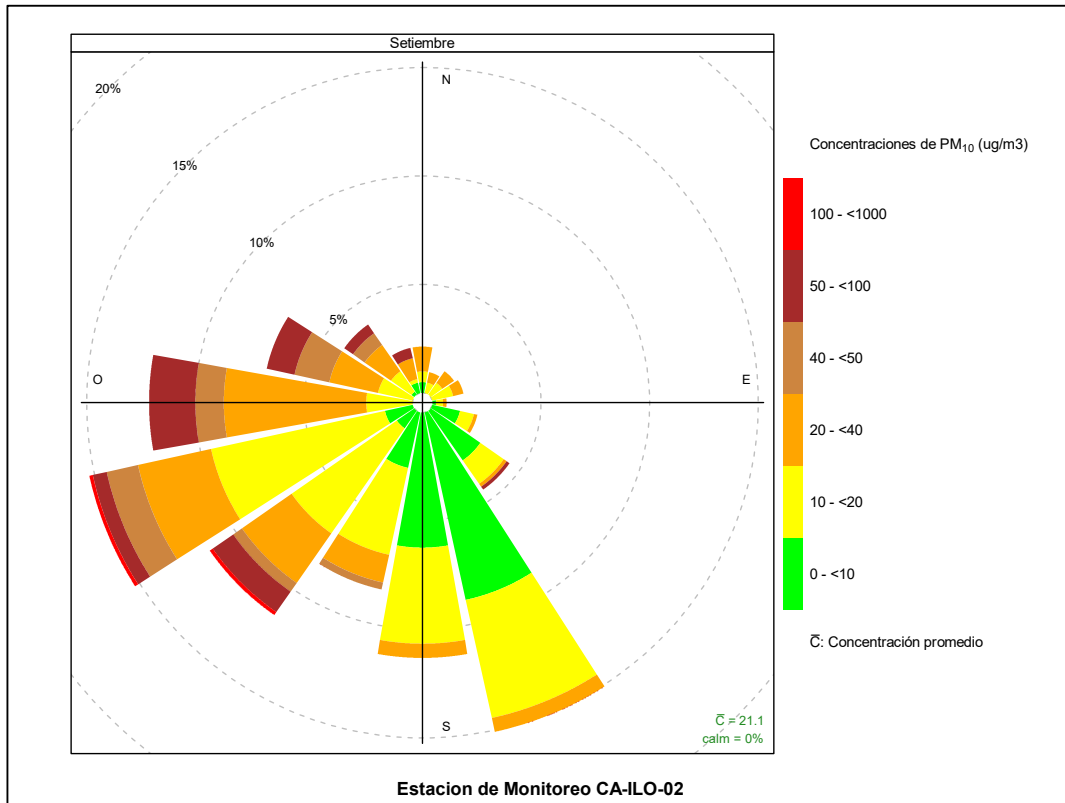
En las Figuras 3.8.7, 3.8.8 y 3.8.9 se presentan las rosas de concentraciones de PM<sub>10</sub> de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de setiembre de 2023.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, se observa que, el 0,1% de los vientos que provienen de la dirección predominante sur (S) coinciden con el rango de 50 a 100 µg/m<sup>3</sup>, el 0,1% de los vientos que provienen de la dirección sur (S) coinciden con el rango de 40 a 50 µg/m<sup>3</sup>, el 2,2% de los vientos que provienen de la dirección sur (S) coinciden con el rango de 20 a 40 µg/m<sup>3</sup>, el 22,5% de los vientos que provienen de la dirección sur (S) coinciden con el rango de 10 a 20 µg/m<sup>3</sup> y el 5,0% de los vientos que provienen de la dirección sur (S) coinciden con el rango de 0 a 10 µg/m<sup>3</sup> de concentraciones de PM<sub>10</sub>.



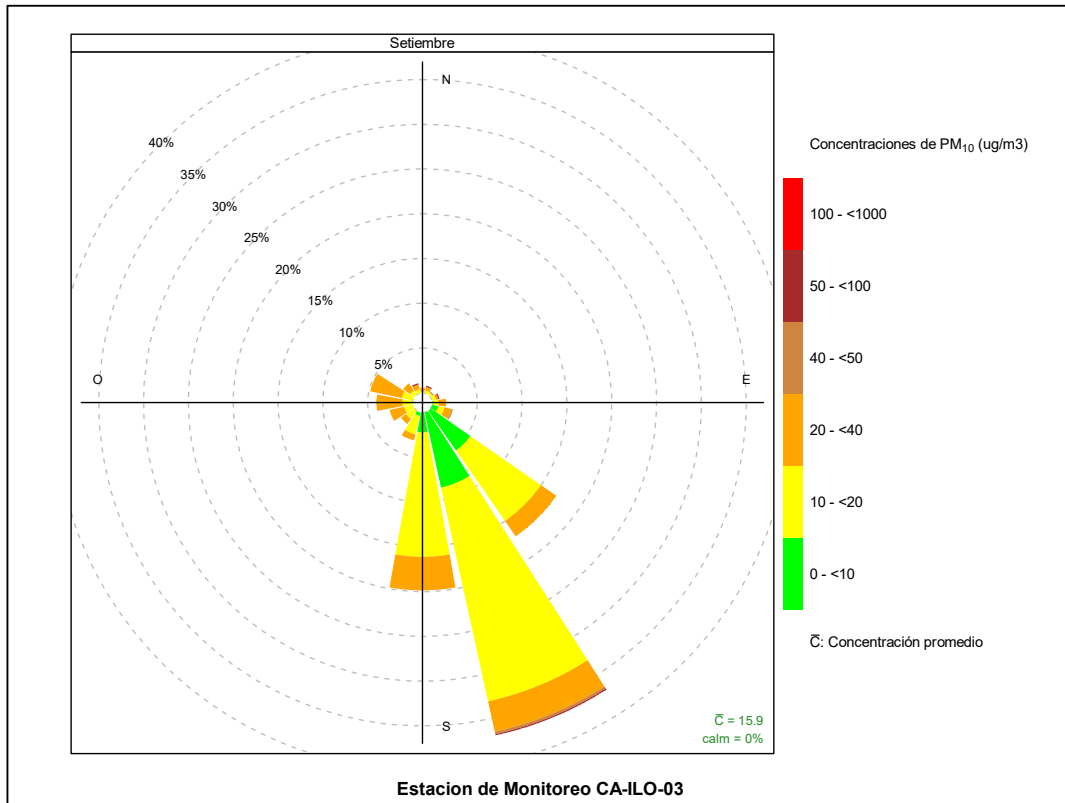
**Figura 3.8.7.** Rosa de concentración del PM<sub>10</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-01, setiembre de 2023

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa que, el 0,2% de los vientos provienen de la dirección predominante oeste suroeste (OSO) y coinciden con niveles mayores a 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 0,7% de los vientos provienen de la dirección oeste suroeste (OSO) y coinciden con el rango de 50 hasta 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 1,5% de los vientos provienen de la dirección oeste suroeste (OSO) y coinciden con el rango de 40 hasta 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 3,4% de los vientos provienen de la dirección oeste suroeste (OSO) y coinciden con el rango de 20 hasta 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 8,2% de los vientos provienen de la dirección oeste suroeste (OSO) y coinciden con el rango de 10 hasta 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y el 1,3% de los vientos provienen de la dirección oeste suroeste (OSO) y coinciden con el rango de 0 hasta 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de las concentraciones de PM<sub>10</sub>.



**Figura 3.8.8.** Rosa de concentración del PM<sub>10</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, setiembre de 2023

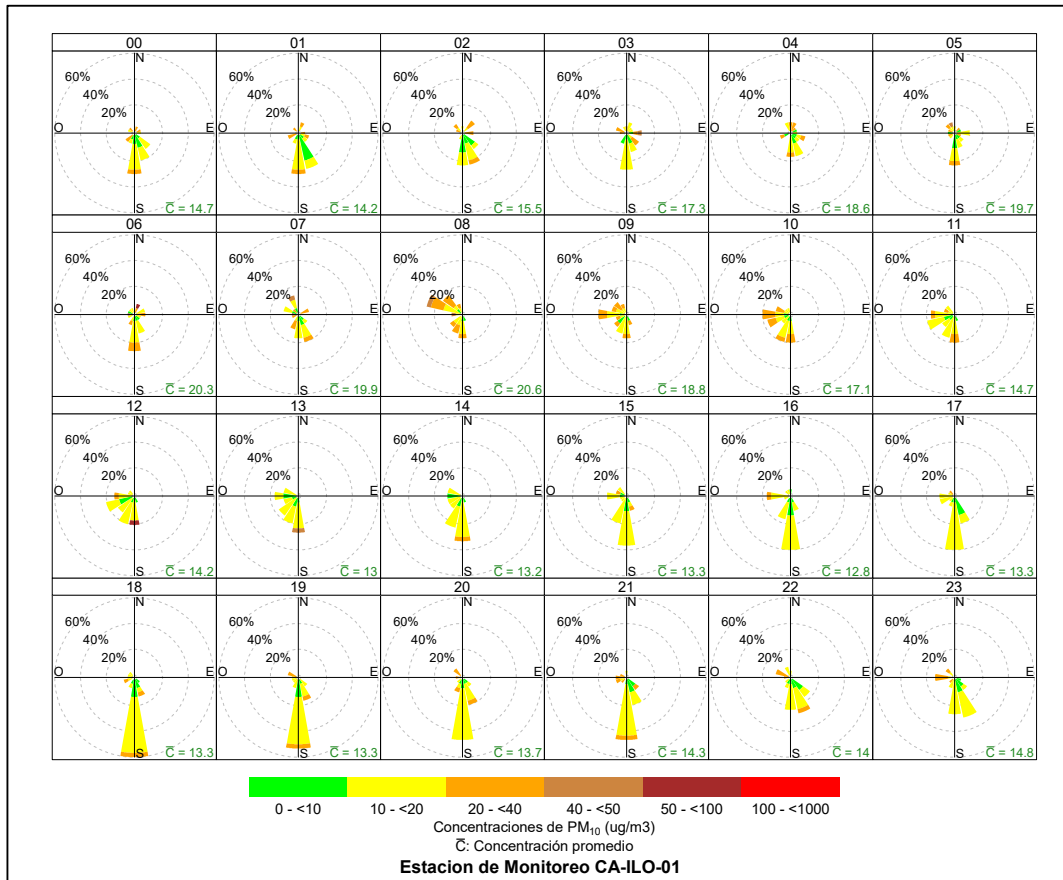
Y en la estación CA-ILO-03, se observa que, el 0,1% de los vientos provienen de la dirección predominante sursureste (SSE) y coinciden con el rango de 50 hasta 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 0,3% de los vientos provienen de la dirección sursureste (SSE) y coinciden con el rango de 40 hasta 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 3,5% de los vientos provienen de la dirección sursureste (SSE) y coinciden con el rango de 20 hasta 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 24,4% de los vientos provienen de la dirección sursureste (SSE) y coinciden con el rango de 10 hasta 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y el 8,6% de los vientos provienen de la dirección sursureste (SSE) y coinciden con el rango de 0 hasta 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



**Figura 3.8.9.** Rosa de concentración del PM<sub>10</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, setiembre de 2023

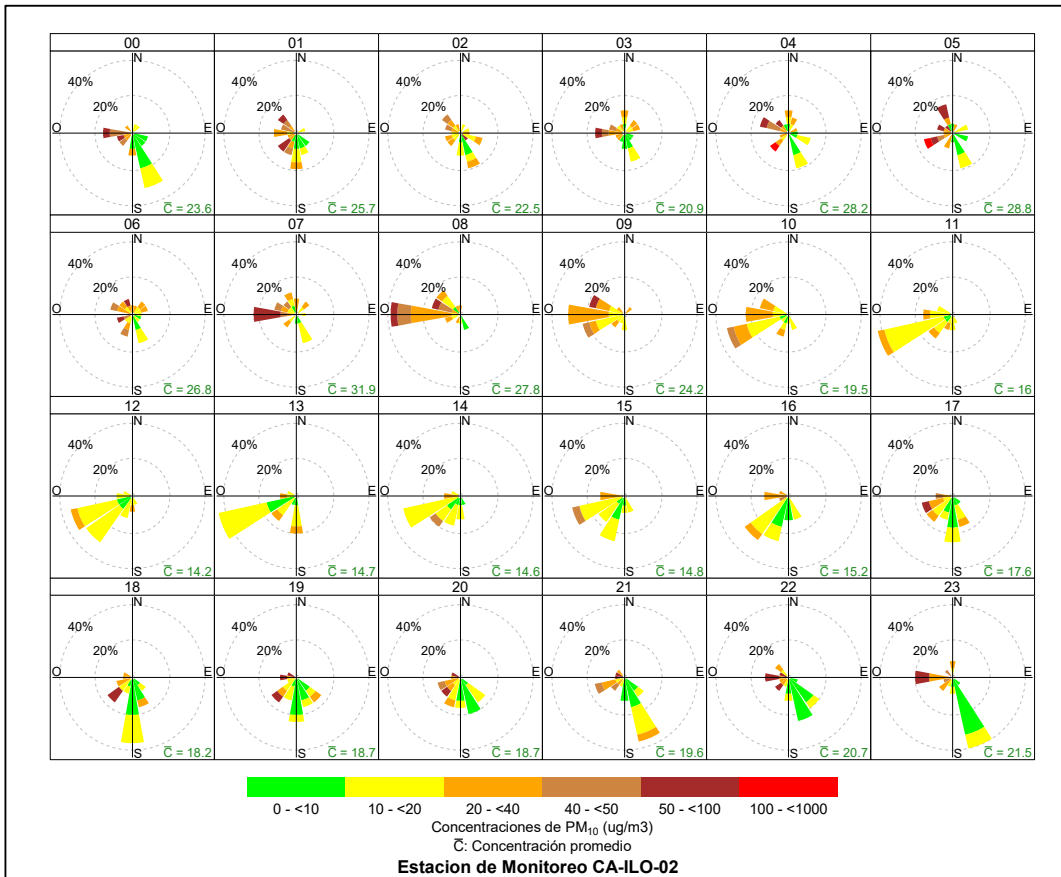
En las Figuras 3.8.10, 3.8.11 y 3.8.12 se presentan las rosas de concentraciones horarias de PM<sub>10</sub> de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes setiembre de 2023.

En la estación CA-ILO-01, se observa que las concentraciones normalmente en el rango de 0 hasta 40,0 µg/m<sup>3</sup> coinciden con los vientos provenientes del sur(S) y sursureste (SSE) entre las 11:00 de la mañana hasta las 2:00 horas de la madrugada. Cabe mencionar que a las 8:00 horas los vientos predominantes que provienen del oeste noroeste (ONO) coinciden con rangos de hasta 40,0 a 50,0 µg/m<sup>3</sup>. Así mismo, a las 12:00 horas los vientos que provienen del sur (S) coinciden con rangos de hasta 50,0 a 100,0 µg/m<sup>3</sup>.



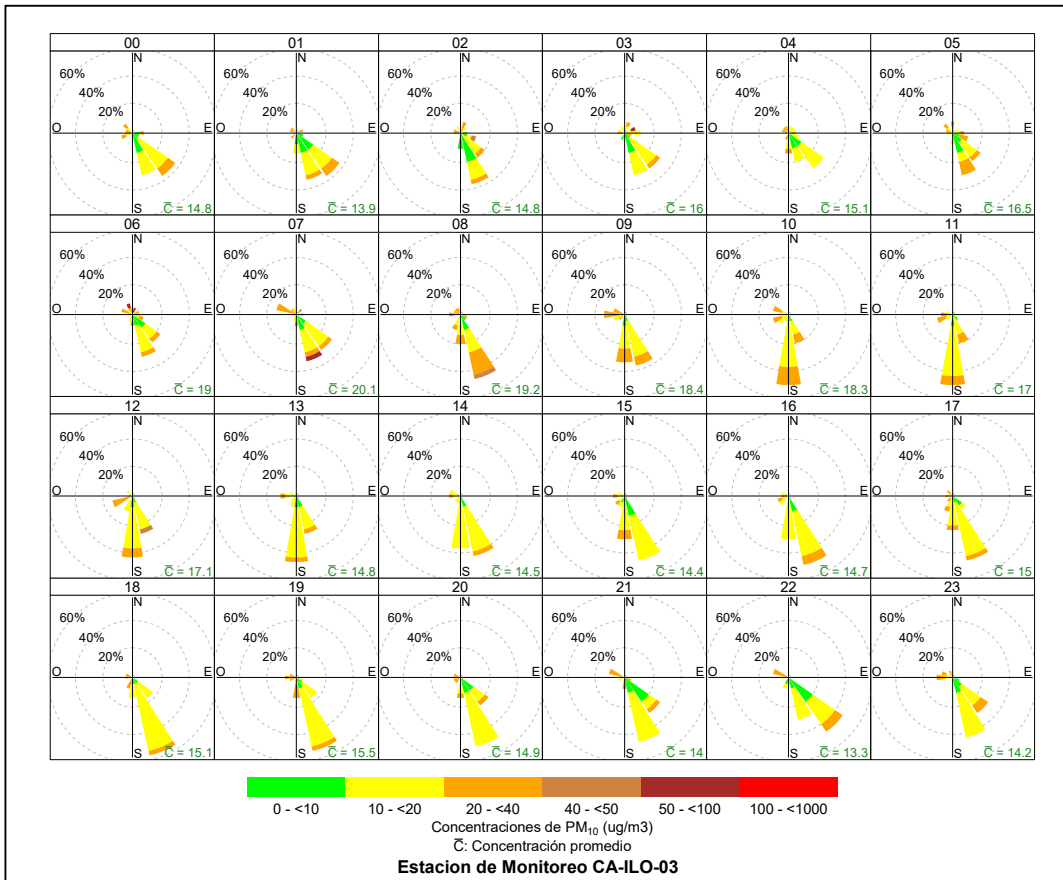
**Figura 3.8.10.** Rosa de concentración horaria del PM<sub>10</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-01, setiembre de 2023

En la estación CA-ILO-02, se observa que en el intervalo horario de las 10:00 y 15:00 horas los vientos predominantes del oeste suroeste (OSO) coinciden normalmente con las concentraciones en el rango de 0 a 40 µg/m<sup>3</sup>, solo a las 15:00 horas se observa que se alcanza el rango de 50 a 100 µg/m<sup>3</sup>. Cabe mencionar que a las 7:00 y 8:00 horas los vientos predominantes que provienen del oeste (O) coinciden con niveles entre 50,0 y 100,0 µg/m<sup>3</sup> y un componente de menor frecuencia de vientos entre las 4:00 y 5:00 horas que provienen del oeste suroeste (OSO) y suroeste (SO) coinciden con niveles mayores a 100 µg/m<sup>3</sup>.



