

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

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

Expediente : 2020-02-0015 Código de acción : no aplica

Tipo de evaluación : Programada

Fecha de aprobación : 31 de marzo de 2024 Reporte N° : REAS-036-2024-STEC

**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 refinería 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 enero de 2024

**Tabla 1.2.** Listado de profesionales

N.º	Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	Richard Teodoro Julca Cruz	Ingeniero químico	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	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)	
Monóxido de carbono	Monitor automático de CO	Thermo Scientific	48i	1193085163	LF-1422023 (27/05/2023) LF-2562023 (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)	

Parámetro	Equipo	Marca	Modelo	Serie	Certificado calibración
Dióxido de azufre	Monitor automático de SO <sub>2</sub>	<i>Thermo Scientific</i>	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>	<i>Thermo Scientific</i>	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	<i>Thermo Scientific</i>	450i	CM19490139	LF-1382023 (26/05/2023) LF-2552023 (26/05/2023) LG-3202023 (26/05/2023)
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)

Parámetro	Equipo	Marca	Modelo	Serie	Certificado calibración
- Velocidad de viento - Dirección de viento	Estación meteorológica	Campbell Scientific	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
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.º 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.º 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	

Parámetro	Periodo	Formato del estándar		Norma
		Valor (µg/m <sup>3</sup> )	Criterio de evaluación	
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 µg/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 µg/m <sup>3</sup> promedio móvil 3 horas	
Emergencia	>2500 µg/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 enero 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 enero de 2024. Se observa que la presión atmosférica varió entre una mínima de 998,9 hPa y una máxima de 1009,0 hPa, no se registraron precipitaciones durante el mes. La temperatura promedio fue 24,6 °C, alcanzando una mínima de 20,6 °C y una máxima de 29,0 °C, la humedad relativa varió entre 59,3 y 90,3 % y la velocidad del viento osciló entre 0,1 y 7,4 m/s. El parámetro de radiación solar reporta una irradiancia máxima de 1083,6 W/m<sup>2</sup> durante el mes de enero. 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, enero 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	998,9	0,0	20,6	59,3	0,1	0,0
Máximo	1009,0	0,0	29,0	90,3	7,4	1083,6
Promedio	1004,1	0,0	24,6	74,6	3,1	---

En la Figura 3.1.1 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-01, correspondiente al mes enero 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 0,2% de los vientos provienen del sursureste y coinciden con el rango de 5,5 a 8 m/s, así mismo el 15,7% de los vientos provienen del sursureste y caen en el rango de 3,4 a 5,5 m/s, el 10,6% de los vientos provenientes del sursureste caen en el rango de 1,6 a 3,4 m/s y el 1,1% 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 sursureste se encuentran los almacenes de Ceticos 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.

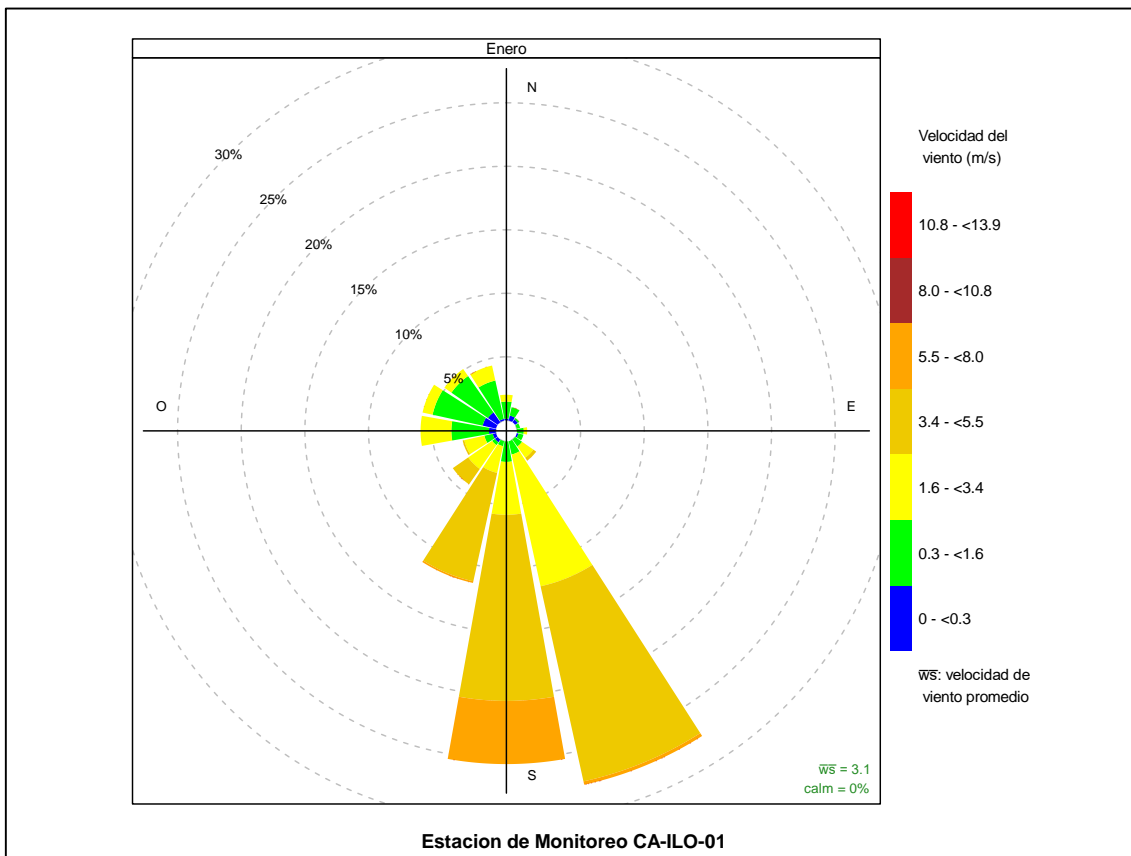


Figura 3.1.1. Rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-01, enero de 2024

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 enero de 2024. Se observa que la predominancia sursureste se impone los martes, miércoles y domingo.

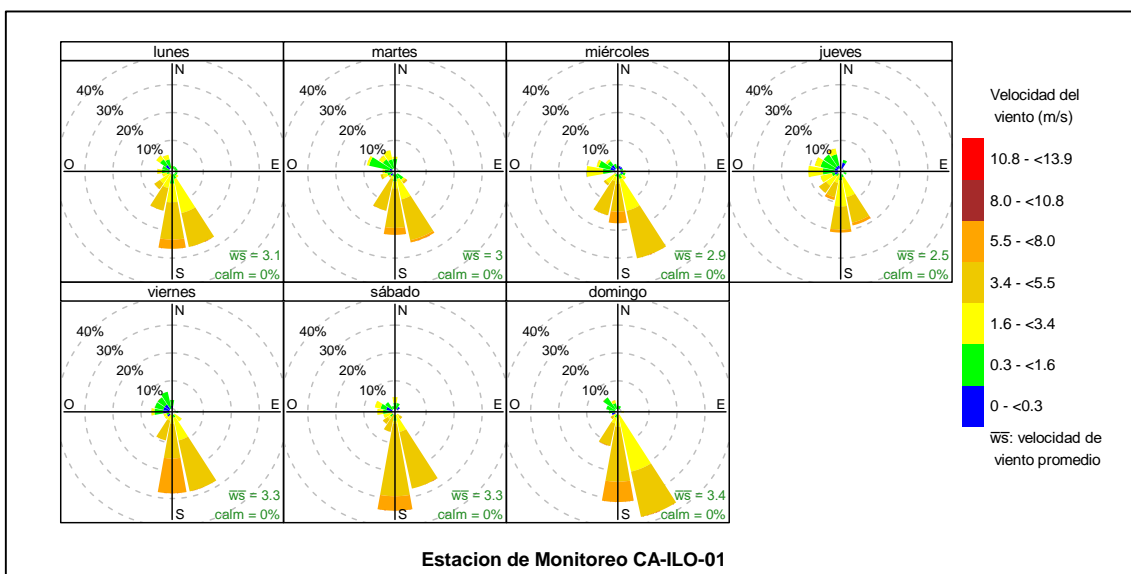
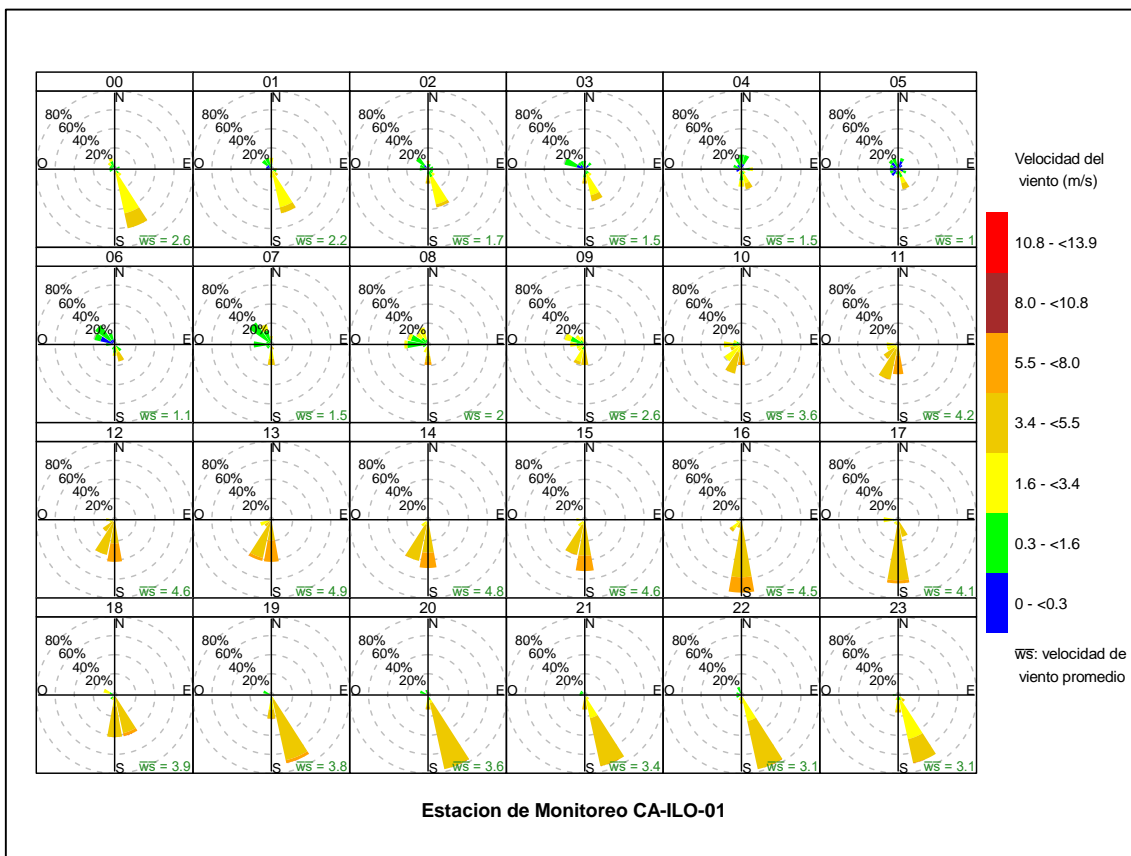


Figura 3.1.2. Rosa de viento por días de la semana de la estación de monitoreo CA-ILO-01, enero de 2024

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 enero de 2024. Donde se observa, un incremento en la presencia de vientos durante el día, desde las 10:00 hasta las 00:00 horas aproximadamente, sobre todo de los vientos que vienen del sur, sursureste y sursuroeste. Cabe mencionar que luego de pasada la medianoche, en general, comienza un descenso gradual de las velocidades de los vientos, hasta alrededor de las 4:00 y 5:00 am. Y sobretodo la frecuencia de los vientos provenientes del sursureste descende, mostrándose vientos de baja velocidad de múltiples puntos cardinales, predominando las direcciones presentes entre el norte y oeste a partir de las 6:00 hasta las 9:00 horas aproximadamente.



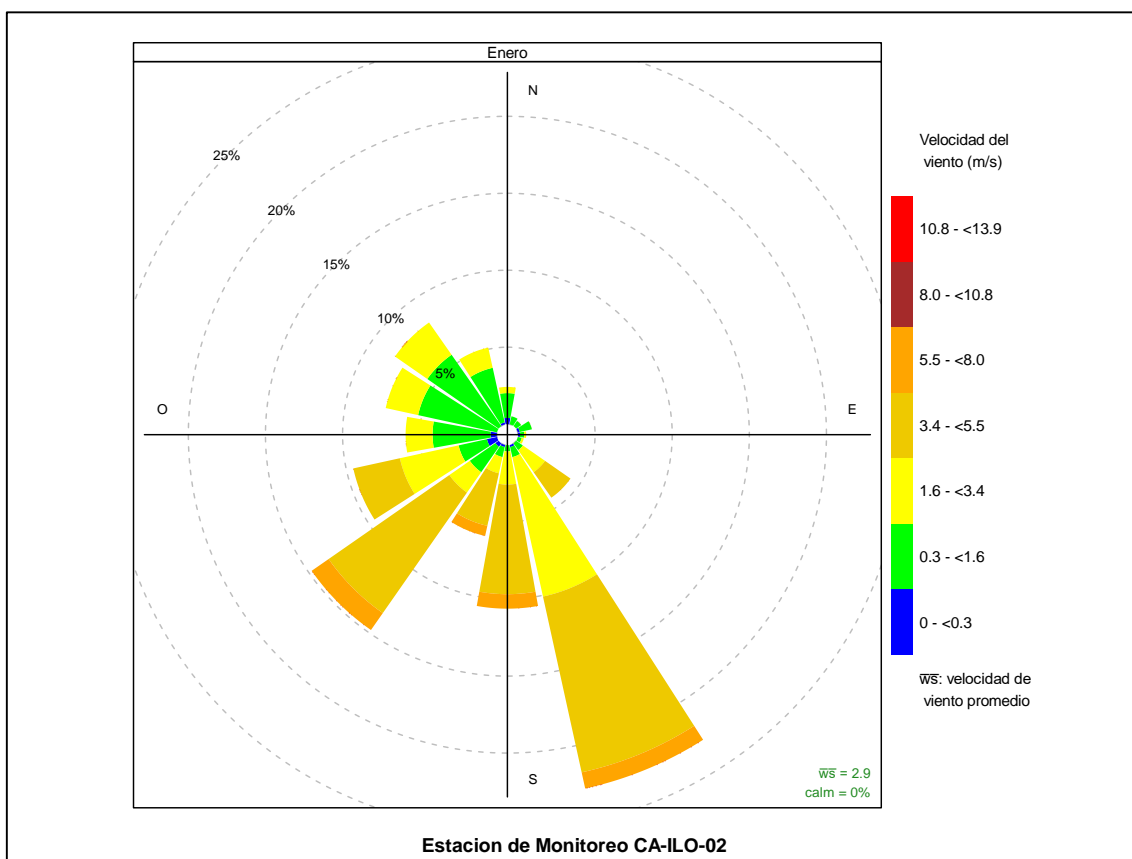
**Figura 3.1.3.** Rosa de viento horaria de la estación de monitoreo CA-ILO-01, enero de 2024

En la Tabla 3.2 se presentan los parámetros meteorológicos registrados en la estación de monitoreo CA-ILO-02, durante el mes de enero de 2024. Se observa que la presión atmosférica varió entre una mínima de 1000,5 hPa y una máxima de 1010,6 hPa, no se registraron precipitaciones durante el mes. La temperatura promedio fue de 24,2 °C, alcanzando una mínima de 20,2°C y una máxima de 29,3 °C, la humedad relativa varió entre 62,6 y 88,0%. El parámetro de radiación solar reporta una irradiancia máxima de 1109,4 W/m<sup>2</sup> durante el mes de enero. 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, enero de 2024.

Valores	Presión atmosférica (hPa)	Precipitación (mm) <sup>2</sup>	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Radiación solar (W/m <sup>2</sup> )
Mínimo	1000,5	0,0	20,2	62,6	0,1	0,0
Máximo	1010,6	0,0	29,3	88,0	6,5	1109,4
Promedio	1005,7	0,0	24,2	74,4	2,9	---

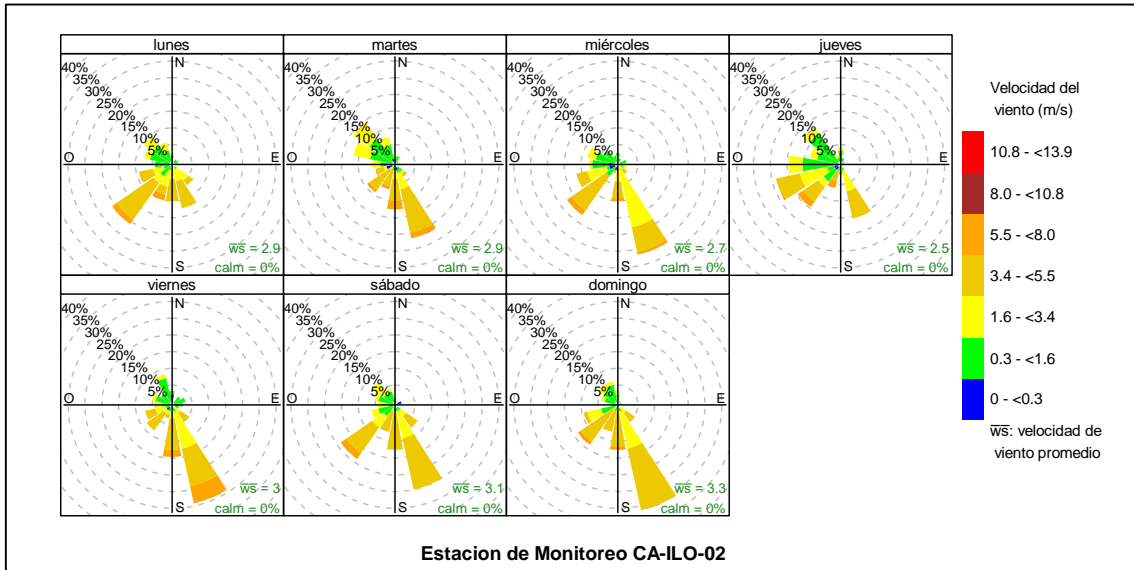
En la Figura 3.1.4 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-02 correspondiente al mes de enero de 2024. Se observa que la rosa de viento tuvo una predominancia sursureste, esto por influencia del Anticiclón del Pacífico Sur. Observándose además, que el 1,1% de los vientos provienen del sursureste y coinciden con el rango de 5,5 a 8,0 m/s, el 11,7% de los vientos provienen del sursureste y coinciden con el rango de 3,4 a 5,5 m/s así mismo el 9,3% de los vientos provienen del sursureste y caen en el rango de 1,6 a 3,4 m/s, el 0,7% 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.