**Figura 3.8.11.** Rosa de concentración horaria del PM<sub>10</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, setiembre de 2023

Y en la estación CA-ILO-03, se observa que normalmente los vientos predominantes de sur (S) y sursureste (SSE) coinciden con rangos de concentración desde 0 a 40 µg/m<sup>3</sup>, a excepción de las 7:00 horas de la mañana cuando los vientos de predominancia sursureste (SSE) coinciden con rangos de concentración desde 50 a 100 µg/m<sup>3</sup>

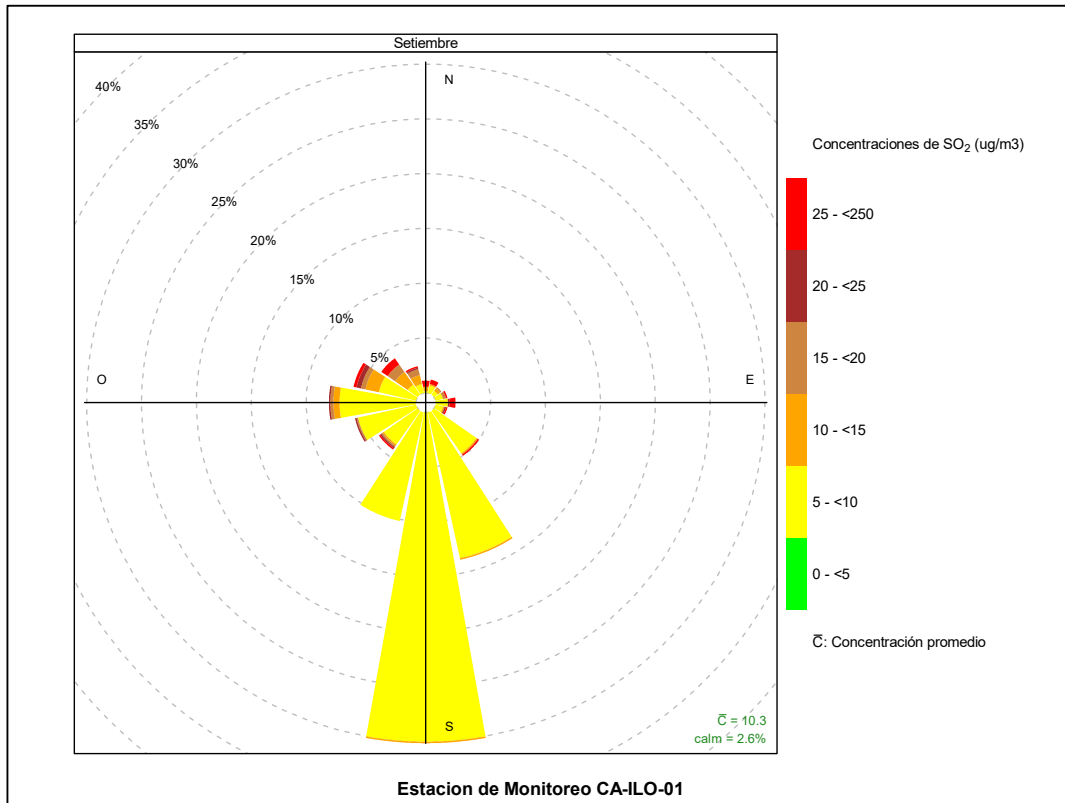


**Figura 3.8.12.** Rosa de concentración horaria del PM<sub>10</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, setiembre de 2023

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

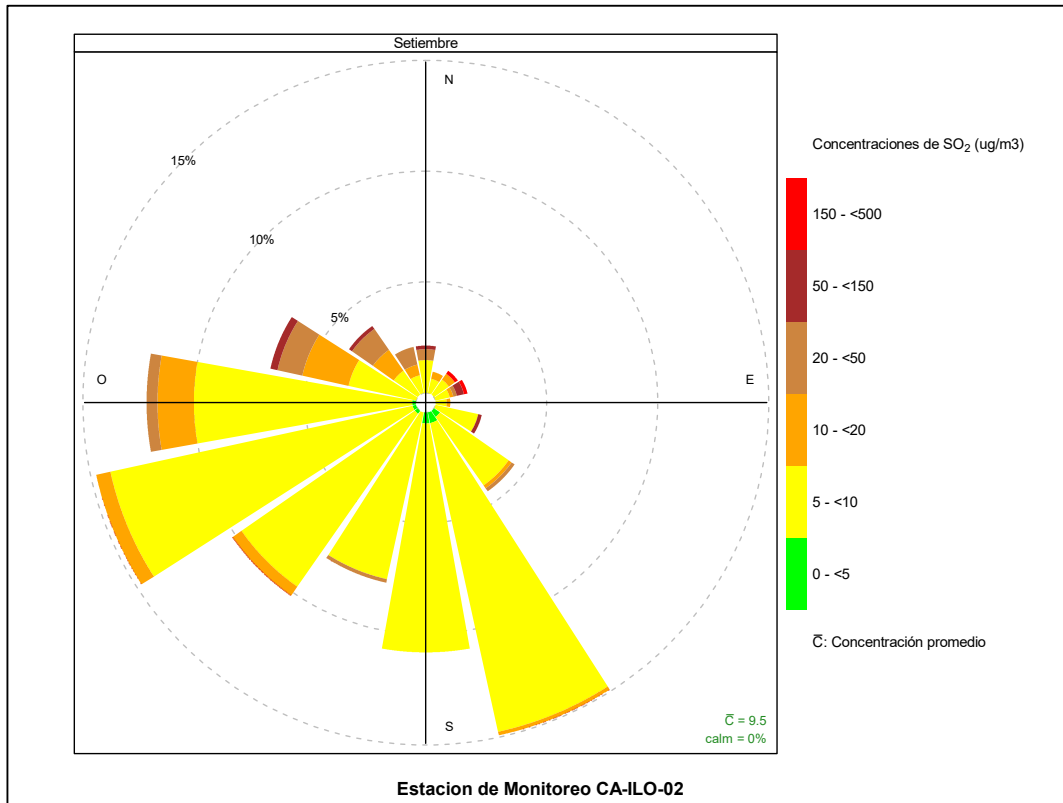
En las Figuras 3.8.13, 3.8.14 y 3.8.15 se presentan las rosas de concentraciones de SO<sub>2</sub> de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de setiembre de 2023.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, se observa que en la dirección de viento predominante sur (S), el 0,1 % 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>. Cabe mencionar que los rangos de alta concentración, mayores a 25 µg/m<sup>3</sup> coinciden con los vientos que provienen de direcciones de menor predominancia, principalmente oeste noroeste (ONO), noroeste (NNO), noroeste (NO), norte (N) y noroeste (NNE) y se hace mención debido a que el administrado Southern Perú Copper Corporation (SPCC) se encuentra hacia el norte (N) tomando como referencia a la estación CA-ILO-01.



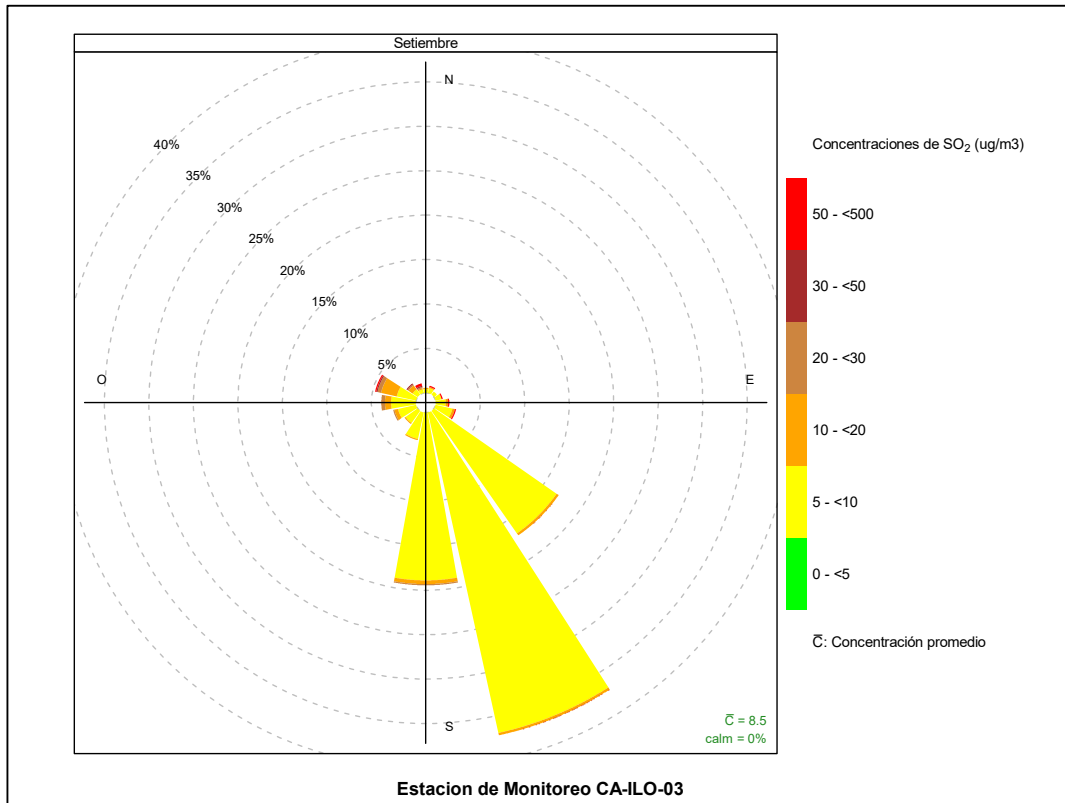
**Figura 3.8.13.** Rosa de concentración del SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-01, setiembre de 2023

En la estación CA-ILO-02, se observa, que en la dirección predominante del oeste suroeste (OSO), el 0,7% de los vientos caen en el rango del 10 a 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 13,9% de los vientos caen en el rango del 5 a 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y así también, el 0,2% de los vientos caen en el rango de 0 a 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Cabe mencionar que los rangos de alta concentración, mayores a 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , se observa en los vientos con menor predominancia, que vienen desde el oeste noroeste (ONO), noroeste (NO), norte (N), noreste (NE) y este noreste (ENE). Y se hace mención debido a que el administrado Southern Perú Copper Corporation (SPCC) se encuentra hacia el norte (N) tomando como referencia a la estación CA-ILO-02.



**Figura 3.8.14.** Rosa de concentración del SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, setiembre de 2023

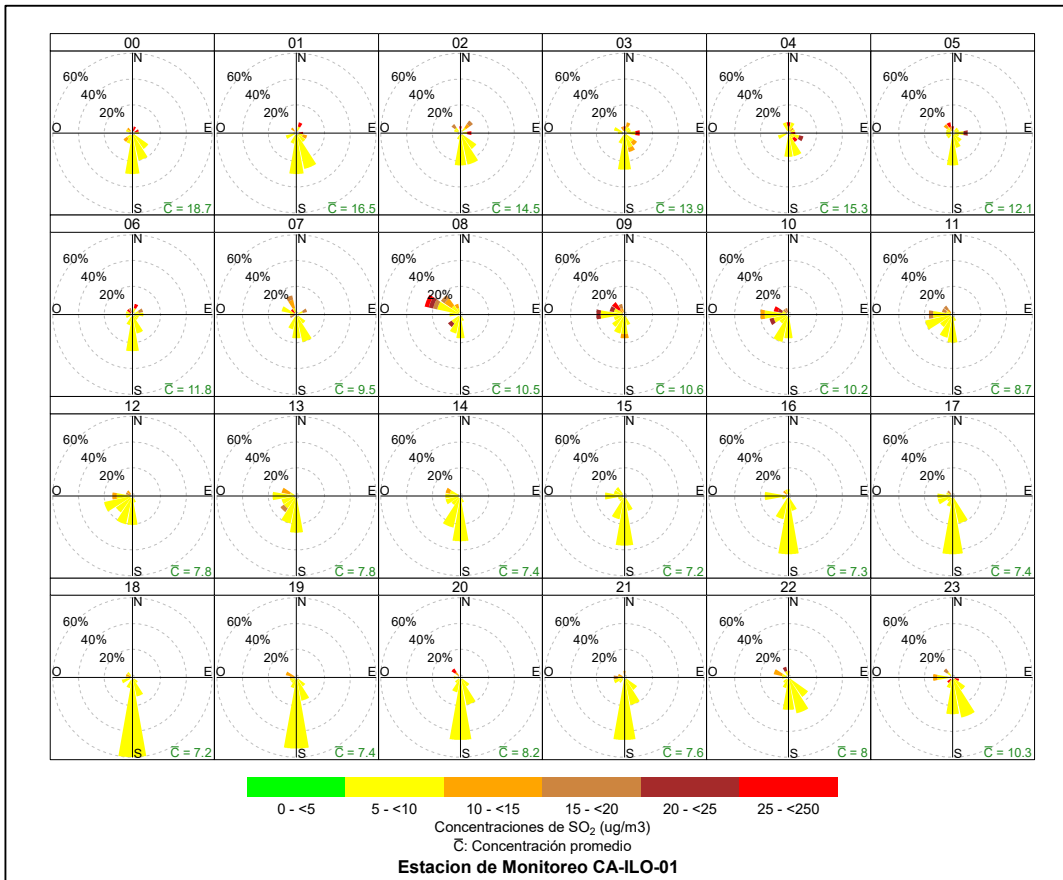
Y en la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observa que, en la dirección de mayor predominancia el sursureste (SSE), el 0,3% de los vientos coinciden con las concentraciones en el rango de 10 a 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y el 36,9% de los vientos coinciden con las concentraciones en el rango de 5 a 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Cabe mencionar que el rango de concentraciones, mayores a 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , corresponde a los vientos que provienen principalmente del noroeste (NO), oeste noroeste (ONO), nornoroeste (NNO), nornoreste (NNE) y este noreste (ENE), direcciones con baja presencia de vientos, pero se hace mención debido a que el administrado Southern Perú Copper Corporation (SPCC) se encuentra hacia el norte (N) tomando como referencia a la estación CA-ILO-03.



**Figura 3.8.15.** Rosa de concentración del SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, setiembre de 2023

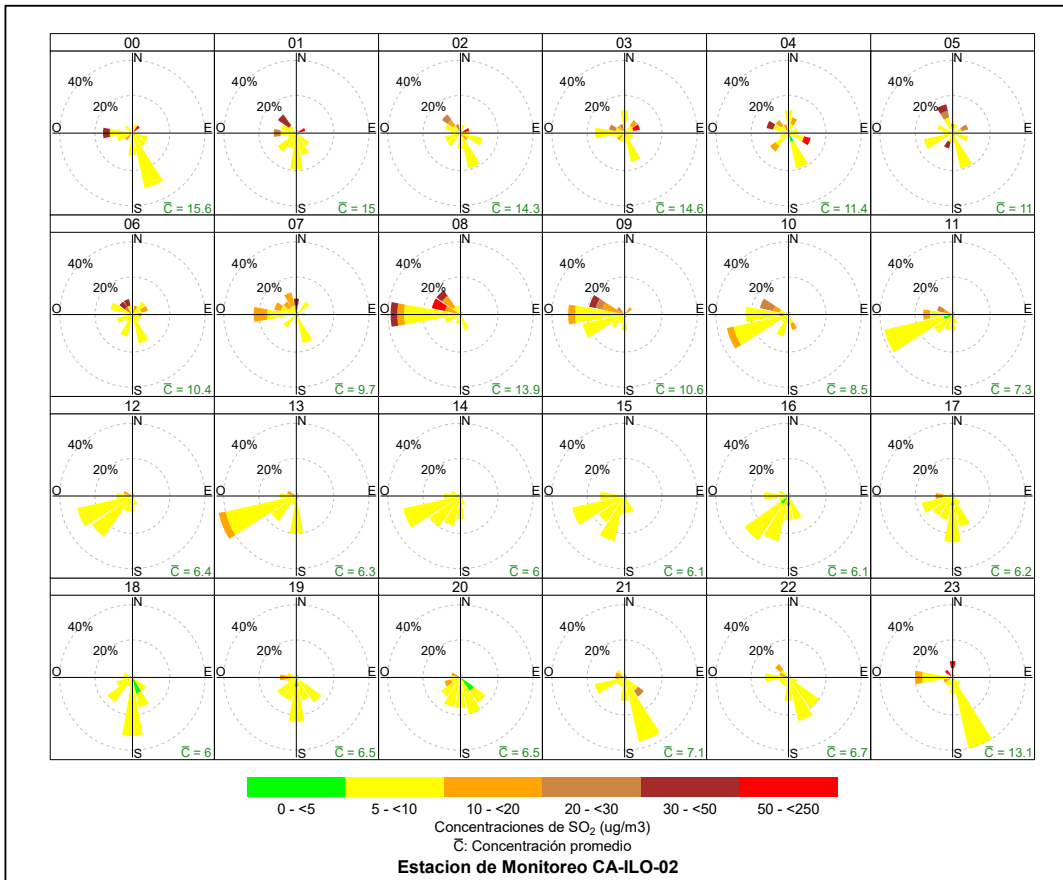
En las Figuras 3.8.16, 3.8.17 y 3.8.18 se presentan las rosas de concentraciones horarias de SO<sub>2</sub> de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de setiembre de 2023.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, se destaca que, hay presencia de altas concentraciones entre las 8:00 hasta las 10:00 horas que coinciden con los vientos que provienen mayormente del oeste noroeste (ONO), noroeste (NO) y nornoroeste (NNO).