**Figura 3.1.4.** Rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-02, enero de 2024

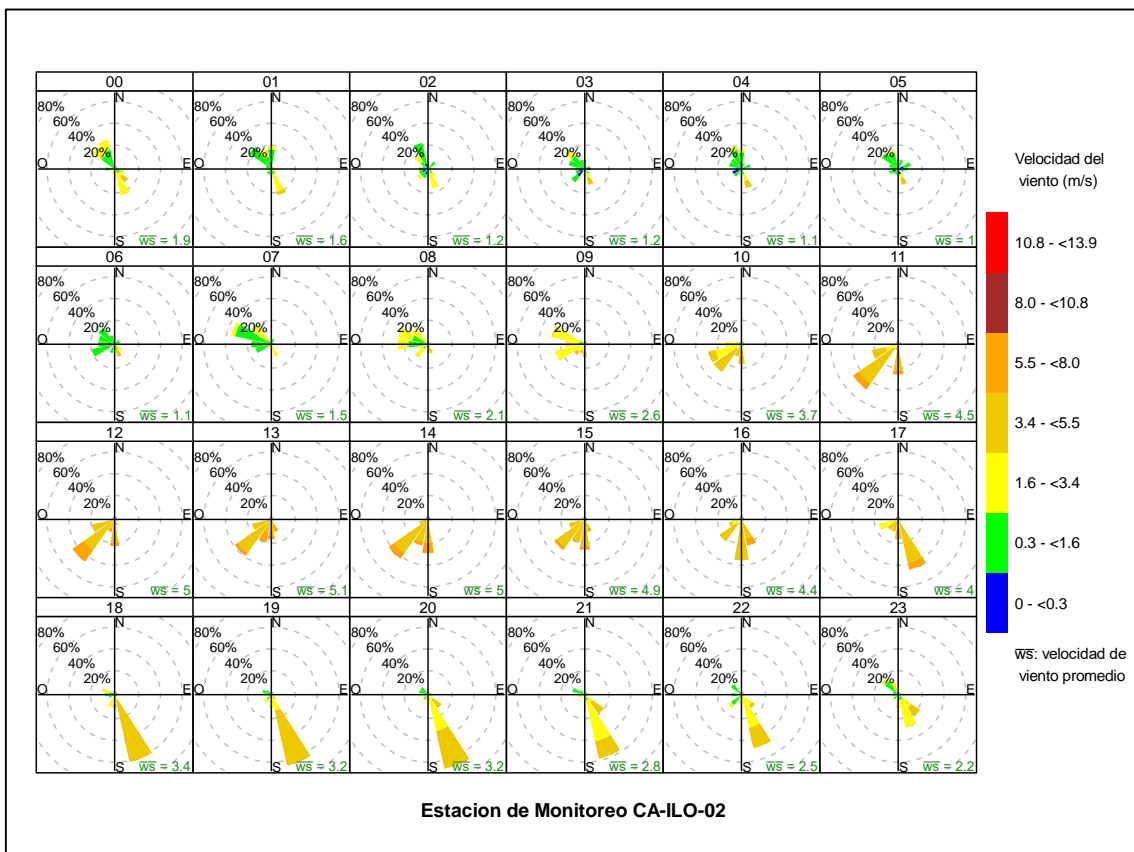
En la Figura 3.1.5 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-02, por días de la semana, correspondiente al mes enero de 2024. Donde se observa una predominancia suroeste los días lunes y una predominancia sursureste de martes a domingo.

<sup>2</sup> En el caso de precipitación se muestra la suma de los datos del mes en lugar del promedio.



**Figura 3.1.5.** Rosa de viento por días de la semana de la estación de monitoreo CA-ILO-02, enero 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 enero de 2024. Donde se observa un incremento en la presencia de vientos bien marcada durante el día, que llegan a unas velocidades en el rango de 5,5 a 8 m/s, iniciando el incremento desde las 10:00 hasta las 17:00 horas aproximadamente, con vientos provenientes desde el suroeste, sursureste y sur. A partir de las 17:00 en adelante, inicia un descenso gradual en las velocidades de viento y después de la medianoche, se observan calmas y ventolininas proveniente de diversas direcciones.



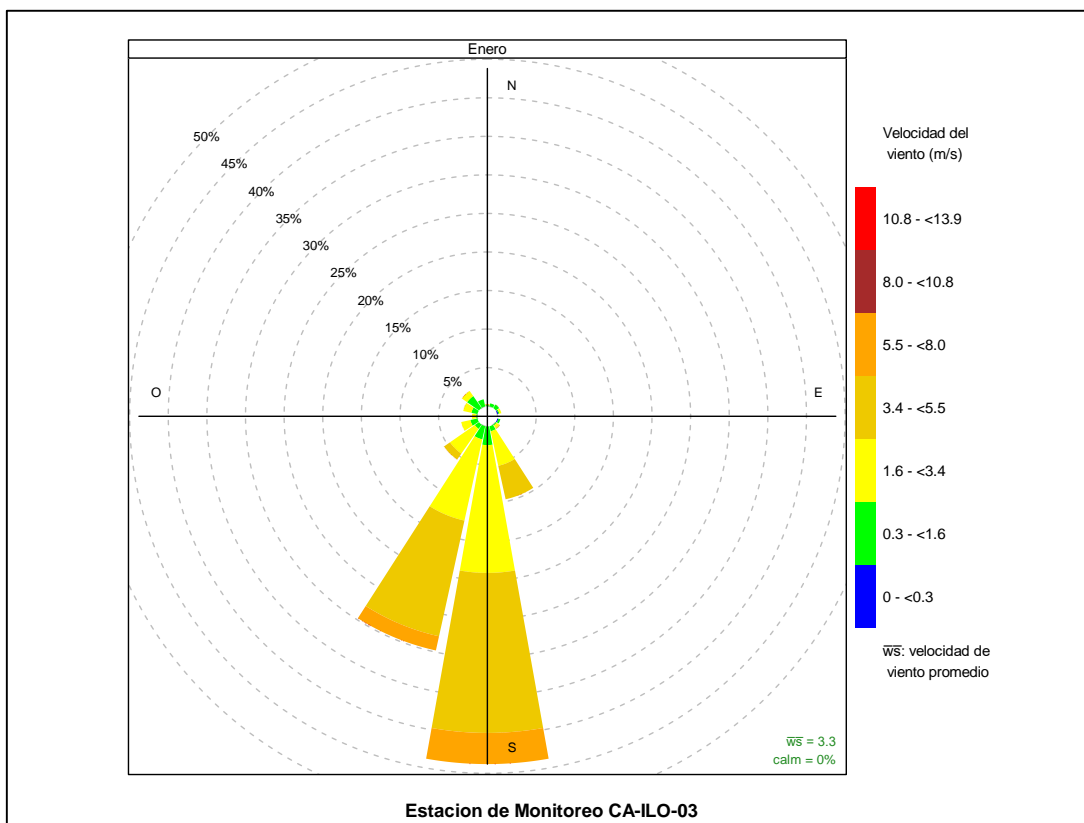
**Figura 3.1.6.** Rosa de viento horaria de la estación de monitoreo CA-ILO-02, enero de 2024

En la Tabla 3.3 se presentan los parámetros meteorológicos registrados en la estación de monitoreo CA-ILO-03, durante el mes de enero de 2024. Se observa que la presión atmosférica varió entre una mínima de 982,1 hPa y una máxima de 991,8 hPa, se registraron precipitaciones máximas de 0,1 mm durante el mes. La temperatura promedio fue 23,1 °C, alcanzando una mínima de 19,3 °C y una máxima de 26,8 °C, la humedad relativa varió entre 63,1 y 91,8 % y la velocidad del viento osciló entre 0,2 y 6,7 m/s. El parámetro de radiación solar reporta un máximo de 1081,4 W/m<sup>2</sup> durante el mes de enero. 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, enero 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	982,1	0,0	19,3	63,1	0,2	0,0
Máximo	991,8	0,1	26,8	91,8	6,7	1081,4
Promedio	986,7	0,1	23,1	76,6	3,3	---

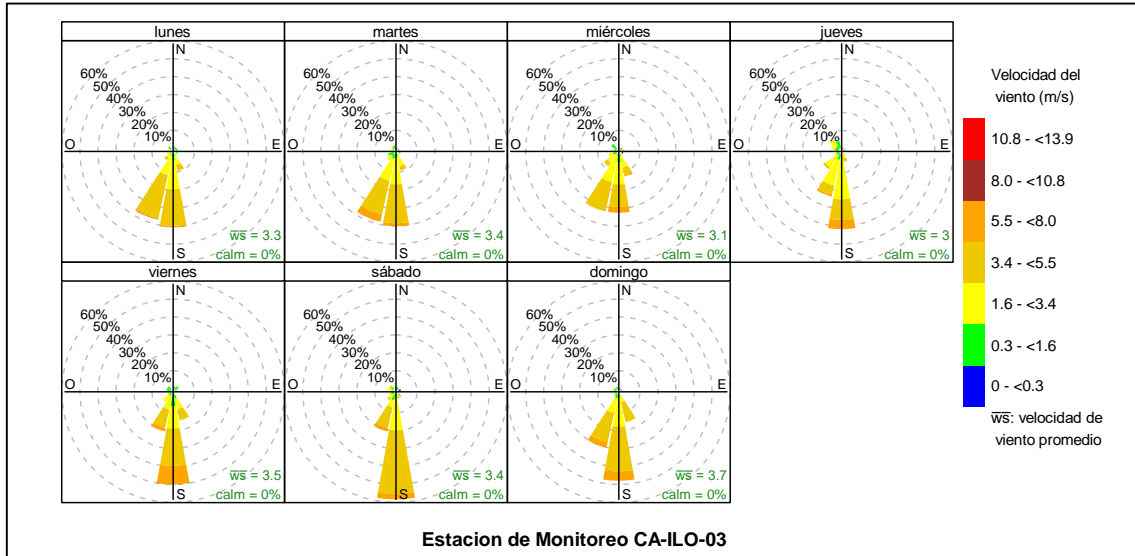
En la Figura 3.1.7 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-03, correspondiente al mes de enero de 2024. Se observa que la rosa de viento tuvo una predominancia sur, esto por influencia del Anticiclón del Pacífico Sur. Observándose además, que el 4,0% de los vientos provienen del sursureste y coinciden con el rango de 5,5 a 8 m/s, así mismo el 20,8% de los vientos provienen del sursureste y caen en el rango de 3,4 a 5,5 m/s, el 16,6% de los vientos provienen del sursureste y caen en el rango de 1,6 a 3,4 m/s y el 2,4% 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 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, enero de 2024

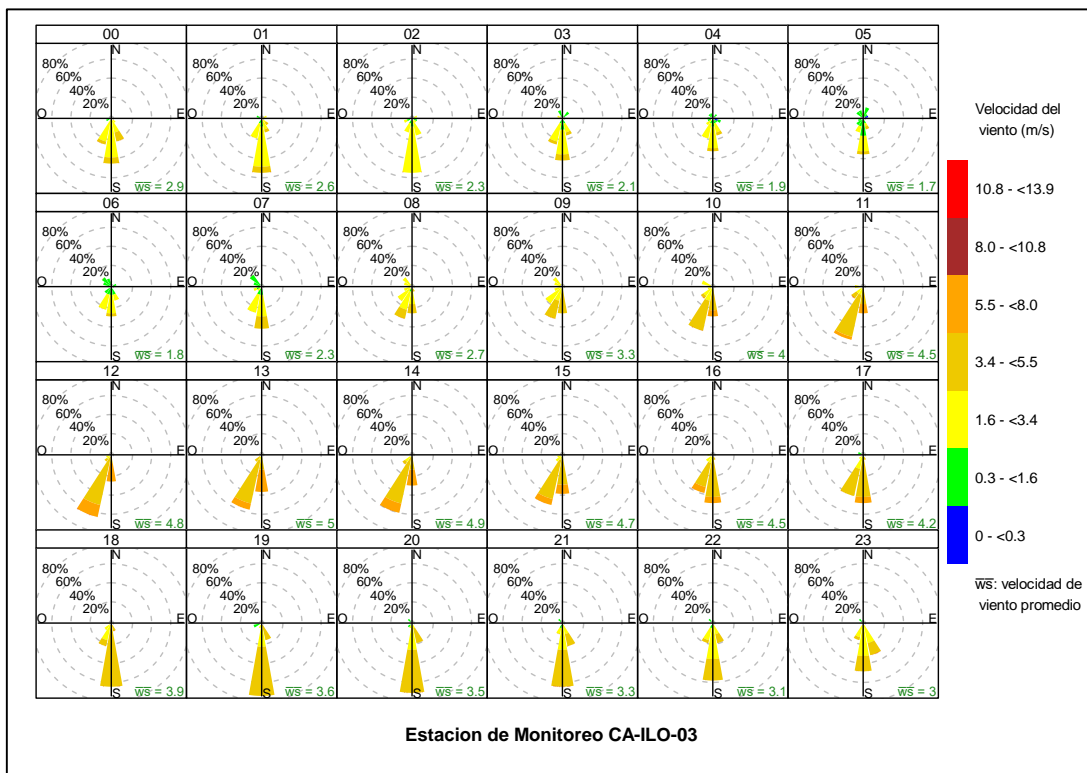
<sup>3</sup> En el caso de precipitación se muestra la suma de los datos del mes en lugar del promedio.

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 enero de 2024. Donde se observa una predominancia sur de lunes a domingo, a excepción de los días miércoles cuya predominancia de vientos se comparte entre el sur y sursuroeste.



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

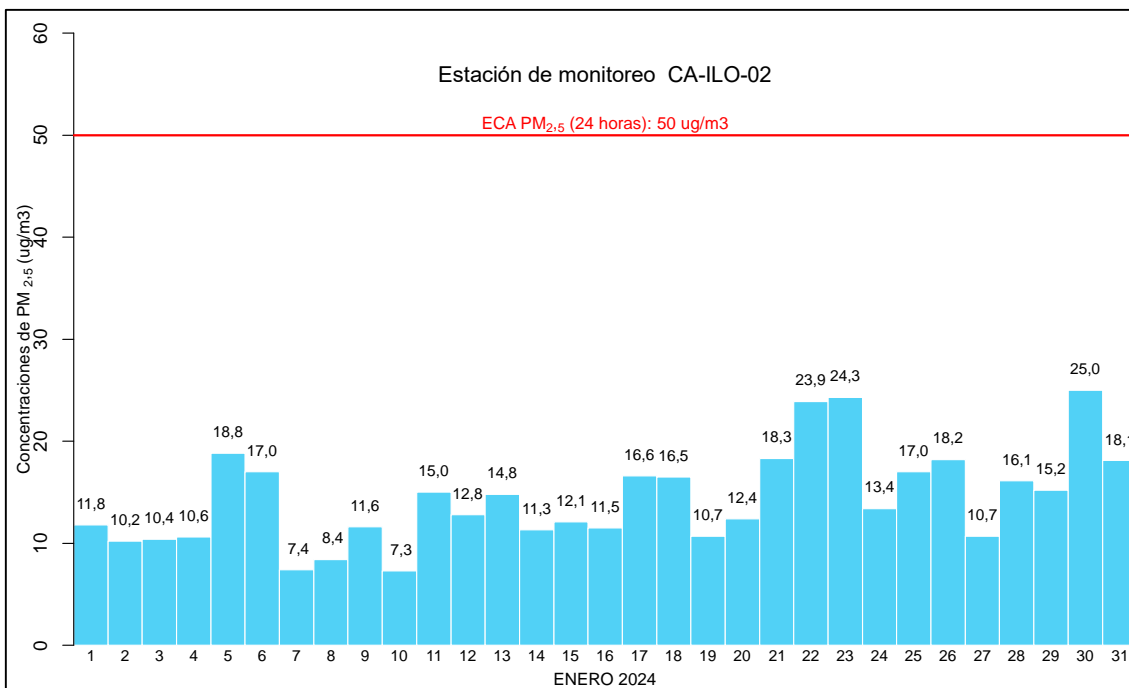
En la Figura 3.1.9 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-03, por horas del día, correspondiente al mes enero de 2024. Donde se observa un incremento en las velocidades de vientos llegando al rango de 5,5 a 8 m/s durante el día, iniciando el incremento a las 10:00 hasta las 17:00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



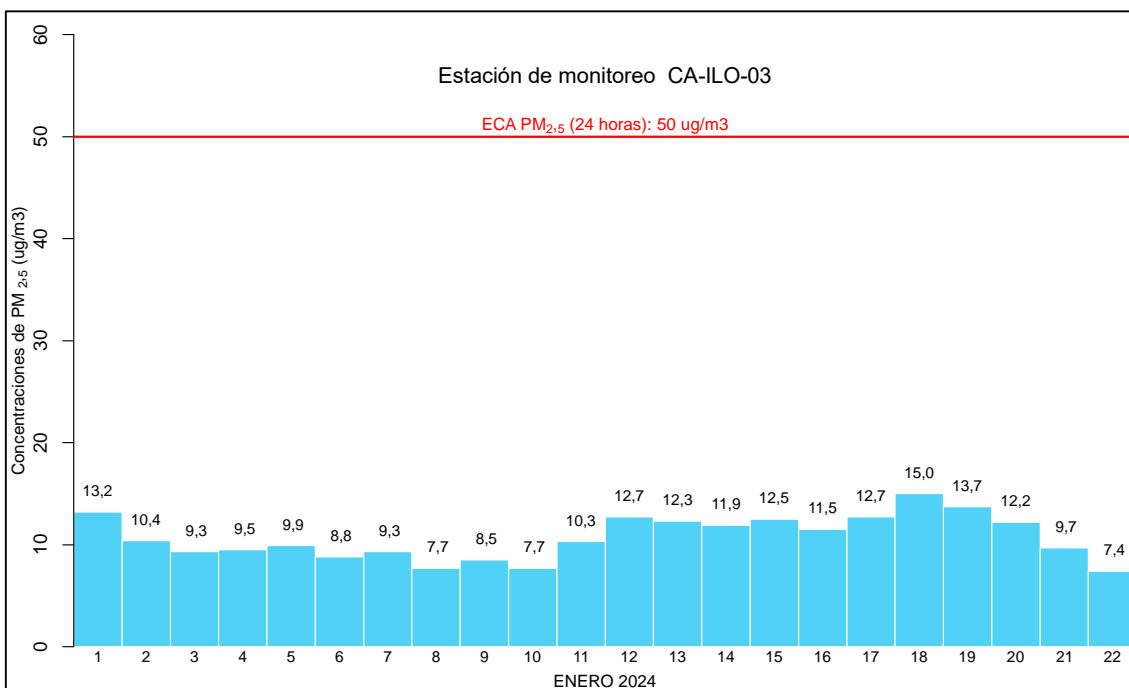
**Figura 3.1.9.** Rosa de viento horaria de la estación de monitoreo CA-ILO-03, enero de 2024

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

En las Figuras 3.2.1 y 3.2.2 se presentan las concentraciones de 24 horas de PM<sub>2,5</sub> de las estaciones de monitoreo CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de enero 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).