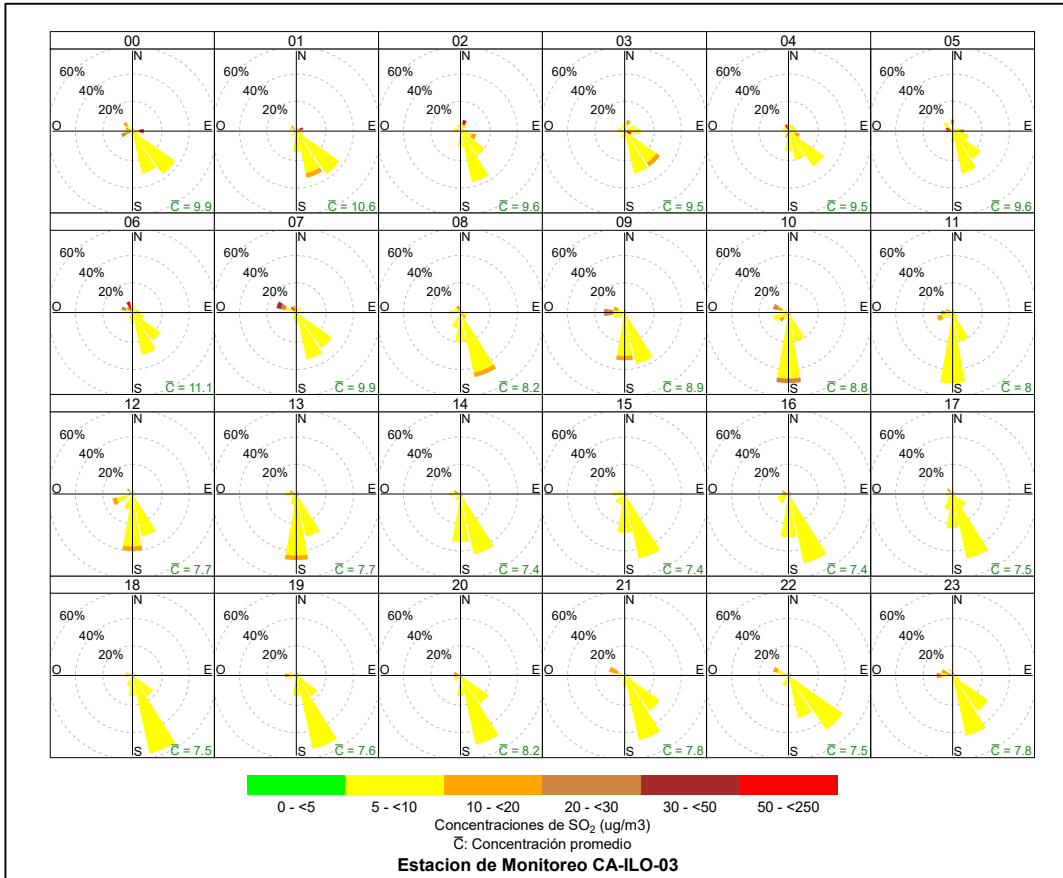
**Figura 3.8.16.** Rosa de concentración horaria del SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-01, setiembre de 2023

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa que las altas concentraciones durante la mañana, desde las 6:00 hasta las 9:00 horas, coinciden con las direcciones de viento, entre ellas, oeste(O), oeste noroeste (ONO) y nornoroeste (NNO). Se observa también que entre las 00:00 y 5:00 horas, hay presencia de altas concentraciones que coinciden con las direcciones de viento oeste (O), noroeste (NO), nornoroeste (NNO) y este sureste (ESE), cabe mencionar que las velocidades de viento en las mencionadas horas eran muy bajas.



**Figura 3.8.17.** Rosa de concentración horaria del SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, setiembre de 2023

Y en la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observa que normalmente las concentraciones en el rango de 0 a 10 µg/m<sup>3</sup> coinciden con los vientos predominantes provenientes de sur (S) y sursureste (SSE), en cualquier hora del día.

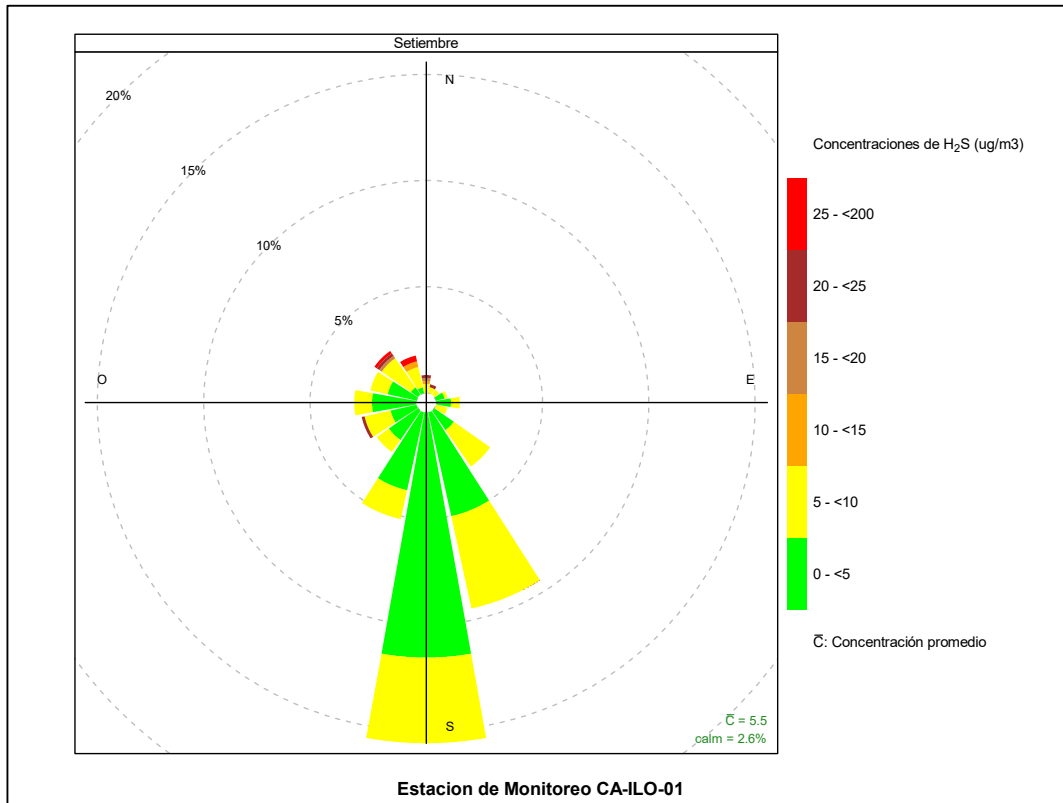


**Figura 3.8.18.** Rosa de concentración horaria del SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, setiembre de 2023

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

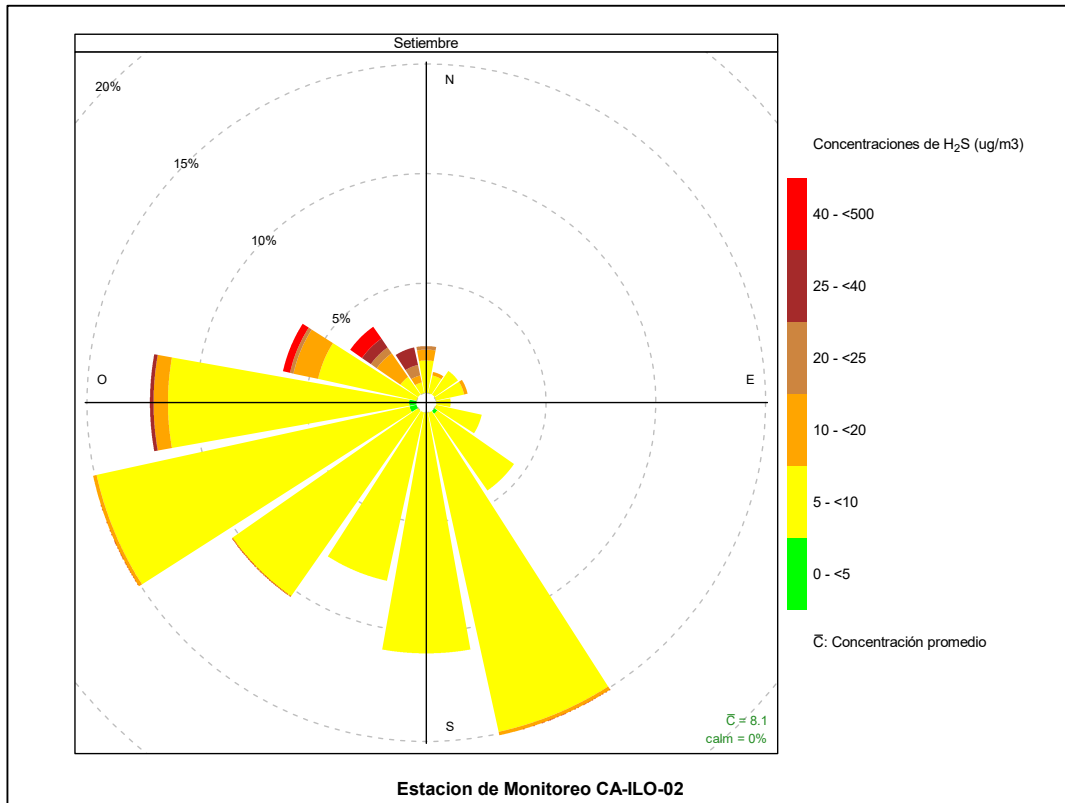
En las Figuras 3.8.19, 3.8.20 y 3.8.21 se presentan las rosas de concentraciones de H<sub>2</sub>S de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de setiembre de 2023.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, se observa que el 4,0% de los vientos que vienen desde la dirección predominante del sur (S) coinciden en el rango de 5 a 10 µg/m<sup>3</sup> y el 11,5 % de los vientos que provienen del sur coinciden con el rango de 0 a 5 µg/m<sup>3</sup>. Cabe mencionar que las concentraciones mayores a 25 µg/m<sup>3</sup> aparece en la dirección con menos presencia de vientos, nororoeste (NNO) y noroeste (NO).



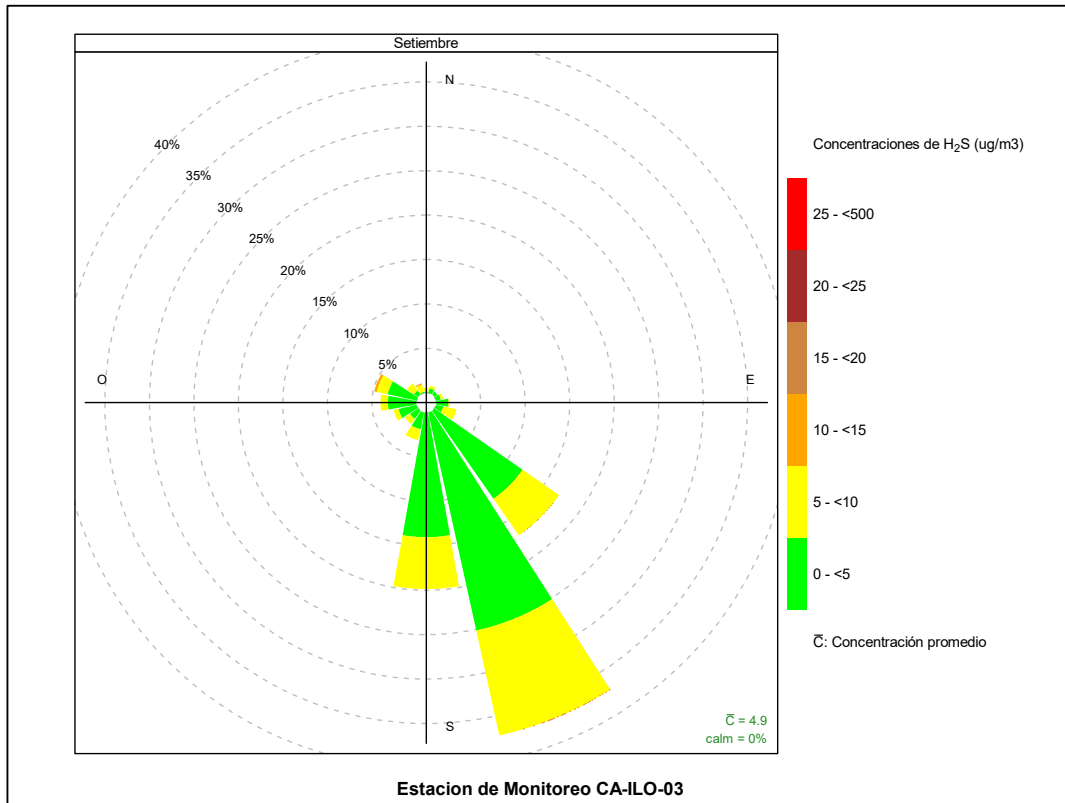
**Figura 3.8.19.** Rosa de concentración del H<sub>2</sub>S en la estación de monitoreo CA-ILO-01, setiembre de 2023

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa que el 0,2% de los vientos que vienen de la dirección predominante oeste suroeste (OSO) coinciden con el rango de 10 a 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 14,6% de los vientos que vienen de la dirección oeste suroeste (OSO) coinciden con el rango de 5 a 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y el 0,3% de los vientos que vienen de la dirección oeste suroeste (OSO) coinciden con el rango de 0 a 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Cabe mencionar que las concentraciones mayores a 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  coinciden con los vientos de menor predominancia que provienen del noroeste (NO) y oeste noroeste (ONO).



**Figura 3.8.20.** Rosa de concentración del H<sub>2</sub>S en la estación de monitoreo CA-ILO-02, setiembre de 2023

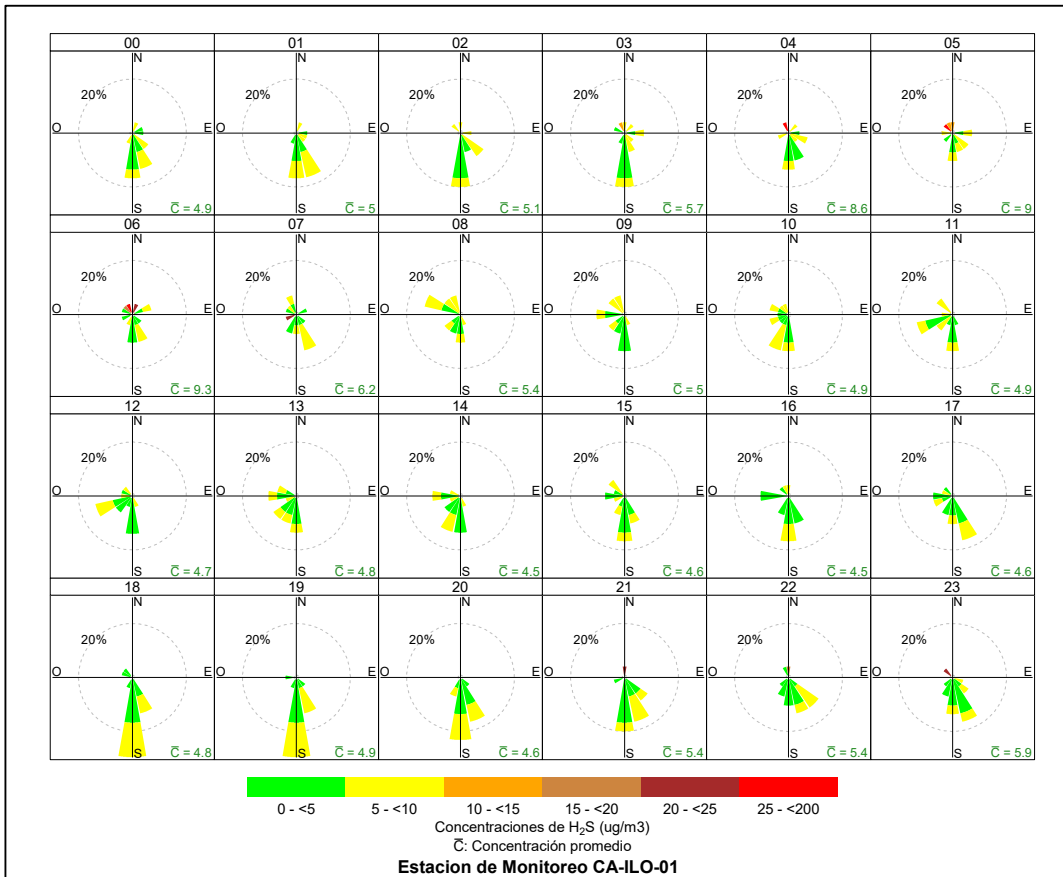
Y en la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observa que el 12,1% de los vientos provienen de la dirección predominante del sursureste (SSE) y coinciden con el rango de concentraciones de H<sub>2</sub>S de 5 a 10 µg/m<sup>3</sup>, el 25,1% de los vientos provienen de la dirección del sursureste (SSE) y coinciden con el rango de concentraciones de H<sub>2</sub>S de 0 a 5 µg/m<sup>3</sup>. Cabe mencionar, que las concentraciones en el rango de 10 a 15 µg/m<sup>3</sup> coinciden con los vientos de menor frecuencia que provienen del nornoroeste (NNO) y oeste noroeste (ONO).



**Figura 3.8.21.** Rosa de concentración del H<sub>2</sub>S en la estación de monitoreo CA-ILO-03, setiembre de 2023

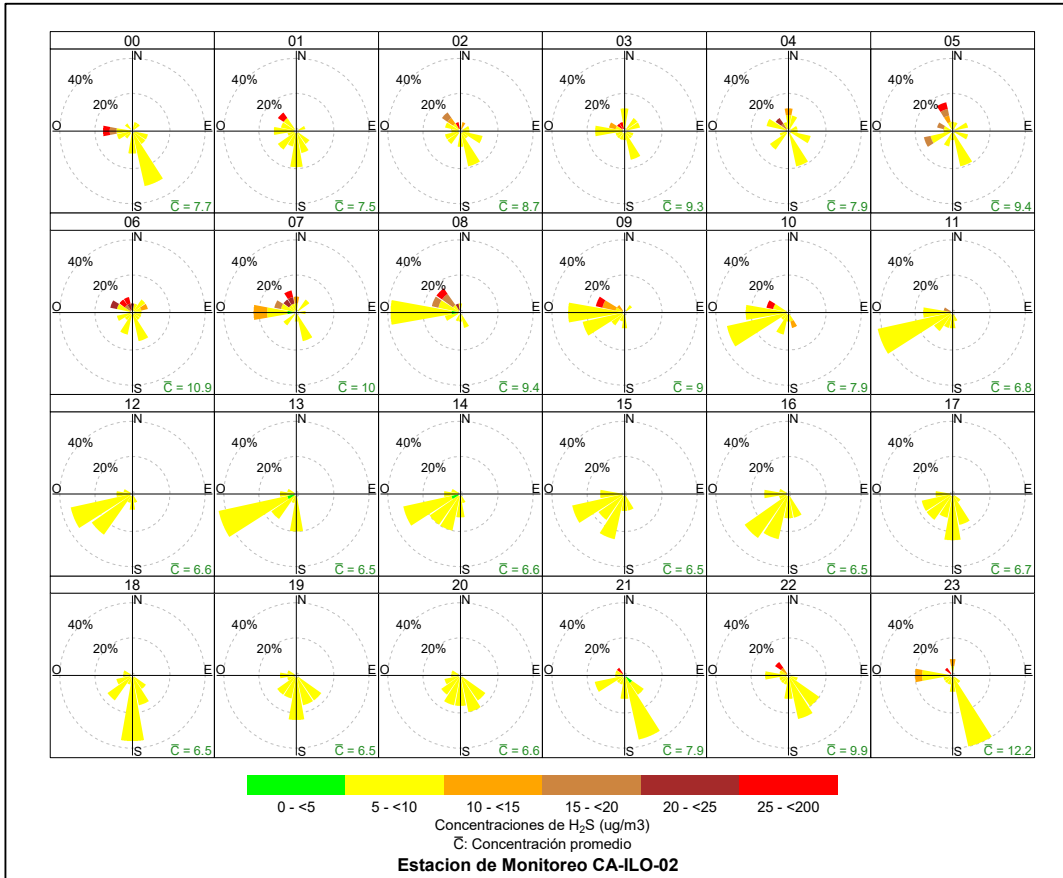
En las Figuras 3.8.22, 3.8.23 y 3.8.24 se presentan las rosas de concentraciones horarias de H<sub>2</sub>S de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de setiembre de 2023.

En la estación CA-ILO-01, se observa que, las direcciones predominantes sur (S), sursureste (SSE), oeste suroeste (OSO), este noreste (ENE), oeste noroeste (ONO), coinciden en su mayoría, con rangos bajos de 0 a 10 µg/m<sup>3</sup>. Cabe mencionar, que entre las 3:00 y 6:00 horas se observan con los vientos de baja frecuencia que provienen del nornoroeste y nornoreste concentraciones mayores a 25 µg/m<sup>3</sup>.



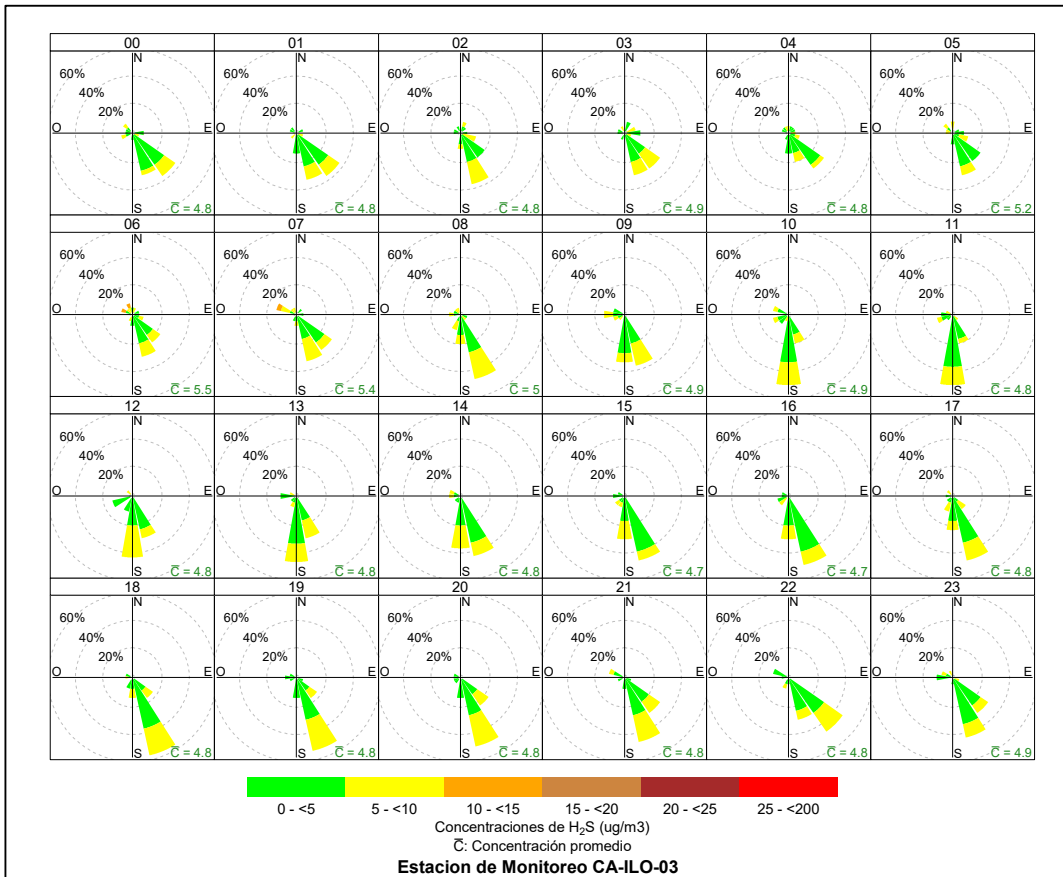
**Figura 3.8.22.** Rosa de concentración horaria del H<sub>2</sub>S en la estación de monitoreo CA-ILO-01, setiembre de 2023

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa que las concentraciones mayores a 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de H<sub>2</sub>S se presentan durante la noche entre las 21:00 y 5:00 horas, y coinciden normalmente con los vientos provenientes del noroeste (NO), oeste (O) y nornoroeste (NNO). Y durante la mañana, las concentraciones mayores a 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , entre las 6:00 y 10:00 horas coinciden con los vientos provenientes del noroeste (NO), nornoroeste (NNO) y oeste noroeste (ONO).



**Figura 3.8.23.** Rosa de concentración horaria del H<sub>2</sub>S en la estación de monitoreo CA-ILO-02, setiembre de 2023

Y en la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observa que las concentraciones de H<sub>2</sub>S en el rango de 0 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 sur (S), sursureste (SSE) y sureste (SE).

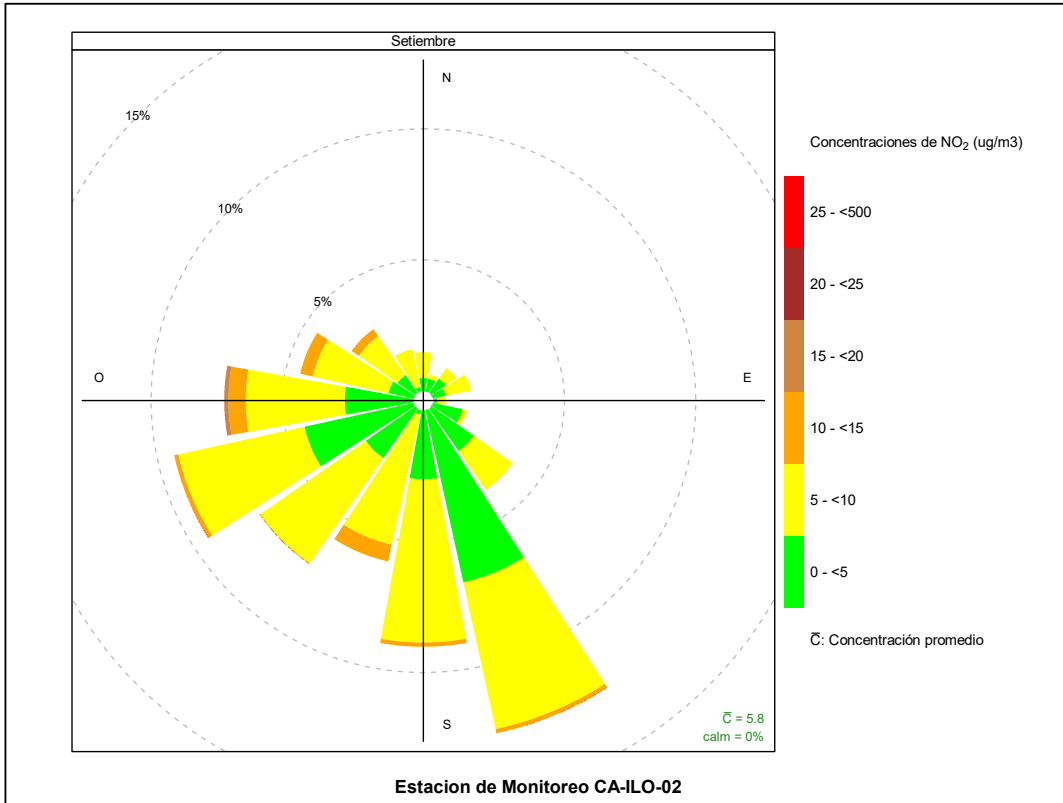


**Figura 3.8.24.** Rosa de concentración horaria del H<sub>2</sub>S en la estación de monitoreo CA-ILO-03, setiembre de 2023

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

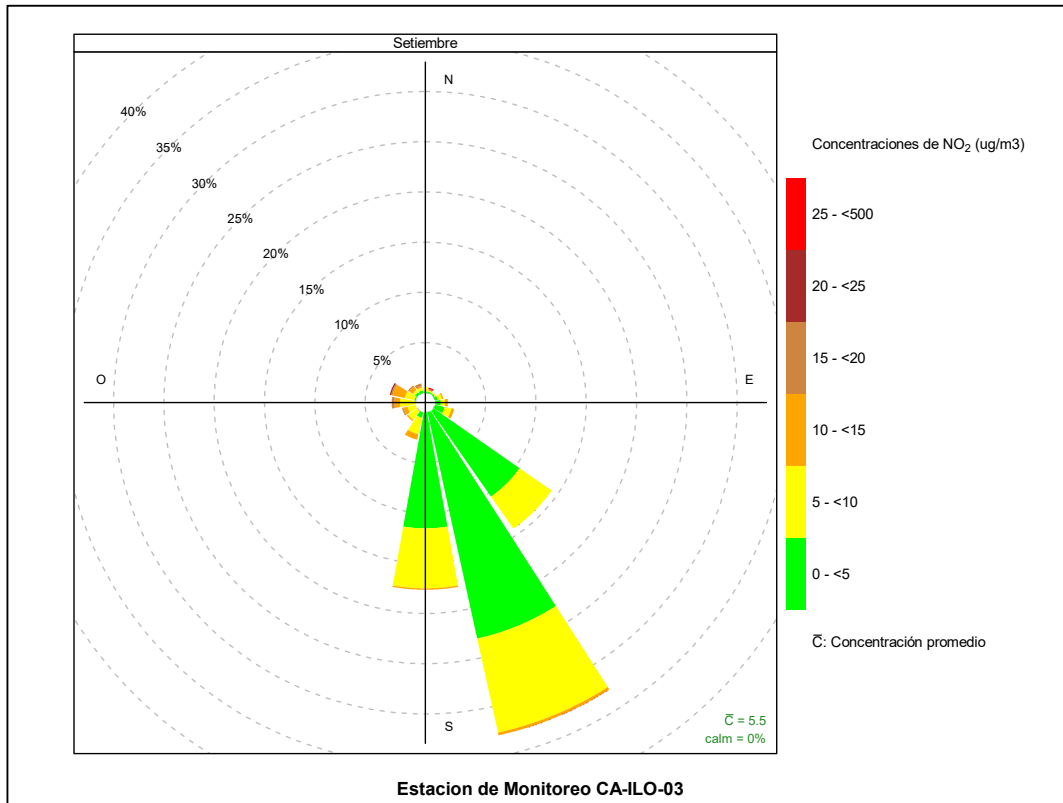
En las Figuras 3.8.25 y 3.8.26 se presentan las rosas de concentraciones de NO<sub>2</sub> de las estaciones de monitoreo CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de setiembre de 2023.

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa que el 0,2% de los vientos, provienen de la dirección predominante sursureste (SSE) y coinciden con el rango de concentraciones de NO<sub>2</sub> de 10 a 15 µg/m<sup>3</sup>, el 5,7% de los vientos provienen del sursureste (SSE) y coinciden con el rango de concentraciones de NO<sub>2</sub> de 5 a 10 µg/m<sup>3</sup> y el 6,7% de los vientos provienen del sursureste (SSE) 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, setiembre de 2023

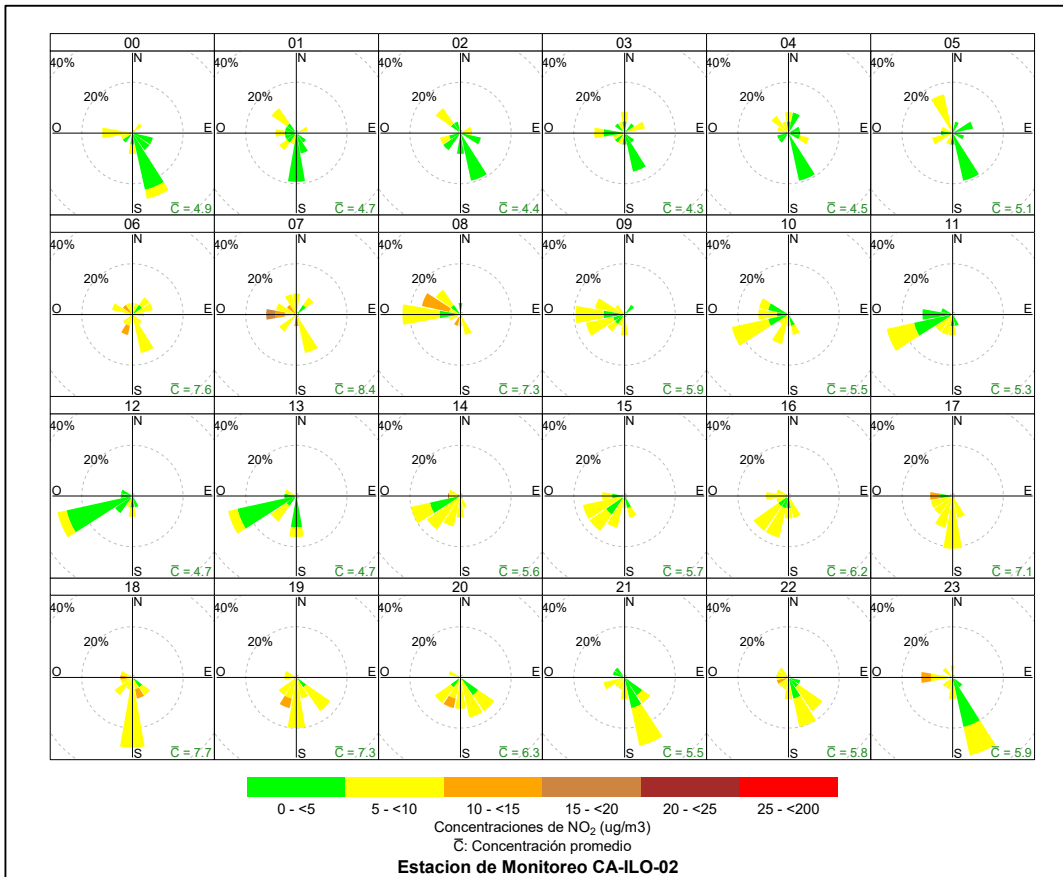
Y en la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observa que, el 0,3% de los vientos, provienen de la dirección predominante sursureste (SSE) y coinciden con el rango de concentraciones de NO<sub>2</sub> de 10 a 15 µg/m<sup>3</sup>, el 9,6% de los vientos provienen del sursureste (SSE) y coinciden con el rango de concentraciones de NO<sub>2</sub> de 5 a 10 µg/m<sup>3</sup> y el 23,1% de los vientos provienen del sursureste (SSE) 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, setiembre de 2023

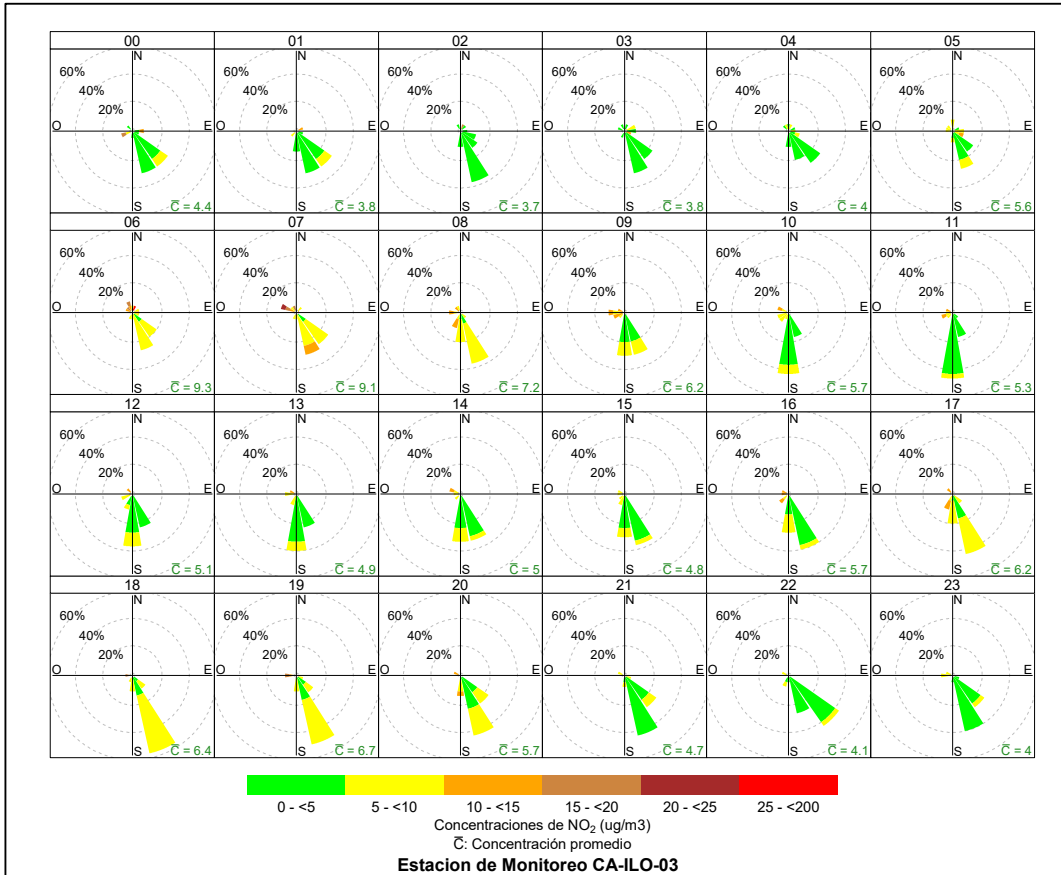
En las Figuras 3.8.27 y 3.8.28 se presentan las rosas de concentraciones horarias de NO<sub>2</sub> de las estaciones de monitoreo CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de setiembre de 2023.