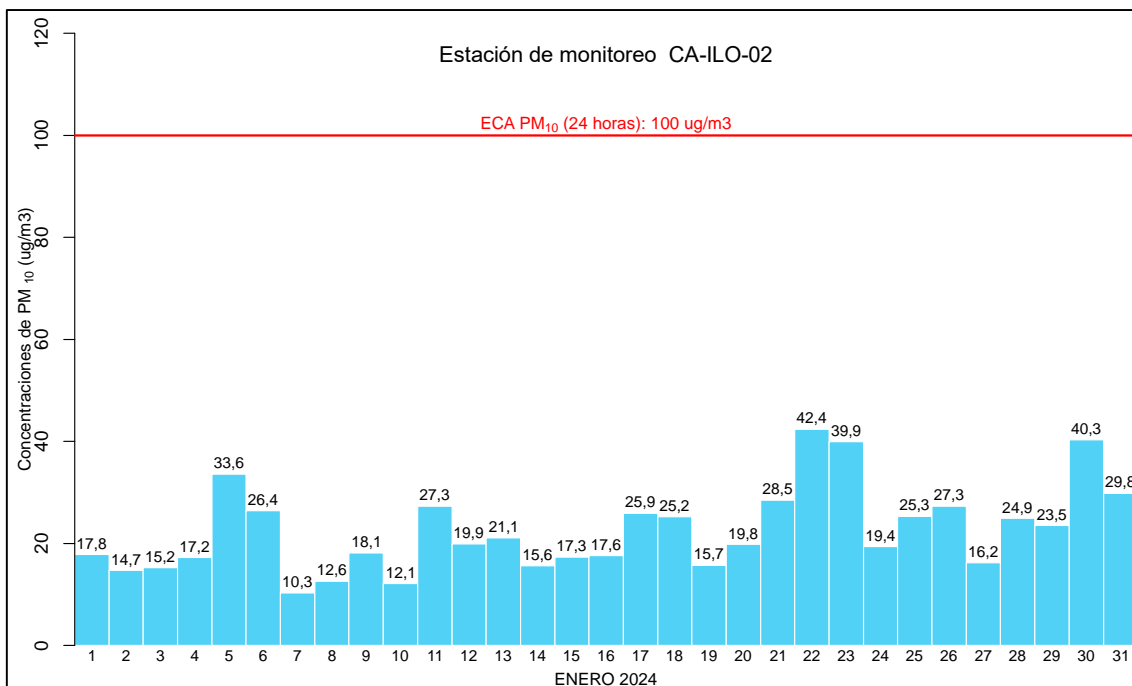
**Figura 3.2.1.** Concentraciones de 24 horas de PM<sub>2,5</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, enero de 2024



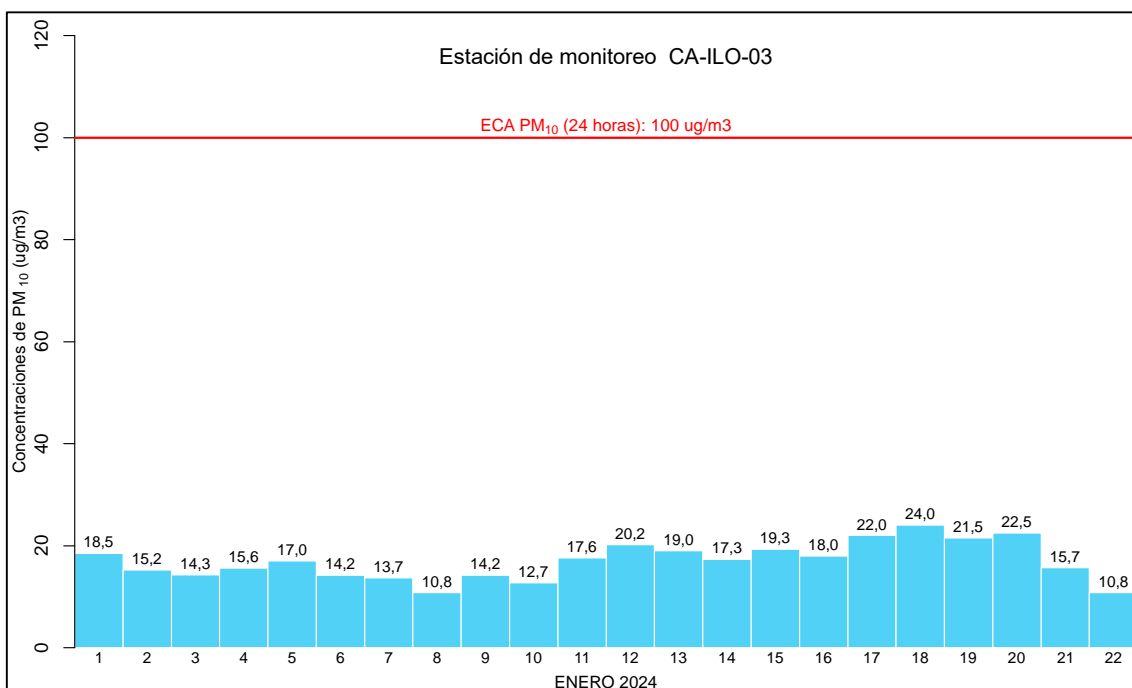
**Figura 3.2.2.** Concentraciones de 24 horas de PM<sub>2,5</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, enero de 2024

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

En las Figuras 3.3.1 y 3.3.2 se presentan las concentraciones de 24 horas de PM<sub>10</sub> de las estaciones de monitoreo CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de enero 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).



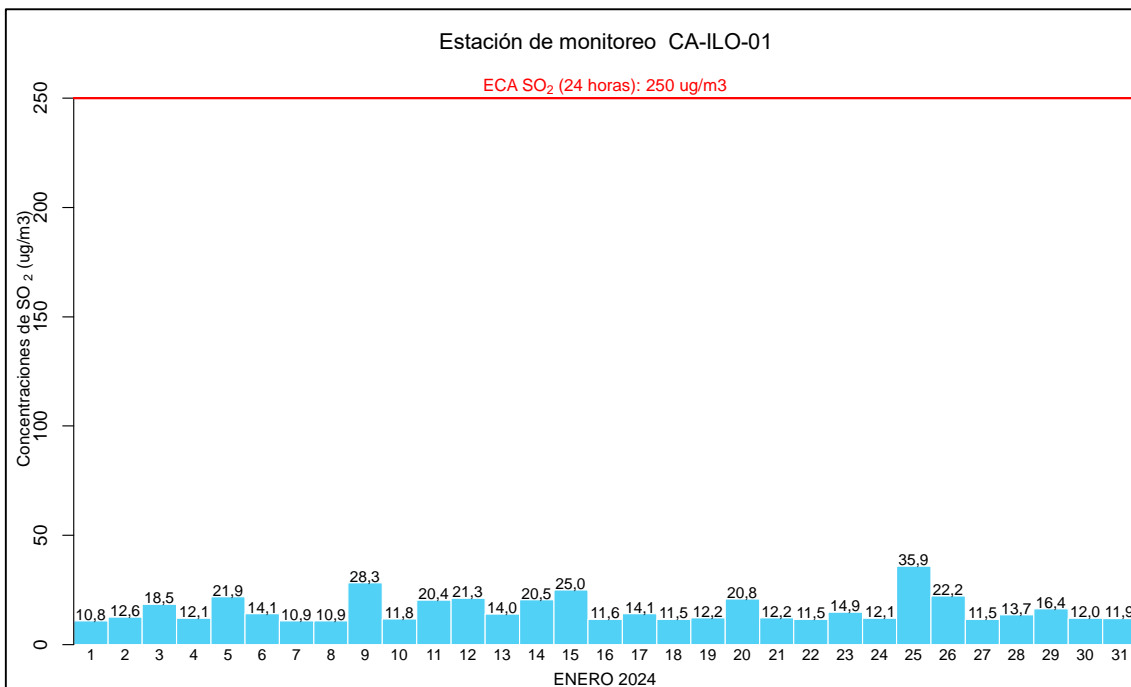
**Figura 3.3.2.** Concentraciones de 24 horas de PM<sub>10</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, enero de 2024



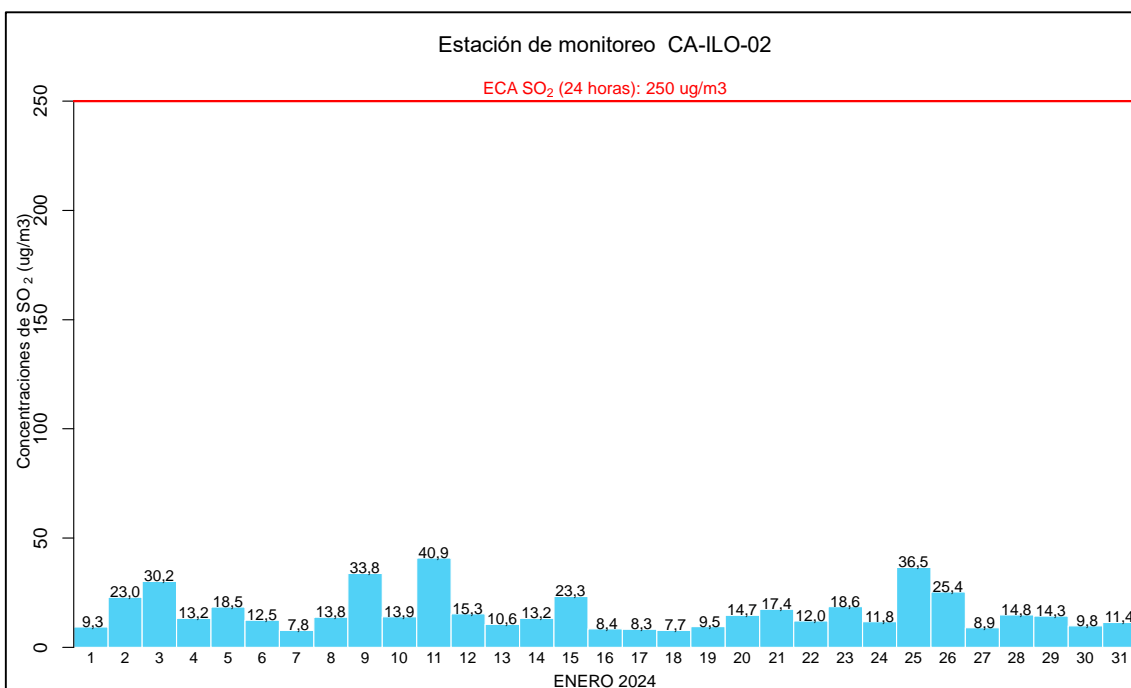
**Figura 3.3.3.** Concentraciones de 24 horas de PM<sub>10</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, enero de 2024