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa que las concentraciones de NO<sub>2</sub> alcanzan el rango de 10 a 15  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , en las mañanas en el intervalo de 6:00 a 8:00 horas y por la tarde entre las 17:00 y 20:00 horas, que se debe entre otros, al tráfico vehicular. Cabe mencionar que las direcciones de los vientos, en esos intervalos horarios, son variadas sobre todo en la mañana, por la tarde los vientos que coinciden con el rango de concentraciones mencionados provienen principalmente del sur (S), sursureste (SSE) y sursuroeste (SSO).



**Figura 3.8.27.** Rosa de concentración horaria del NO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, setiembre de 2023

Y en la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observa que, las concentraciones de NO<sub>2</sub> en el rango de 10 a 15 µg/m<sup>3</sup>, durante las mañanas, suceden entre las 6:00 y 9:00 horas, que se debe entre otros, al tráfico vehicular. Cabe mencionar que las direcciones de los vientos en ese horario son variadas, principalmente sursureste (SSE). Se observa, además, un rango de 20 a 25 µg/m<sup>3</sup> a las 7:00 horas que coincide con los vientos que provienen del oeste noroeste (ONO).

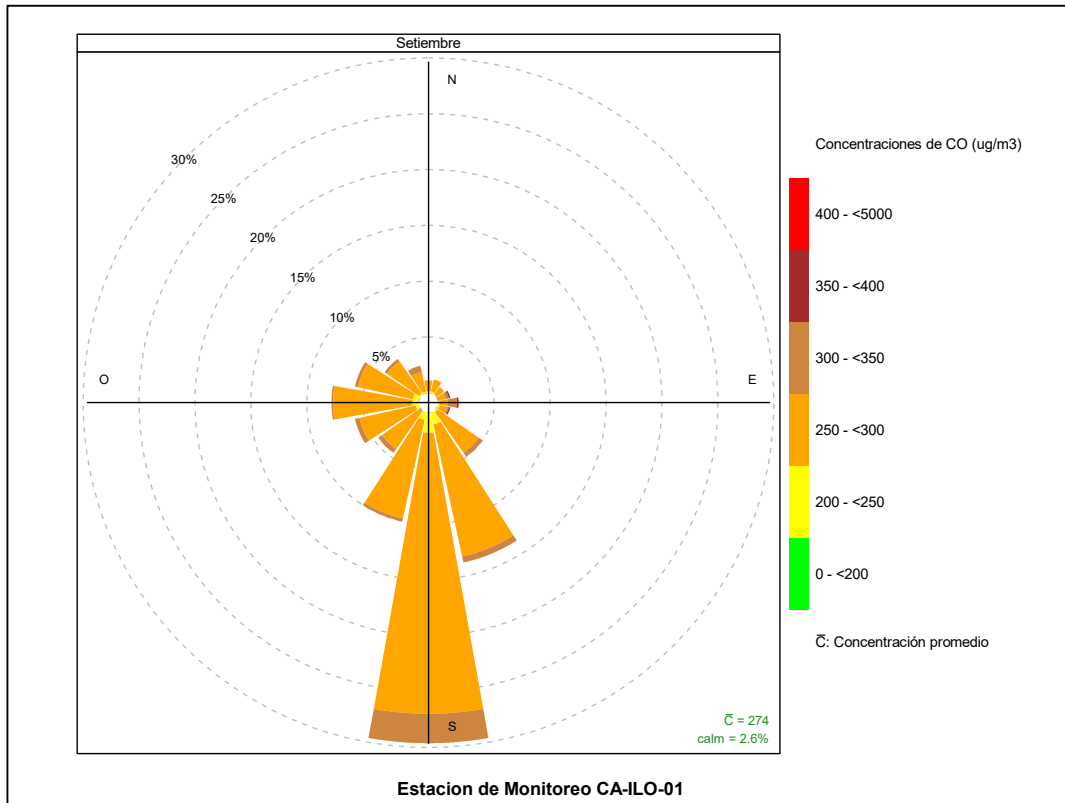


**Figura 3.8.28.** Rosa de concentración horaria del NO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, setiembre de 2023

### 3.8.6 Monóxido de carbono (CO)

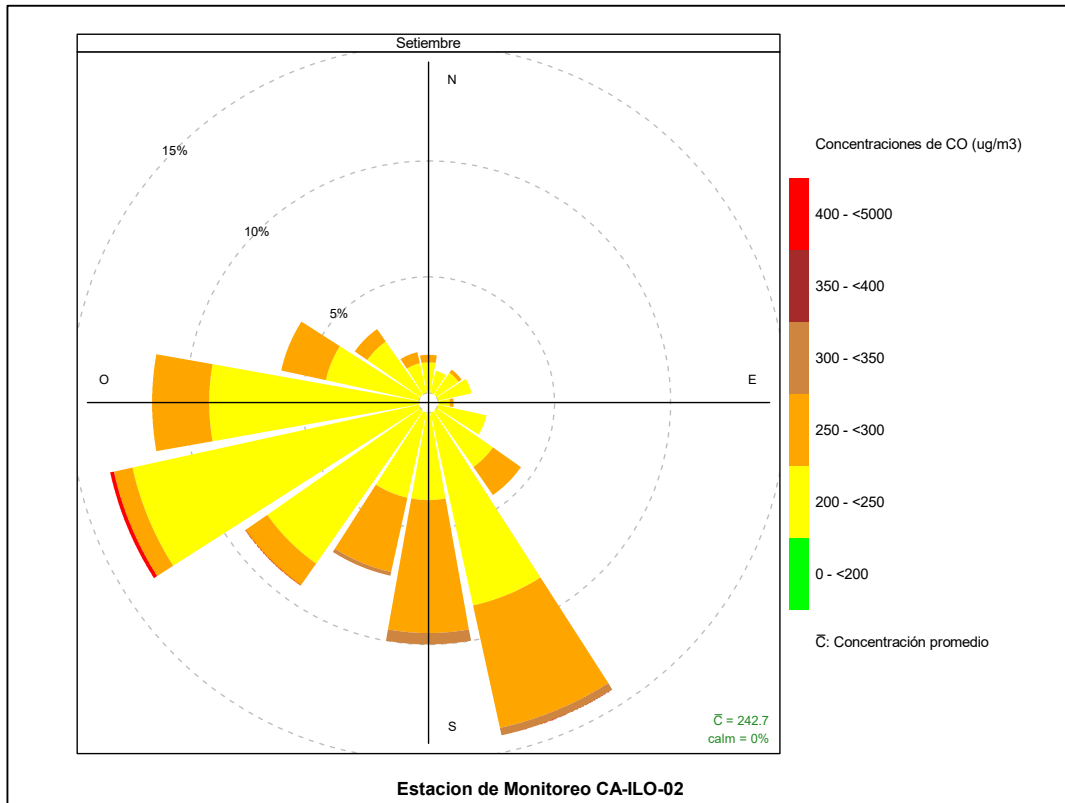
En las Figuras 3.8.29, 3.8.30 y 3.8.31 se presentan las rosas de concentraciones de CO de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de setiembre de 2023.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, se observa que el 2,6% de los vientos provienen de la dirección predominante sur (S) y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 300 hasta 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 25,2% de los vientos provienen de la dirección sur (S) y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 250 hasta 300  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y el 1,8% de los vientos provienen de la dirección sur (S) y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 200 hasta 250  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



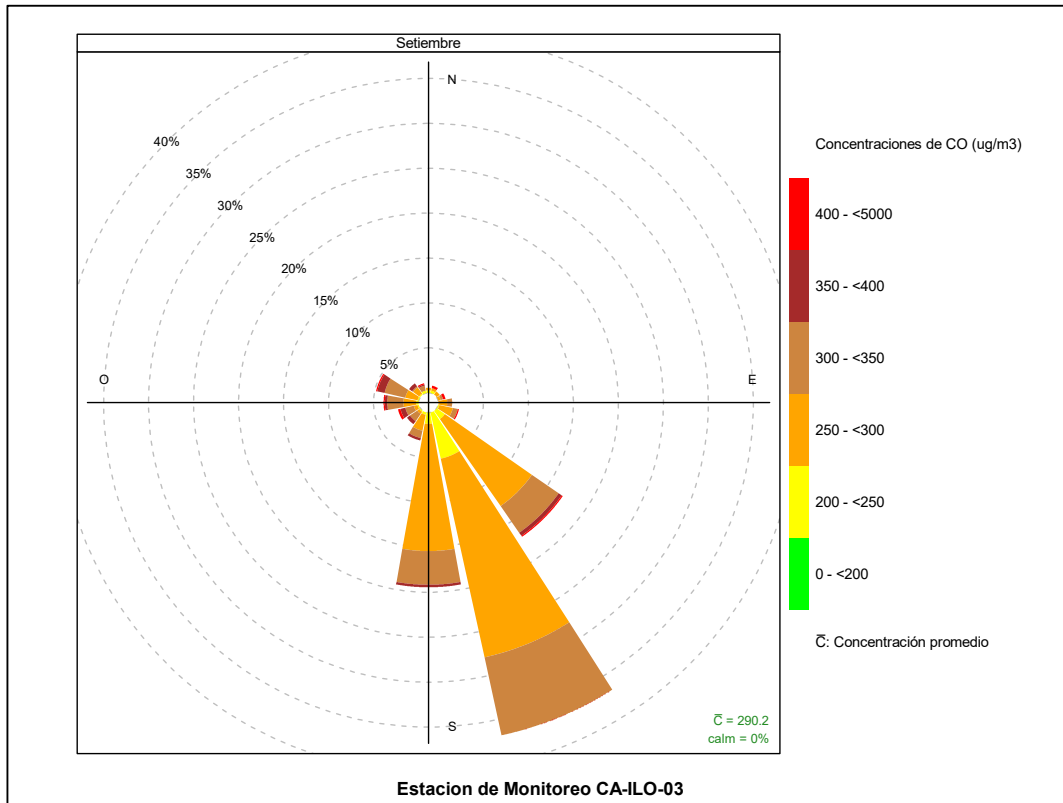
**Figura 3.8.29.** Rosa de concentración del CO en la estación de monitoreo CA-ILO-01, setiembre de 2023

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa que el 0,2% de los vientos provienen de la dirección predominante oeste suroeste (OSO) y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de valores mayores a 400  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 0,8% de los vientos provienen de la dirección oeste suroeste (OSO) y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 250 hasta 300  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 12,6% de los vientos provienen de la dirección oeste suroeste (OSO) 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-02, setiembre de 2023

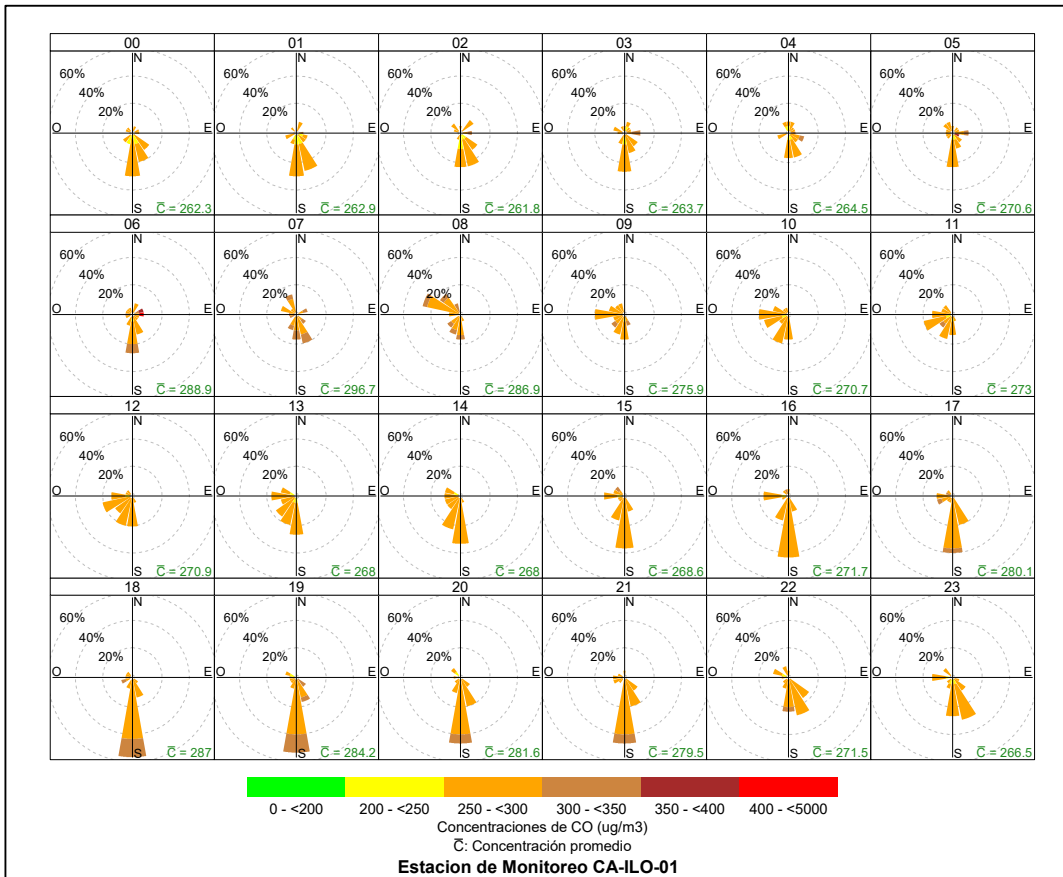
Y en la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observa que el 8,9% de los vientos provienen de la dirección predominancia sursureste (SSE) y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 300 hasta 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 22,6% de los vientos provienen de la dirección sursureste (SSE) y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 250 hasta 300  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y el 5,3% de los vientos provienen de la dirección sursureste (SSE) y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 200 hasta 250  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



**Figura 3.8.31.** Rosa de concentración del CO en la estación de monitoreo CA-ILO-03, setiembre de 2023

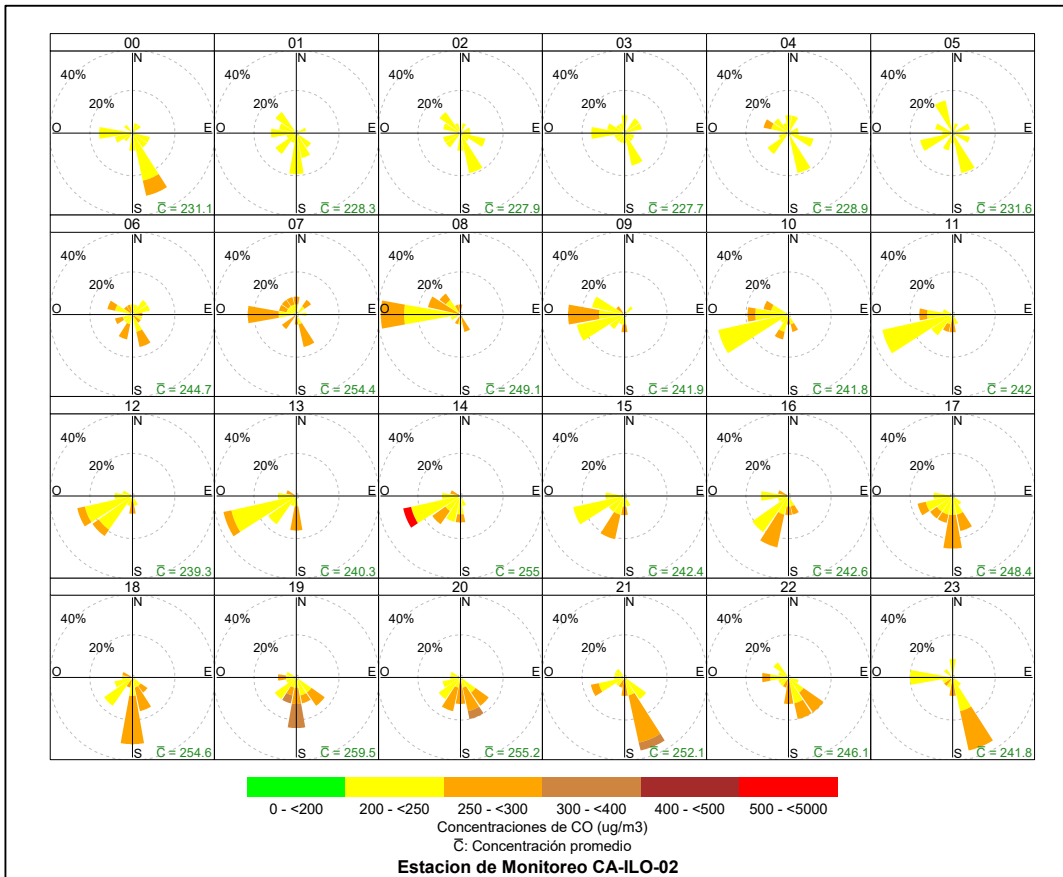
En las Figuras 3.8.32, 3.8.33 y 3.8.34 se presentan las rosas de concentraciones horarias de CO de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de setiembre de 2023.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, se observan concentraciones altas en varios momentos del día y noche, destacando los intervalos desde las 6:00 a 8:00 horas y entre las 17:00 y 21:00 horas con vientos predominantes del sur (S), sursureste (SSE) y oeste noroeste (ONO), siendo las fuentes entre otras, el tráfico vehicular de la zona.