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

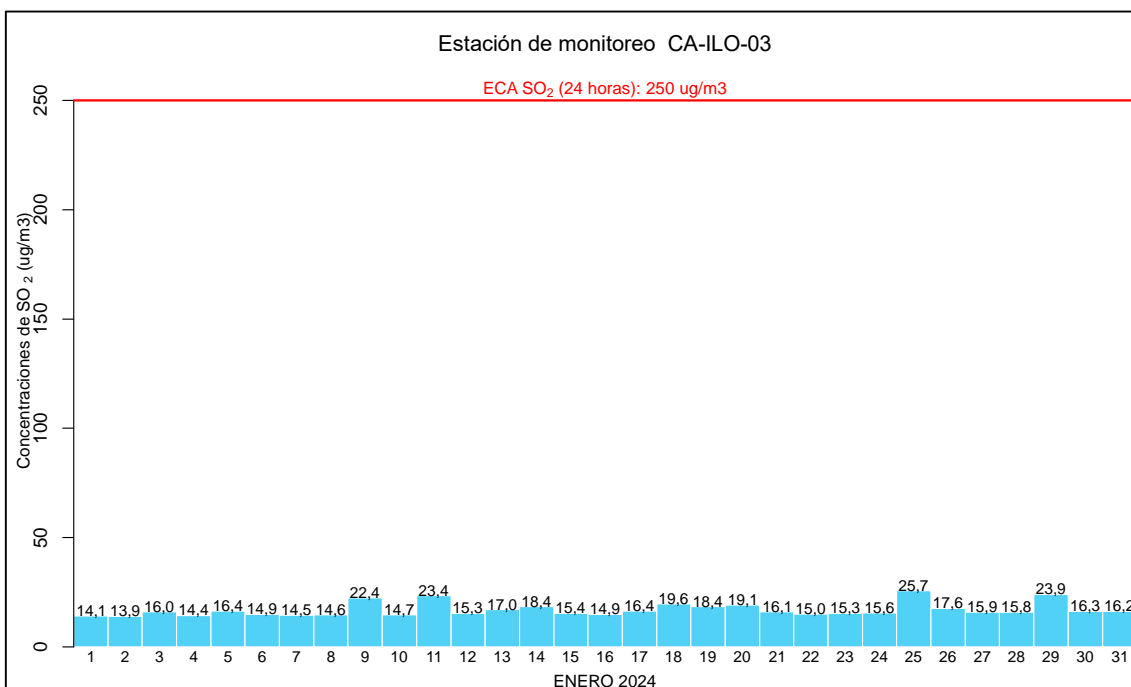
En las Figuras 3.4.1, 3.4.2 y 3.4.3 se presentan las concentraciones de 24 horas de SO<sub>2</sub> de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de enero de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones de 24 horas no excedieron el ECA para SO<sub>2</sub> (250 µg/m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



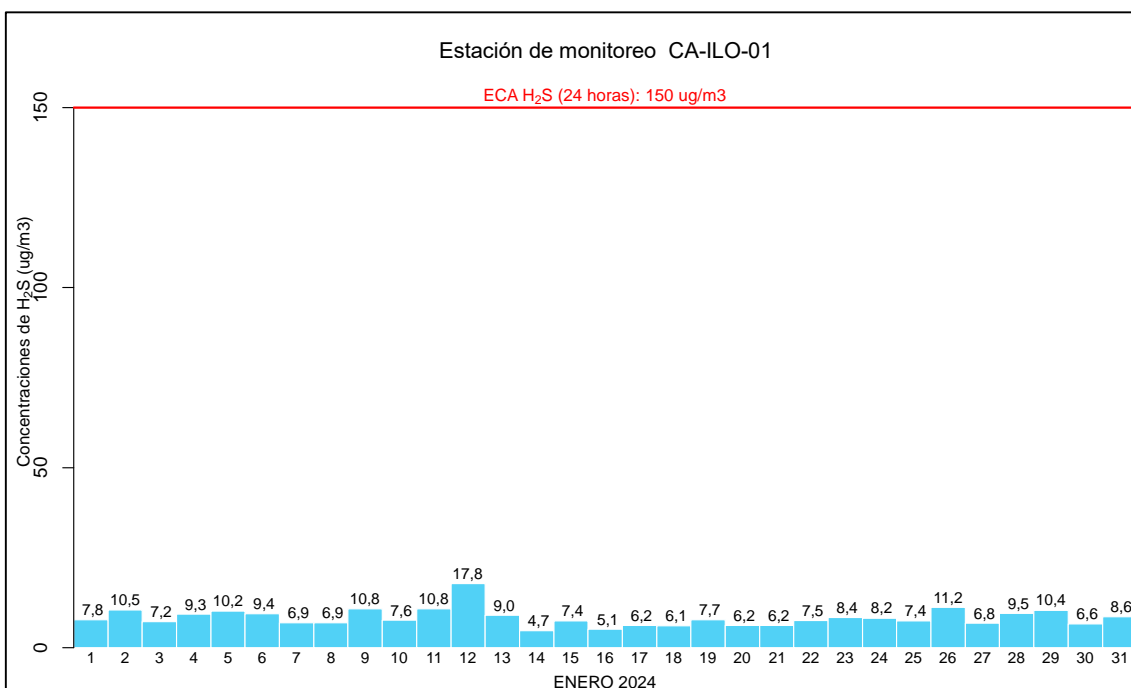
**Figura 3.4.2.** Concentraciones de 24 horas de SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, enero de 2024



**Figura 3.4.3.** Concentraciones de 24 horas de SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, enero de 2024.

### 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 enero 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 ug/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, enero de 2024

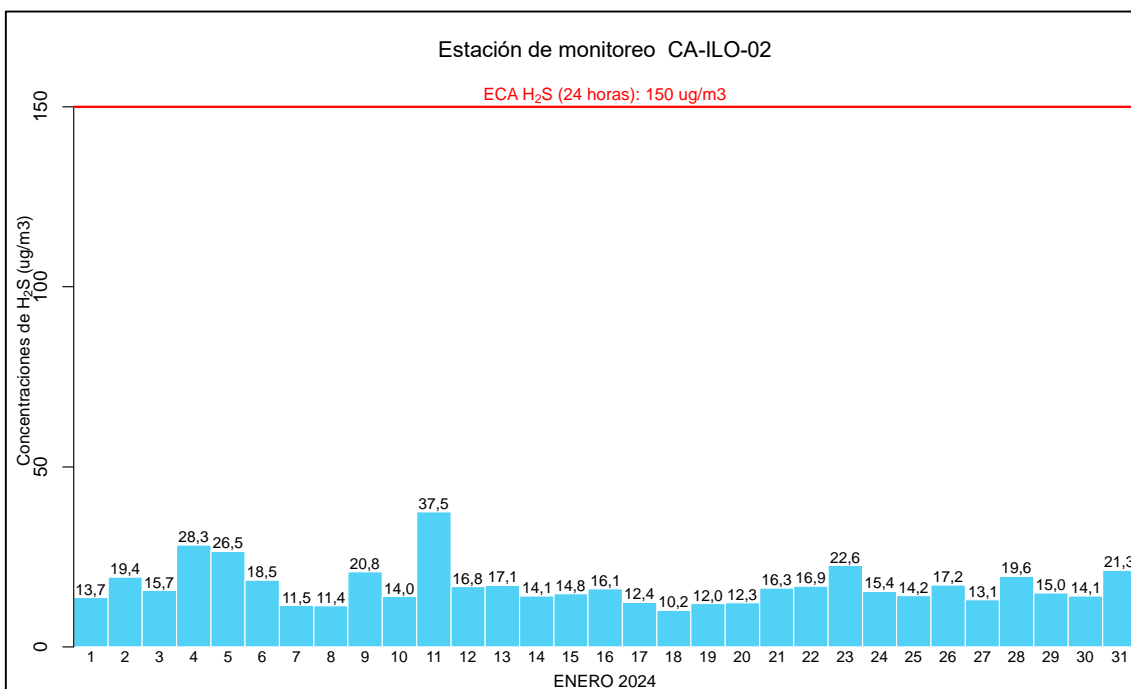


Figura 3.5.2. Concentraciones de 24 horas de H<sub>2</sub>S en la estación de monitoreo CA-ILO-02, enero de 2024