**Figura 3.8.32.** Rosa de concentración horaria del CO en la estación de monitoreo CA-ILO-01, setiembre de 2023

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observan concentraciones altas en varios momentos del día y noche, destacando los intervalos horarios con una mayor frecuencia en el rango de 300 a 400  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , de alrededor de las 19:00 a 21:00 horas (con vientos provenientes del sur y sursureste), siendo las fuentes entre otras, el tráfico vehicular de la zona. Se observa, además, que las concentraciones mayores a 500  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  coinciden con los vientos predominantes del oeste suroeste (OSO) a las 14:00 horas del día.



**Figura 3.8.33.** Rosa de concentración horaria del CO en la estación de monitoreo CA-ILO-02, setiembre de 2023

Y en la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observan concentraciones de CO en el rango de 400 a 500 µg/m<sup>3</sup> durante la mañana alrededor de las 7:00 horas aproximadamente, en la dirección de baja presencia de vientos del oeste noroeste (ONO), siendo las fuentes, entre otras, el tráfico vehicular de la zona.

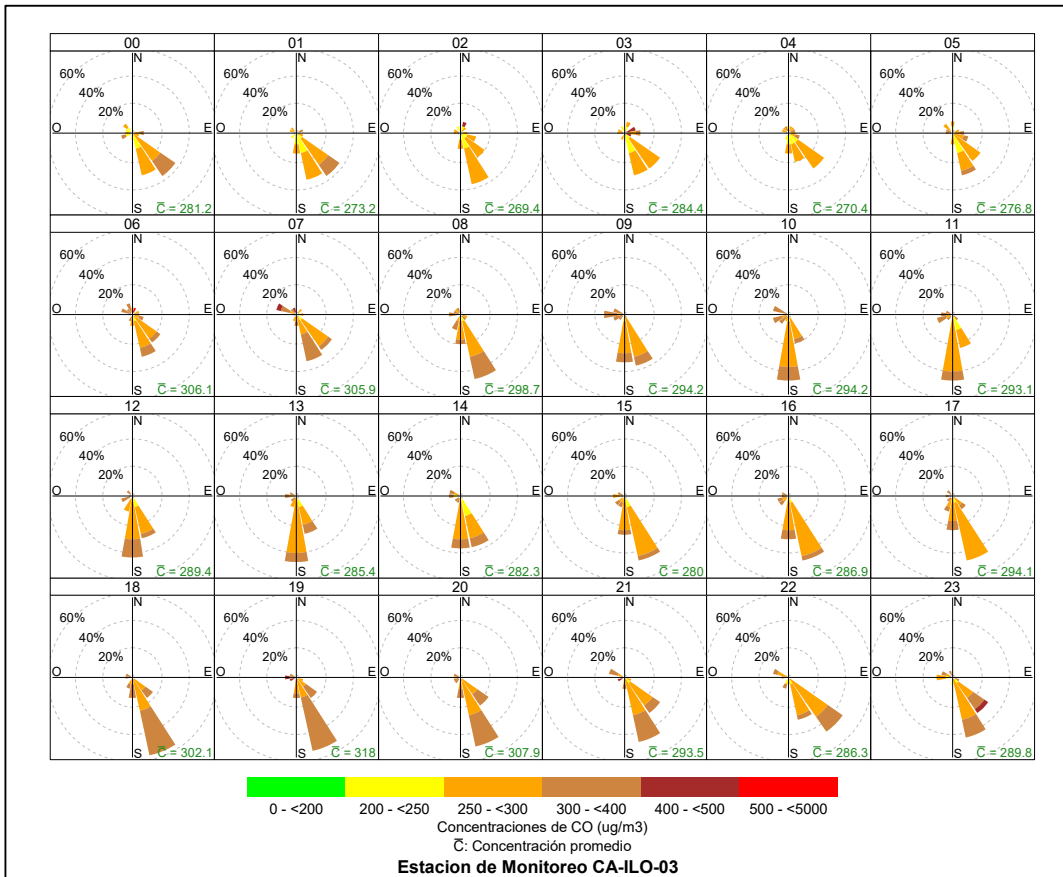


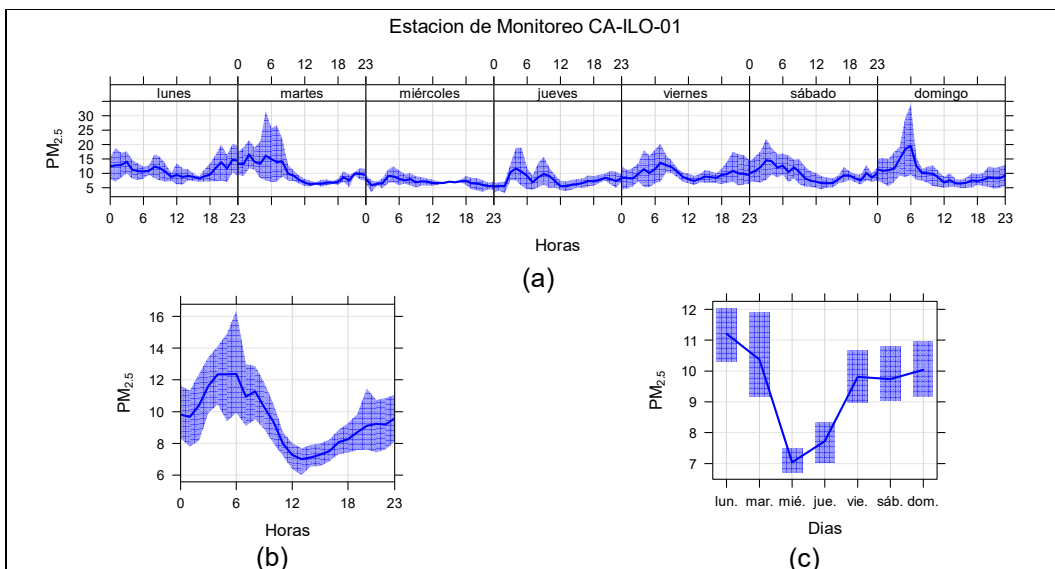
Figura 3.8.34. Rosa de concentración horaria del CO en la estación de monitoreo CA-ILO-03, setiembre de 2023

### 3.9 Comportamiento temporal

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

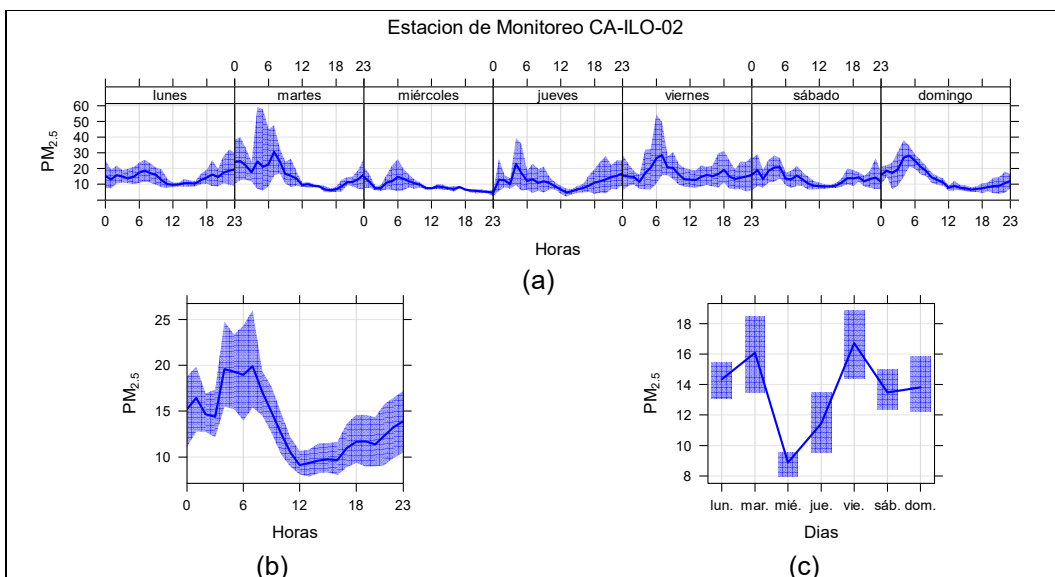
En la Figura 3.9.1, 3.9.2 y 3.9.3 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de PM<sub>2,5</sub>, para las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de setiembre.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los lunes y martes se registraron las mayores concentraciones de PM<sub>2,5</sub>, según la validación de los datos se comprueba que los lunes 04 y martes 12 de setiembre se registraron picos de valores. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de PM<sub>2,5</sub> tienen valores elevados alrededor de las 6:00 horas.



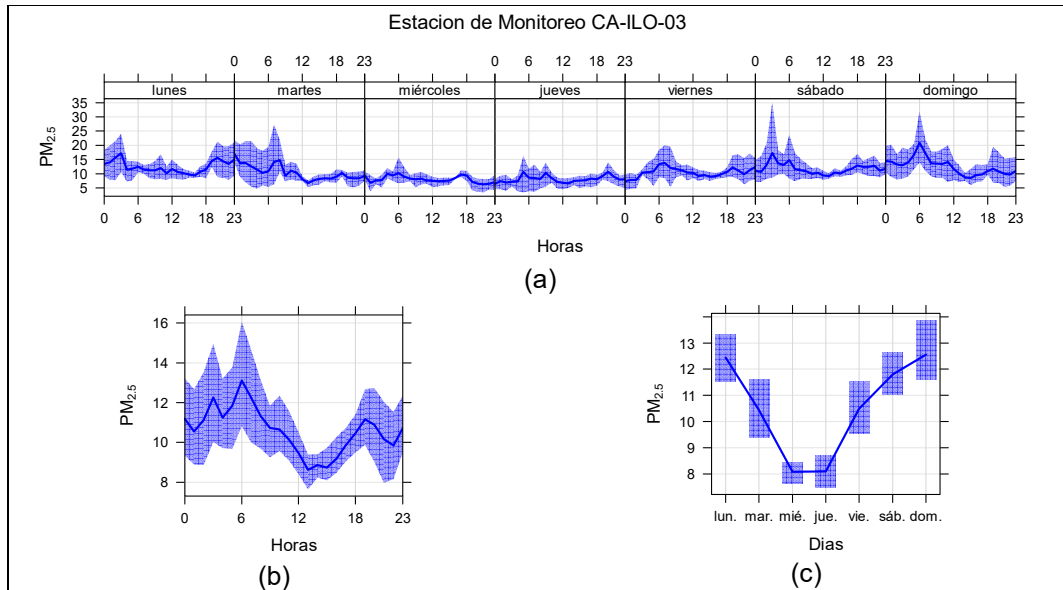
**Figura 3.9.1.** Concentraciones promedio horarias de  $PM_{2.5}$  en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de setiembre de 2023

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los martes y viernes se registraron las mayores concentraciones de  $PM_{2.5}$ , según la validación de los datos se comprueba que los martes 12 y 19 y viernes 1, 15 y 29 de setiembre 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 alrededor de las 5:00 y 6:00 horas de la mañana.



**Figura 3.9.2.** Concentraciones promedio horarias de  $PM_{2.5}$  en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de setiembre de 2023

En la estación de monitoreo CA-ILO-03, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los lunes, sábado y domingo se registraron las mayores concentraciones de  $PM_{2.5}$ , según la validación de los datos se comprueba que los días domingo 3, lunes 4 y sábado 16 de setiembre se registraron picos de concentración importantes. En el caso de las medias horarias (b) se aprecia que las concentraciones de  $PM_{2.5}$  tiene valores elevados entre las 3:00 y 6:00 horas.

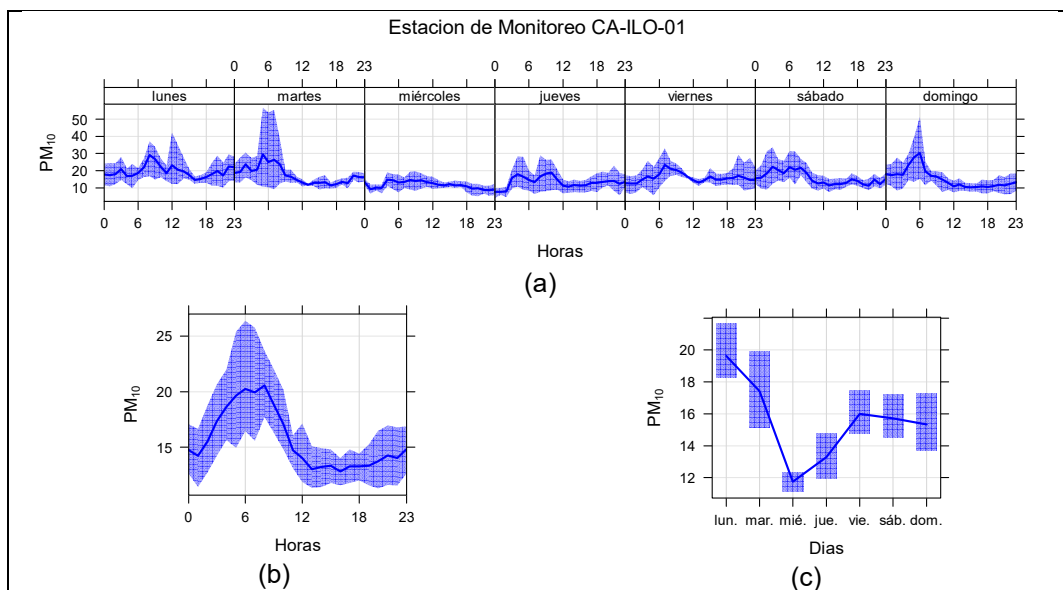


**Figura 3.9.3.** Concentraciones promedio horarias de  $PM_{2.5}$  en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de setiembre de 2023

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

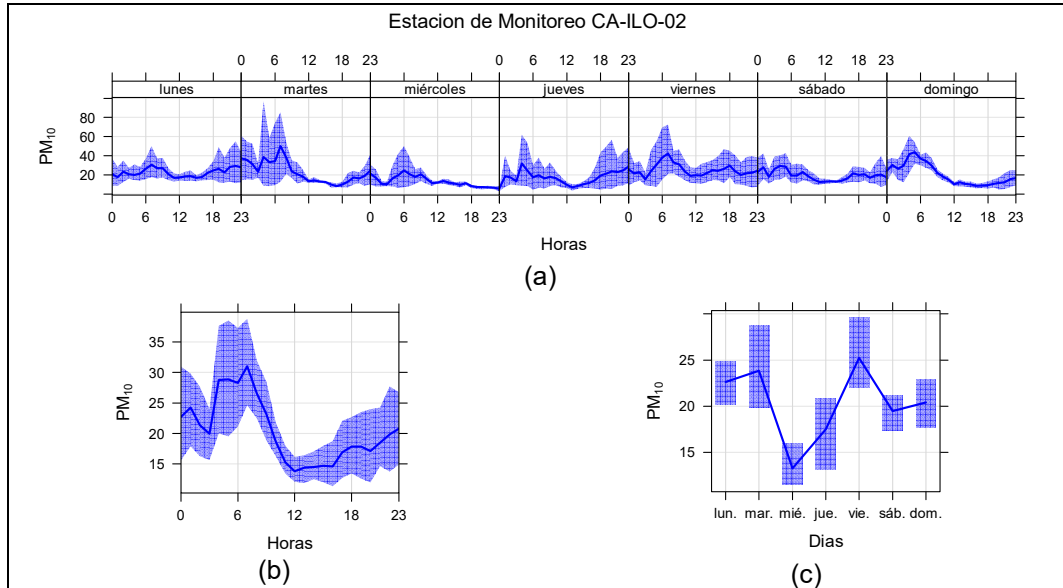
En la Figura 3.9.4, 3.9.5 y 3.9.6 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de  $PM_{10}$ , para las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de setiembre.

En la estación CA-ILO-01, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los lunes se registraron las mayores concentraciones de  $PM_{10}$ . Según la validación de los datos se comprueba que el lunes 4 de setiembre se registraron picos de concentración importantes. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de  $PM_{10}$  tienen valores elevados en horas cercanas a las 6:00 y 7:00 horas.



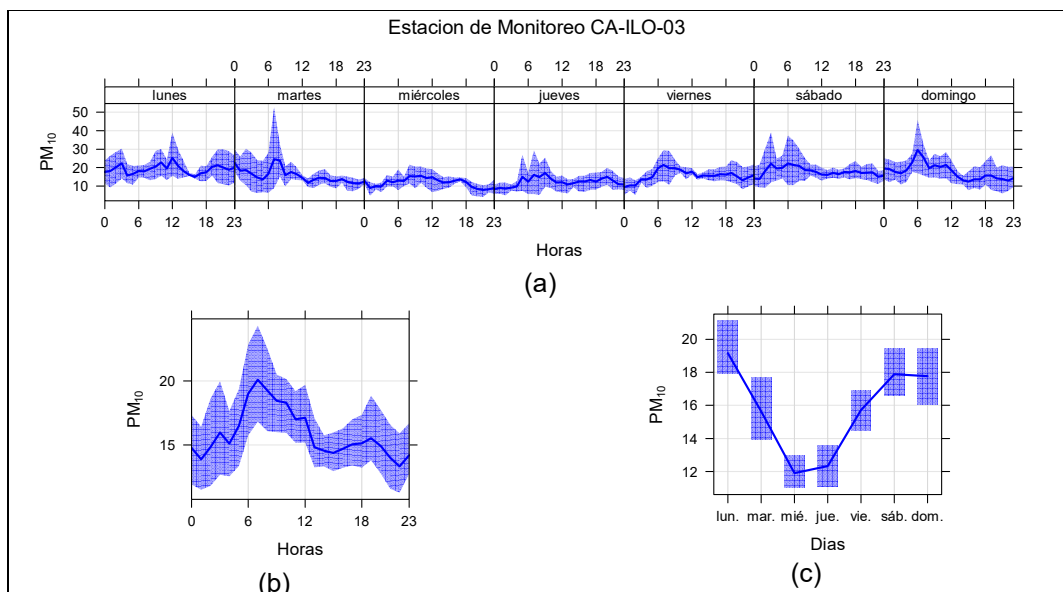
**Figura 3.9.4.** Concentraciones promedio horarias de  $PM_{10}$  en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de setiembre de 2023

En la estación CA-ILO-02, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los martes y viernes se registraron las mayores concentraciones de  $PM_{10}$ , según la validación de los datos se comprueba que los martes 12, viernes 15 y 29 de setiembre 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 en horas entre las 4:00 y 7:00 horas.