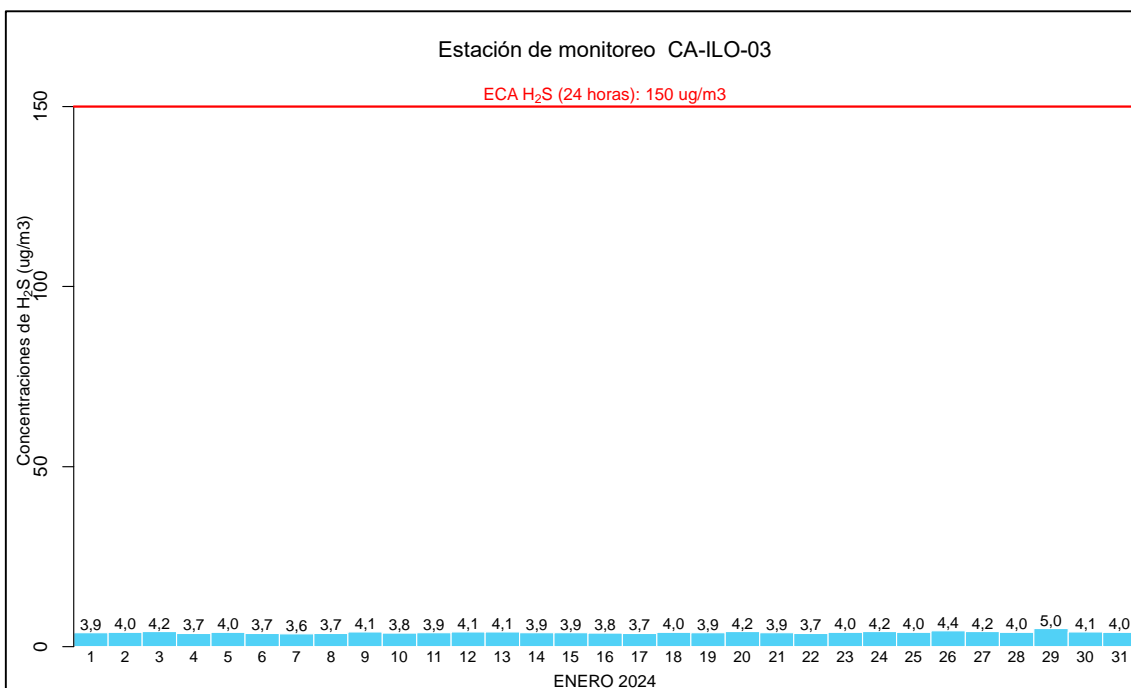
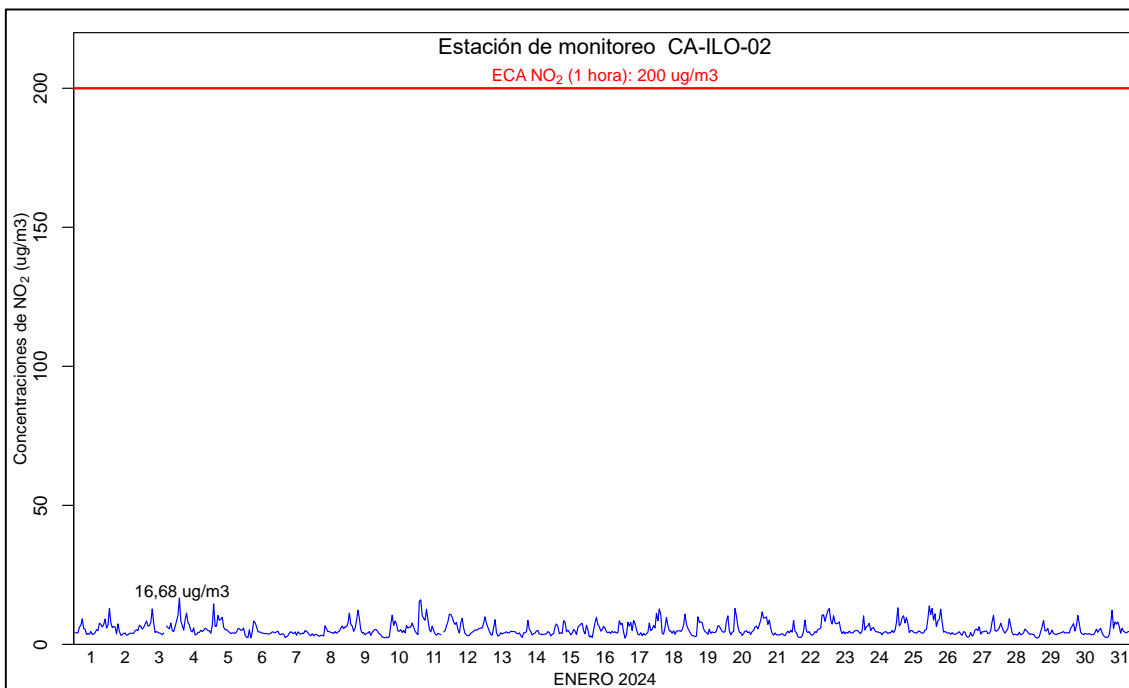


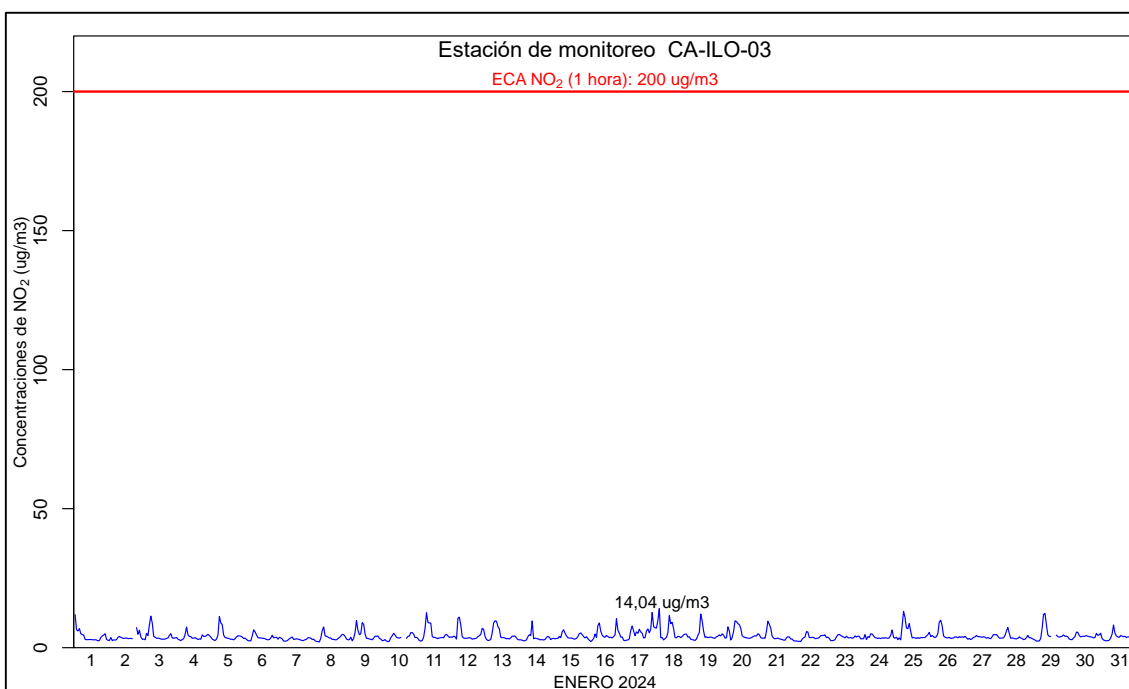
Figura 3.5.3. Concentraciones de 24 horas de H<sub>2</sub>S en la estación de monitoreo CA-ILO-03, enero de 2024.

### 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 enero 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).



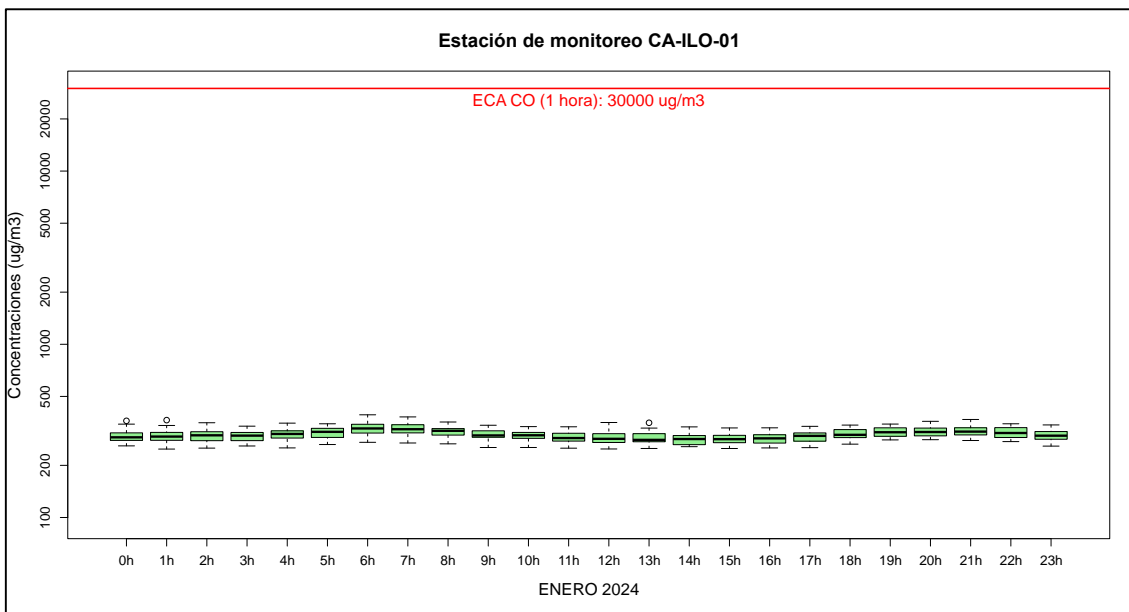
**Figura 3.6.1.** Concentraciones de horarias de NO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, enero de 2024.



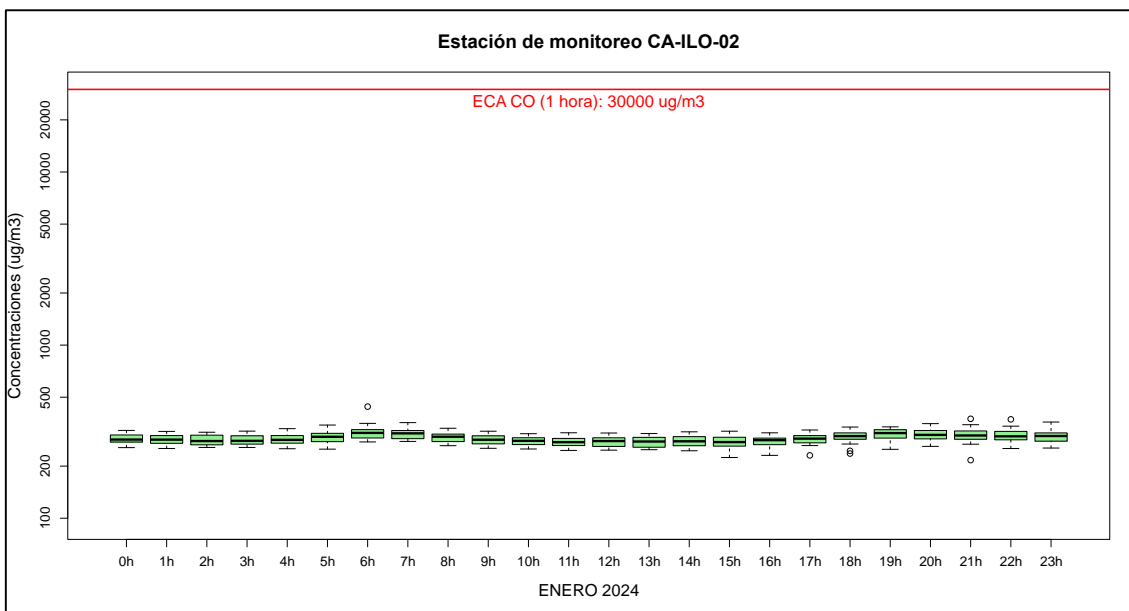
**Figura 3.6.2.** Concentraciones de horarias de NO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, enero de 2024.