**Figura 3.9.5.** Concentraciones promedio horarias de  $PM_{10}$  en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de setiembre de 2023

En la estación CA-ILO-03, la representación por días de monitoreo (c) muestra que en los lunes se registraron las mayores concentraciones de  $PM_{10}$ , según la validación de los datos se comprueba que el lunes 4 de setiembre el parámetro mostró picos de concentración. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de  $PM_{10}$  tienen valores elevados en el intervalo de las 7:00 horas.

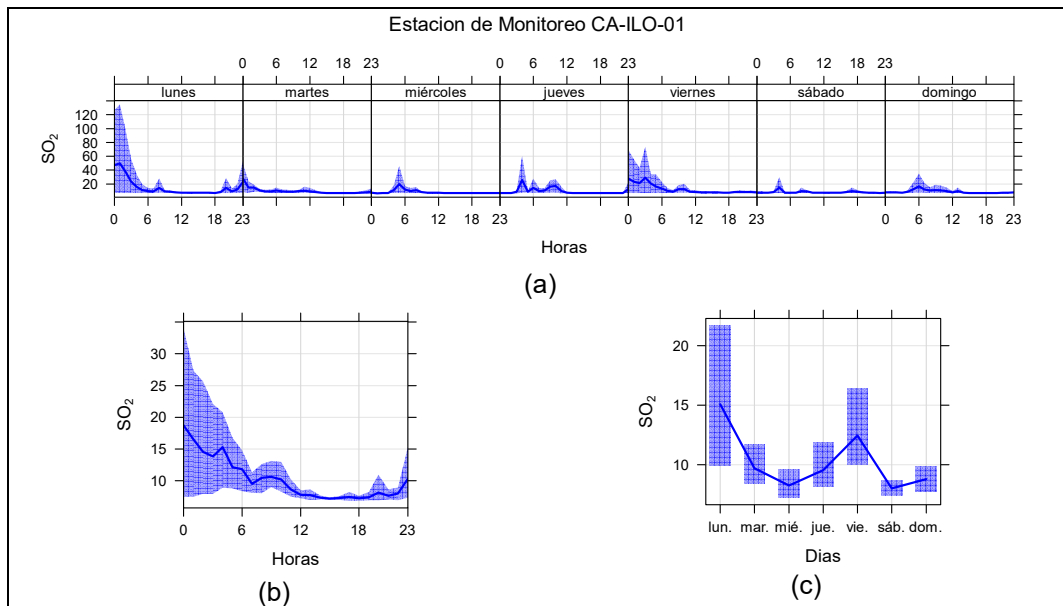


**Figura 3.9.6.** Concentraciones promedio horarias de  $PM_{10}$  en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de setiembre de 2023

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

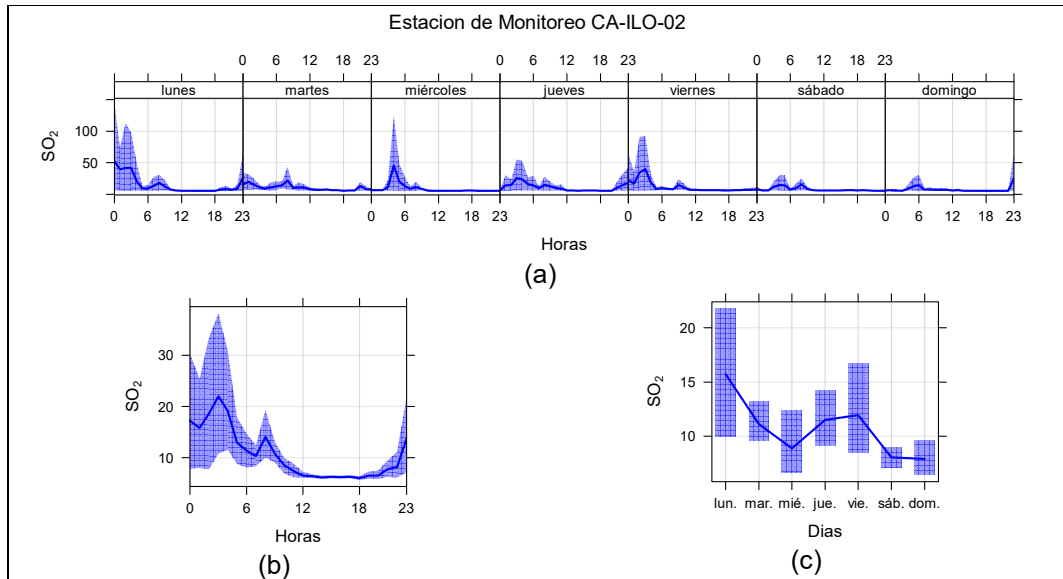
En la Figura 3.9.7, 3.9.8 y 3.9.9 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de SO<sub>2</sub> para las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de setiembre.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los lunes se registraron las mayores concentraciones de SO<sub>2</sub>, según la validación de los datos se comprueba que el lunes 4 de setiembre se registró un pico de concentración alrededor de la 1:00 hora. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones tienen valores elevados alrededor de las 00:00 horas aproximadamente.



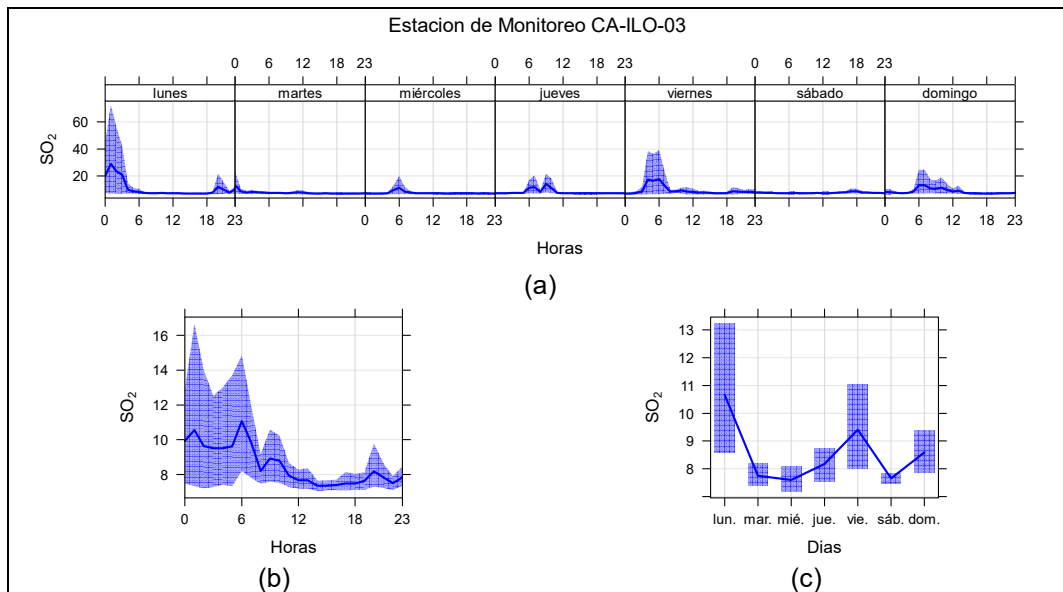
**Figura 3.9.7.** Concentraciones promedio horarias de SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de setiembre de 2023

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los lunes se registraron las mayores concentraciones de SO<sub>2</sub>, según la validación de los datos se comprueba que los lunes 4 y 25 de setiembre 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 alrededor de las 3:00 horas.



**Figura 3.9.8.** Concentraciones promedio horarios de SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de setiembre de 2023

En la estación CA-ILO-03, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los lunes se registraron las mayores concentraciones de SO<sub>2</sub>, según la validación de los datos se comprueba que el lunes 4 de setiembre 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 6:00 horas.

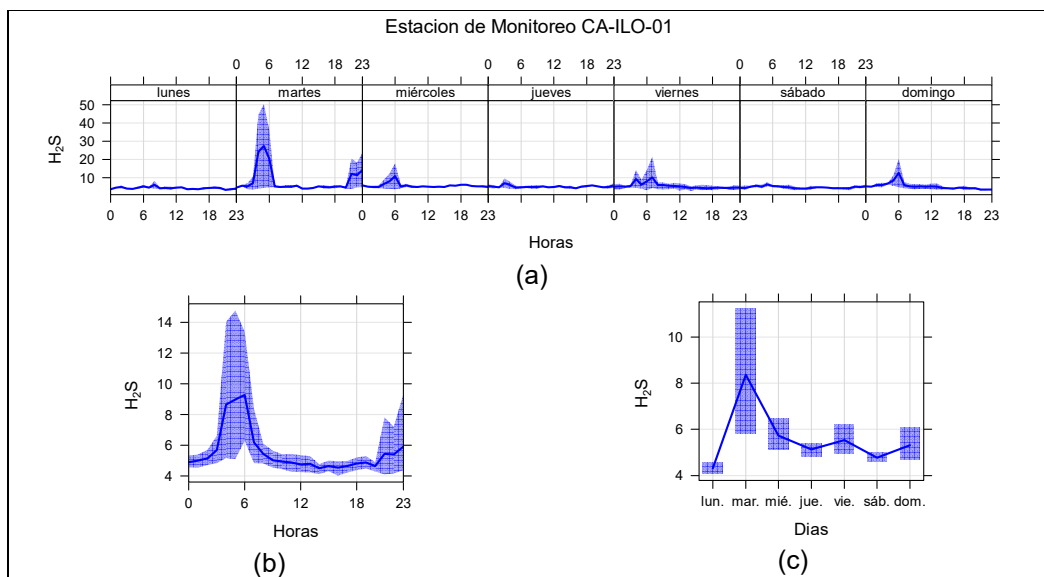


**Figura 3.9.9.** Concentraciones promedio horarios de SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de setiembre de 2023

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

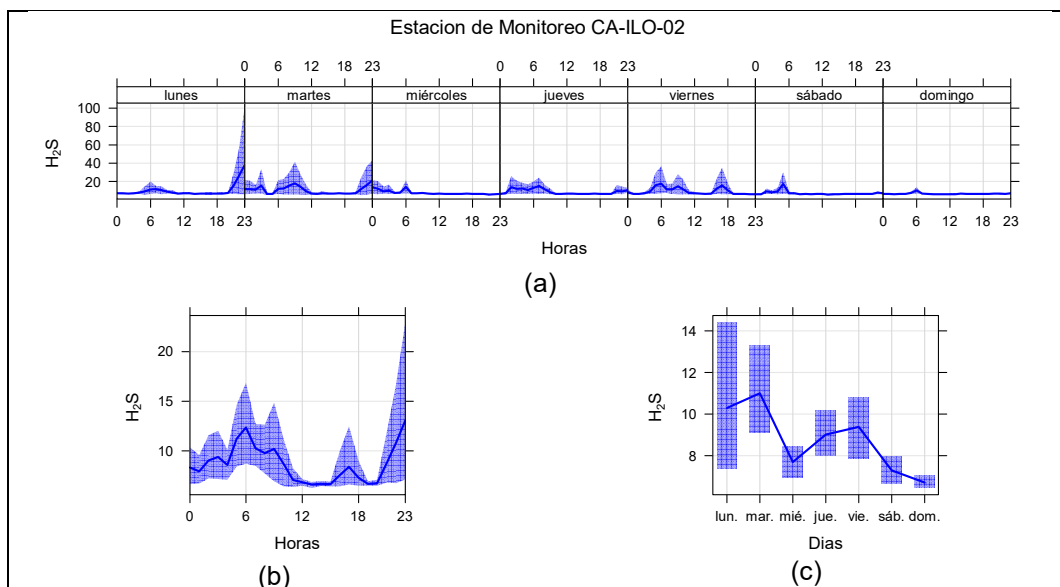
En la Figura 3.9.10, 3.9.11 y 3.9.12 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de H<sub>2</sub>S, para las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de setiembre.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los martes se registraron las mayores concentraciones de H<sub>2</sub>S, según la validación de los datos se comprueba que el martes 26 de setiembre 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 en el intervalo de las 4:00 y las 6:00 horas aproximadamente.



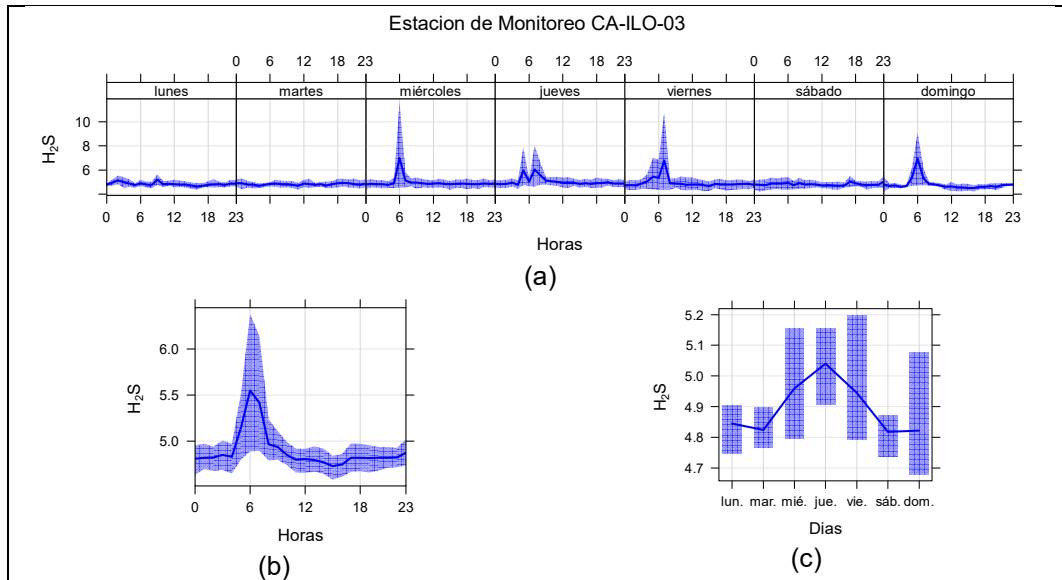
**Figura 3.9.10.** Concentraciones promedio horarias de H<sub>2</sub>S en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de setiembre de 2023

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los lunes y martes, se registraron las mayores concentraciones de H<sub>2</sub>S, según la validación de los datos se comprueba que los lunes 25 y martes 26 de setiembre 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 6:00 y también de las 23:00 horas.



**Figura 3.9.11.** Concentraciones promedio horarias de H<sub>2</sub>S en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de setiembre de 2023

En la estación de monitoreo CA-ILO-03, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los jueves se registraron concentraciones relativamente altas de  $H_2S$ , según la validación de los datos se comprueba que el jueves 07 de setiembre se registraron picos importantes de concentraciones. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de  $H_2S$  tienen valores elevados alrededor de las 6:00 horas.

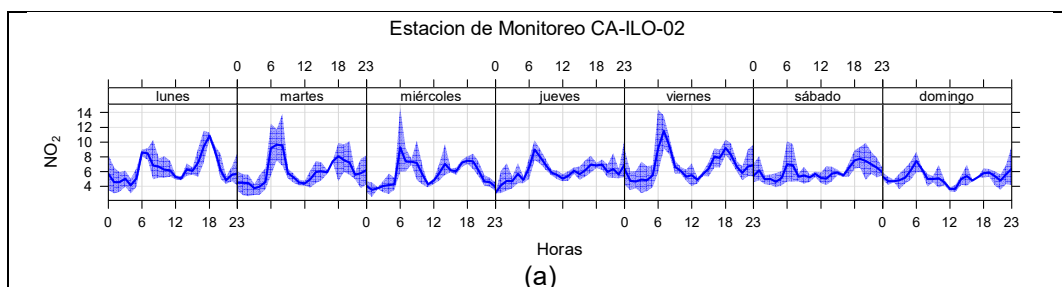


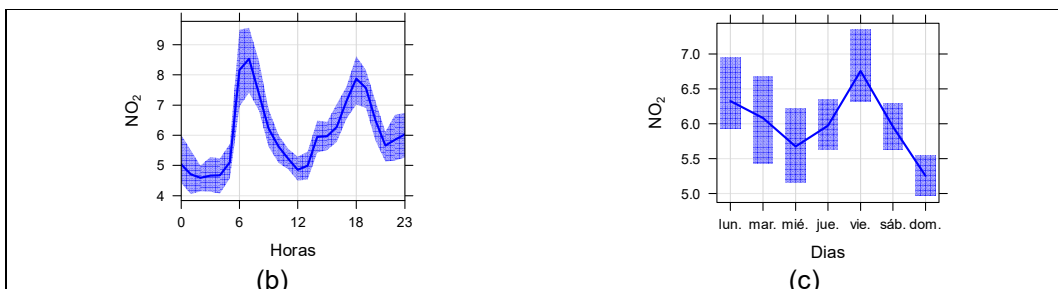
**Figura 3.9.12.** Concentraciones promedio horarias de  $H_2S$  en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de setiembre de 2023

### 3.9.5 Dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ )

En la Figura 3.9.13 y 3.9.14 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de  $NO_2$ , para las estaciones de monitoreo CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de setiembre.

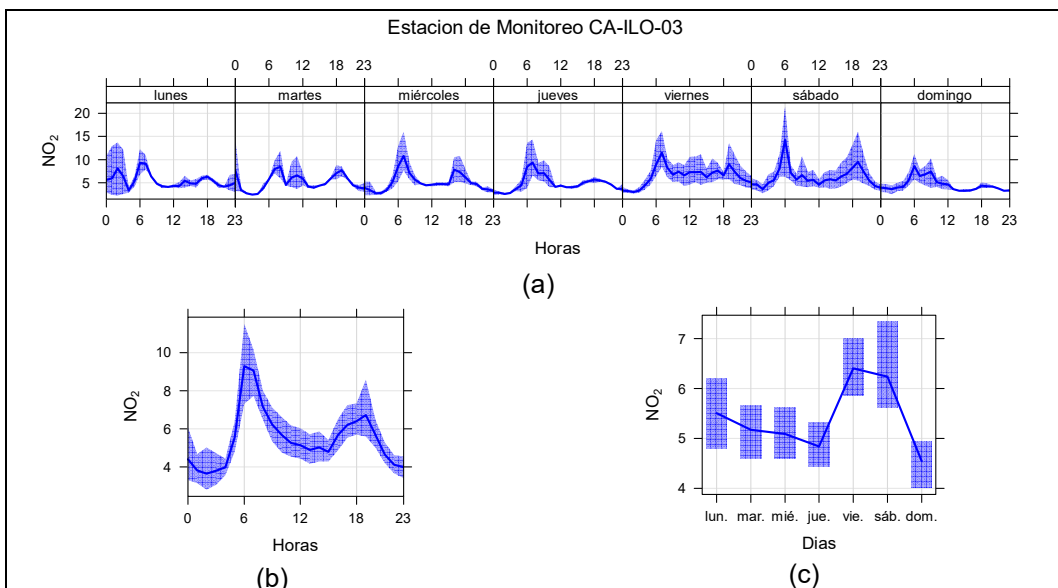
En la estación de monitoreo CA-ILO-02, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los viernes se registraron concentraciones altas de  $NO_2$ , según la validación de los datos se comprueba que los viernes 1 y 29 de setiembre se registraron picos de concentraciones. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de  $NO_2$  tienen valores elevados alrededor de las 7:00 horas y a las 18:00 horas. Y observando la gráfica de medias horarias por días de la semana (a) hay un pico mostrado normalmente alrededor de las 6:00 y a las 18:00 horas de lunes a sábado, donde es más pronunciado, debido entre otros, al tráfico vehicular.





**Figura 3.9.13.** Concentraciones promedio horarias de  $\text{NO}_2$  en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de setiembre de 2023

En la estación de monitoreo CA-ILO-03, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los viernes y sábado se registraron concentraciones altas de  $\text{NO}_2$ , según la validación de los datos se comprueba que los viernes 29 y sábado 2 y 16 de setiembre se registraron picos de concentraciones. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de  $\text{NO}_2$  tienen valores elevados en horas cercanas a las 6:00 horas y a las 18:00 horas. Y observando la gráfica de medias horarias por días de la semana (a) hay un pico mostrado normalmente alrededor de las 6:00-7:00 y luego a las 18:00 horas de lunes a domingo, debido, entre otros, al tráfico vehicular.



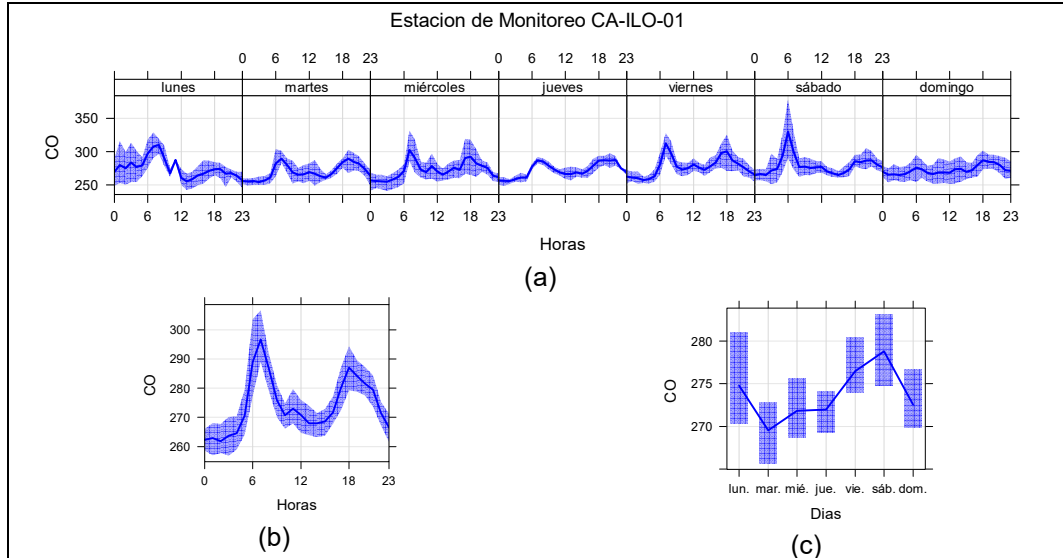
**Figura 3.9.14.** Concentraciones promedio horarias de  $\text{NO}_2$  en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de setiembre de 2023

### 3.9.6 Monóxido de carbono (CO)

En la Figura 3.9.15, 3.9.16 y 3.9.17 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-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de setiembre.

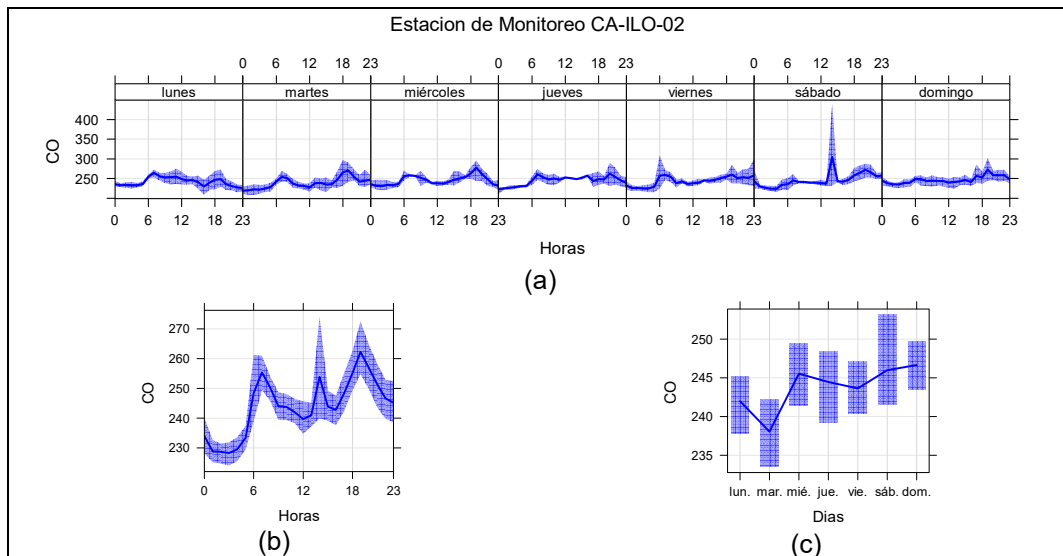
En la estación de monitoreo CA-ILO-01, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los sábados se registraron las mayores concentraciones de CO, según la validación de los datos se comprueba que el sábado 16 de setiembre se registraron picos de concentraciones. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de CO tienen valores elevados alrededor de las 7:00 horas y de las 18:00

horas. También se confirma en la gráfica de medias horarias por día de la semana (a) los picos mencionados de las 7:00 horas de lunes a sábado, debido, entre otros, al tráfico vehicular.



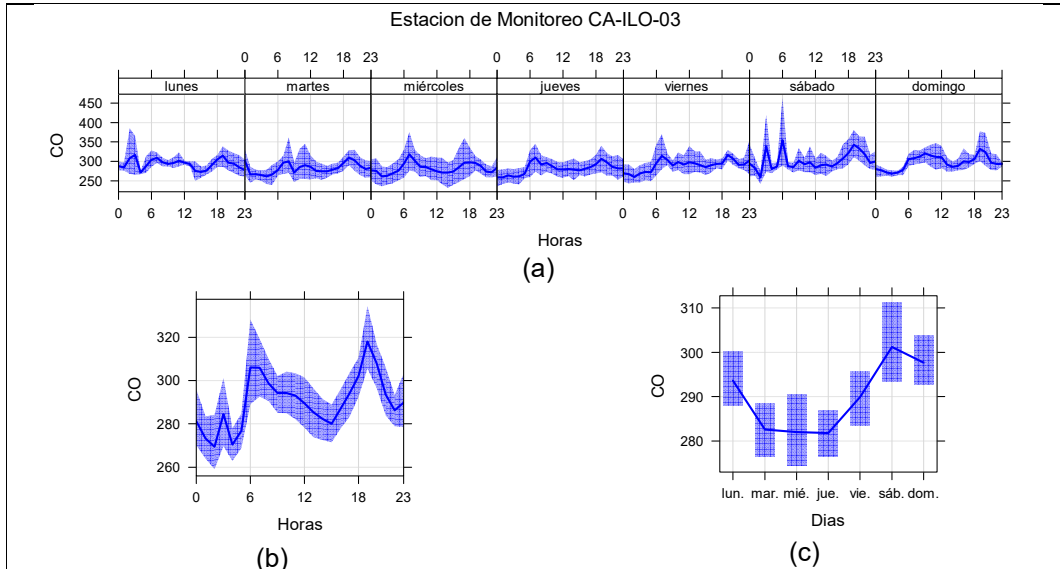
**Figura 3.9.15.** Concentraciones promedio horarias de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de setiembre de 2023

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los sábados y domingos se registraron las mayores concentraciones de CO, según la validación de los datos se comprueba que el sábado 2 de setiembre 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 7:00 horas, 14:00 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 sábado, debido, entre otros, al tráfico vehicular, sin embargo, el pico de las 14:00 horas corresponde solamente al sábado 2 de setiembre, como se mencionó líneas atrás.



**Figura 3.9.16.** Concentraciones promedio horarias de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de setiembre de 2023

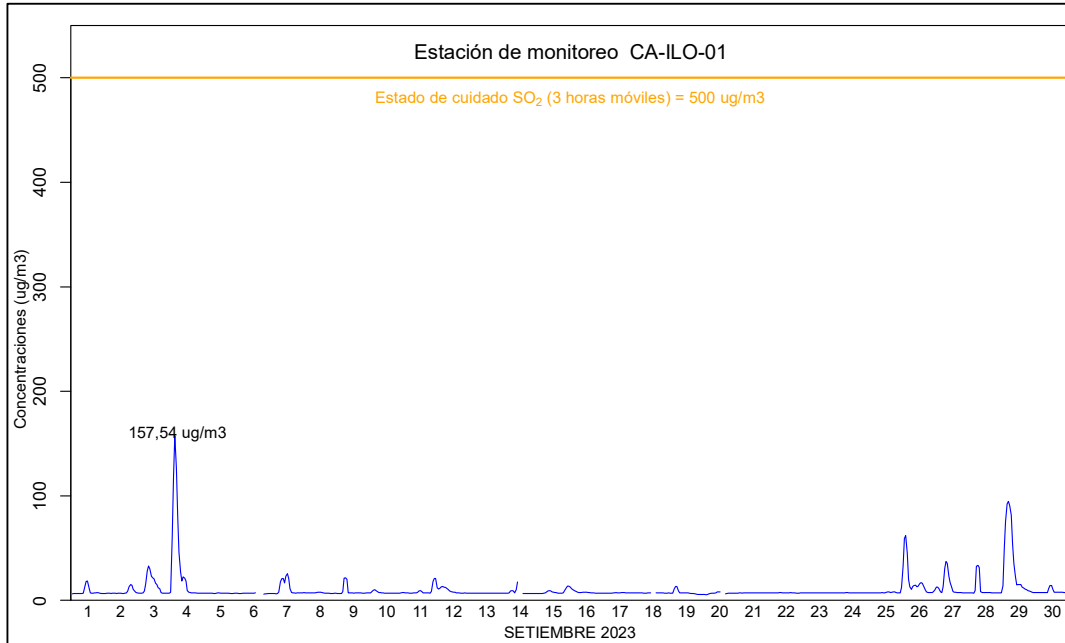
En la estación de monitoreo CA-ILO-03, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los sábados y domingos se registraron las mayores concentraciones de CO, según la validación de los datos se comprueba que los sábados 2 y 16 y domingo 3 de setiembre se registraron picos de concentraciones. 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.



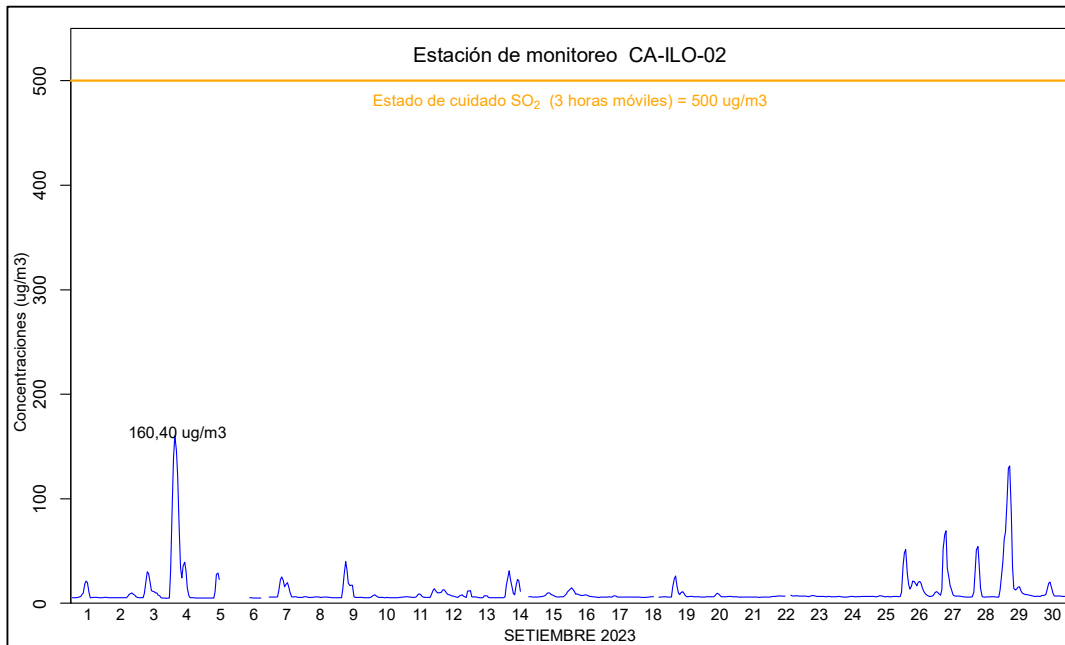
**Figura 3.9.17.** Concentraciones promedio horarias de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de setiembre de 2023

### 3.10 Estados de alerta

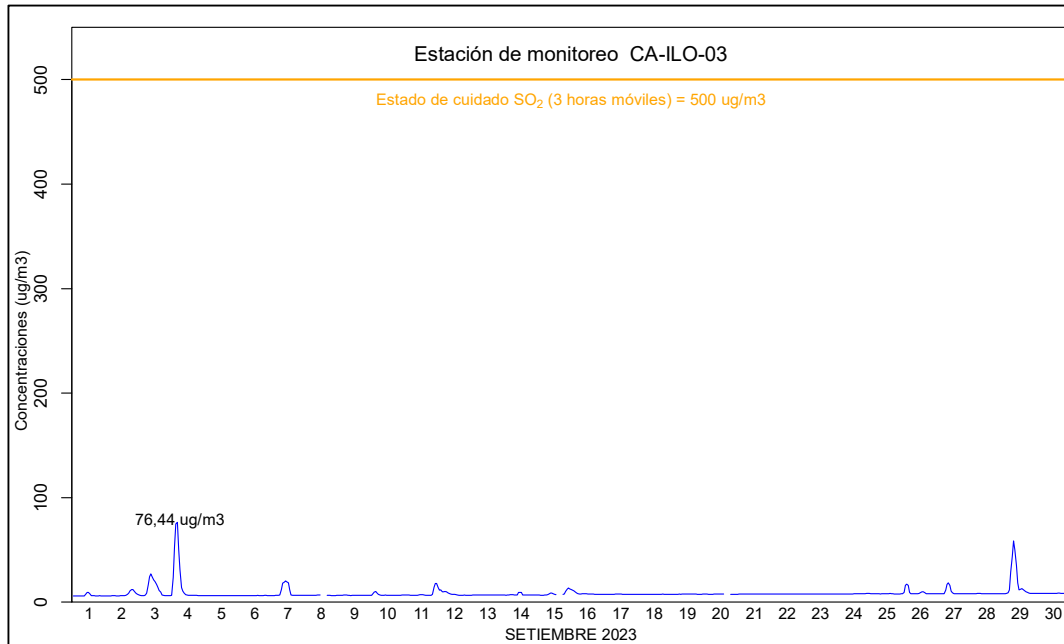
En las Figuras 3.11.1, 3.11.2 y 3.11.3 se presentan las concentraciones móviles de 3 horas de SO<sub>2</sub>, correspondiente a las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de setiembre de 2023. Además, se observa que todas las concentraciones de promedio móvil de 3 horas no excedieron el estado de cuidado para SO<sub>2</sub> (500 µg/m<sup>3</sup>) según el Decreto Supremo N.º009-2003-SA.



**Figura 3.11.1.** Concentraciones de promedio móvil de 3 horas de  $\text{SO}_2$  en la estación de monitoreo CA-ILO-01, en setiembre de 2023



**Figura 3.11.2.** Concentraciones de promedio móvil de 3 horas de  $\text{SO}_2$  en la estación de monitoreo CA-ILO-02, en setiembre de 2023



**Figura 3.11.3.** Concentraciones de promedio móvil de 3 horas de  $\text{SO}_2$  en la estación de monitoreo CA-ILO-03, en setiembre de 2023

#### 4 CONCLUSIONES

- En la estación 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 ( $\text{PM}_{10}$ ) no excedieron su respectivo ECA para aire, durante el mes de setiembre de 2023.
- En la estación 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 ( $\text{PM}_{2,5}$ ) no excedieron su respectivo ECA para aire, durante el mes de setiembre de 2023.
- En las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, las concentraciones de dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) no excedieron su respectivo ECA para aire, durante el mes de setiembre de 2023.
- En las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, las concentraciones de sulfuro de hidrógeno ( $\text{H}_2\text{S}$ ) no excedieron su respectivo ECA para aire, durante el mes de setiembre de 2023.
- En las tres estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, las concentraciones horarias de monóxido de carbono (CO) y los promedios móviles de 8 horas de CO, no excedieron sus respectivo ECA para aire, durante el periodo evaluado de setiembre de 2023.
- En las estaciones de monitoreo CA-ILO-02 y CA-ILO-03, las concentraciones horarias de dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) no excedieron su respectivo ECA para aire, durante el periodo evaluado de setiembre de 2023.

- No presentaron estados de alerta sobre los niveles de cuidado de SO<sub>2</sub> (500 µg/m<sup>3</sup>, 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 durante el periodo de evaluación, setiembre de 2023.

## **5 ANEXOS**

Anexo 1: Mapa de ubicación.

Anexo 2: Datos crudos.

Anexo 3: Sistematización de datos válidos.

Anexo 4: Certificados de Calibración y fichas de verificación.

Atentamente