### 3.7 Monóxido de carbono (CO)

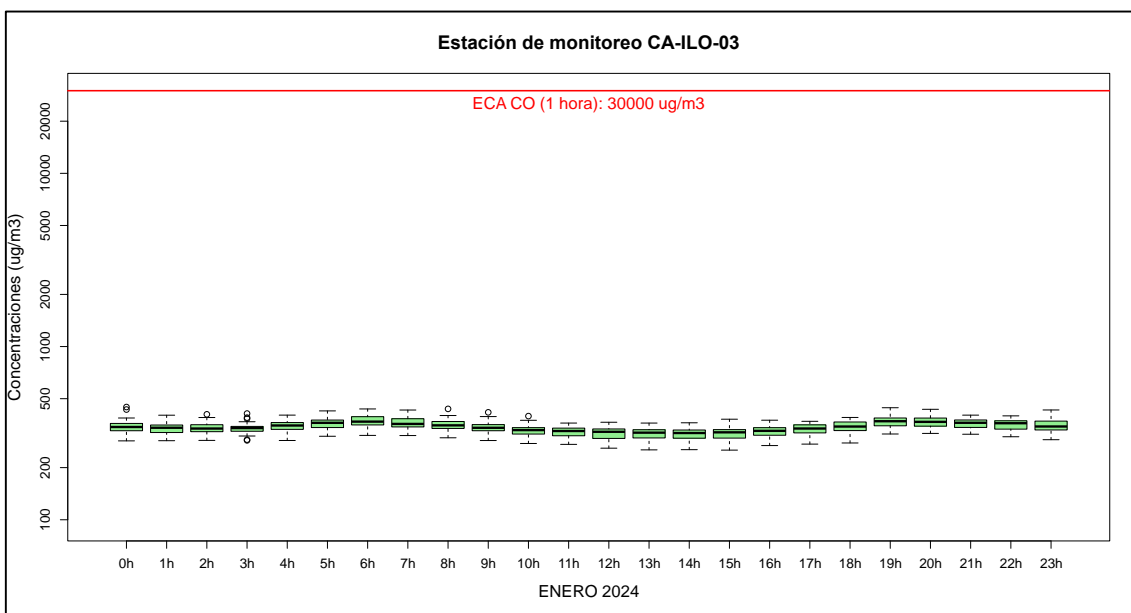
En las Figuras 3.7.1, 3.7.2 y 3.7.3 se presenta el diagrama de cajas por hora de las concentraciones horarias de CO correspondiente a las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de enero de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones horarias no excedieron el ECA 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, enero de 2024

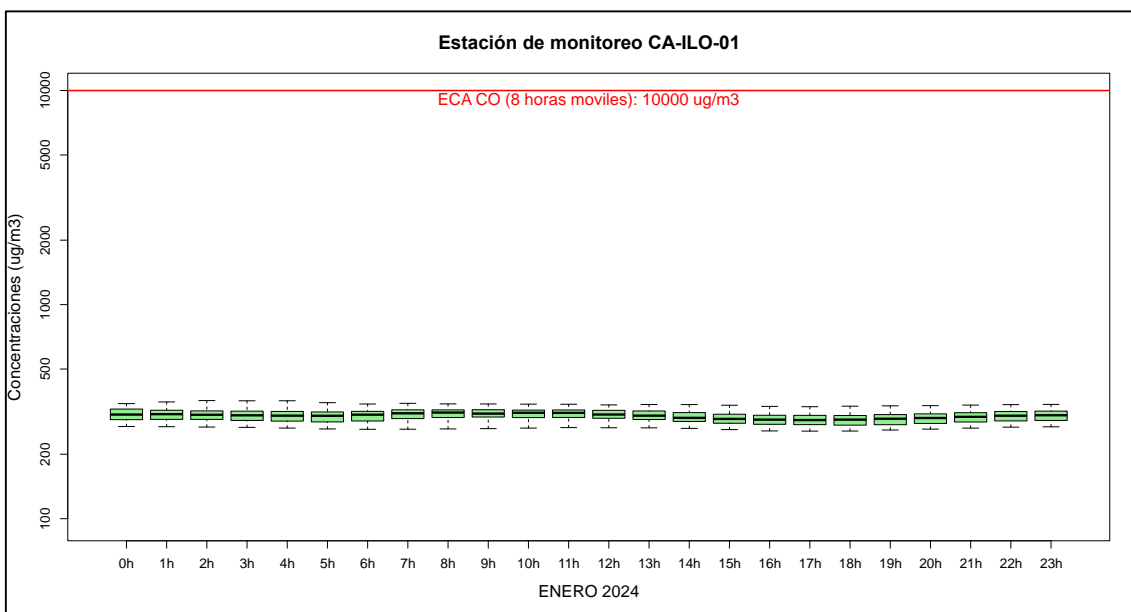


**Figura 3.7.2.** Concentraciones horarias de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-02, enero de 2024

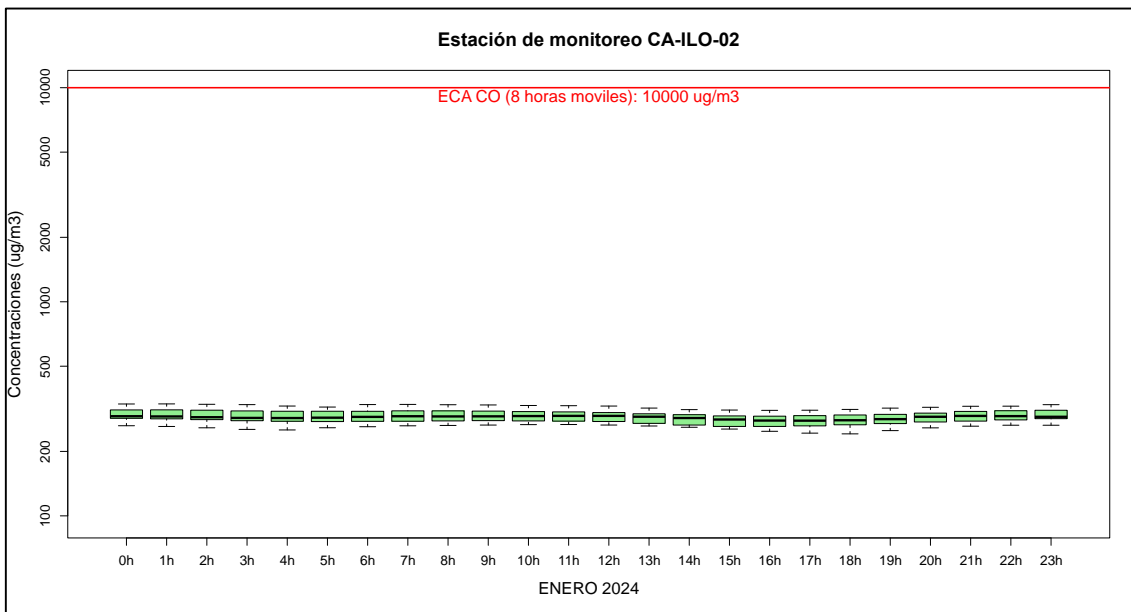


**Figura 3.7.3.** Concentraciones horarias de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-03, enero de 2024

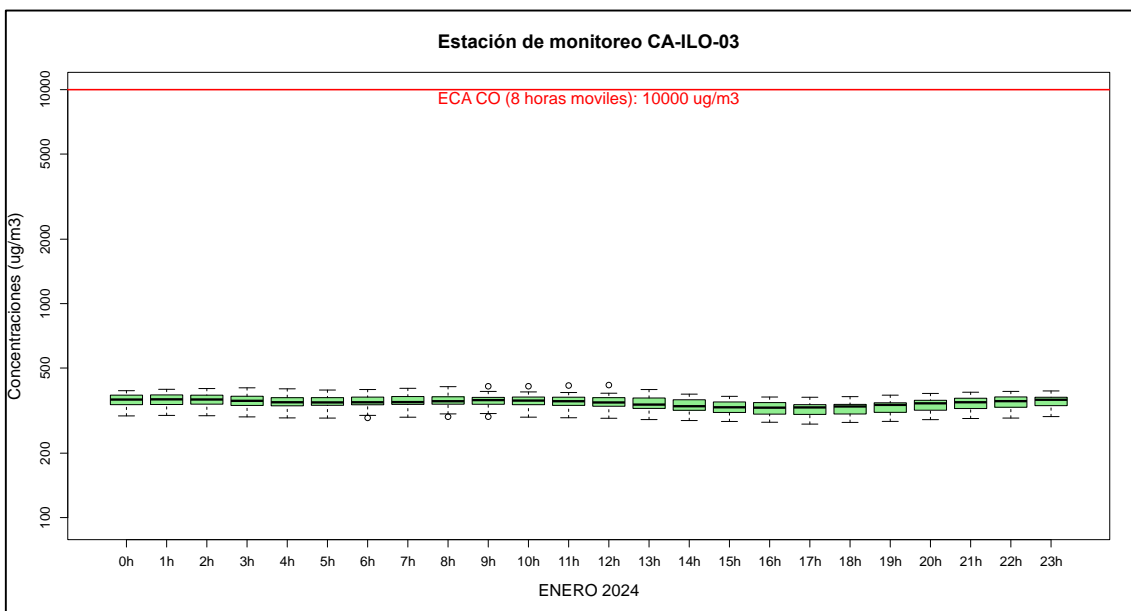
En las Figuras 3.7.4, 3.7.5 y 3.7.6 se presenta el diagrama de cajas por hora de las concentraciones móviles de 8 horas de CO, correspondiente a las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de enero de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones de promedio móvil de 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, enero de 2024



**Figura 3.7.5.** Concentraciones de promedio móvil de 8 horas de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-02, enero de 2024



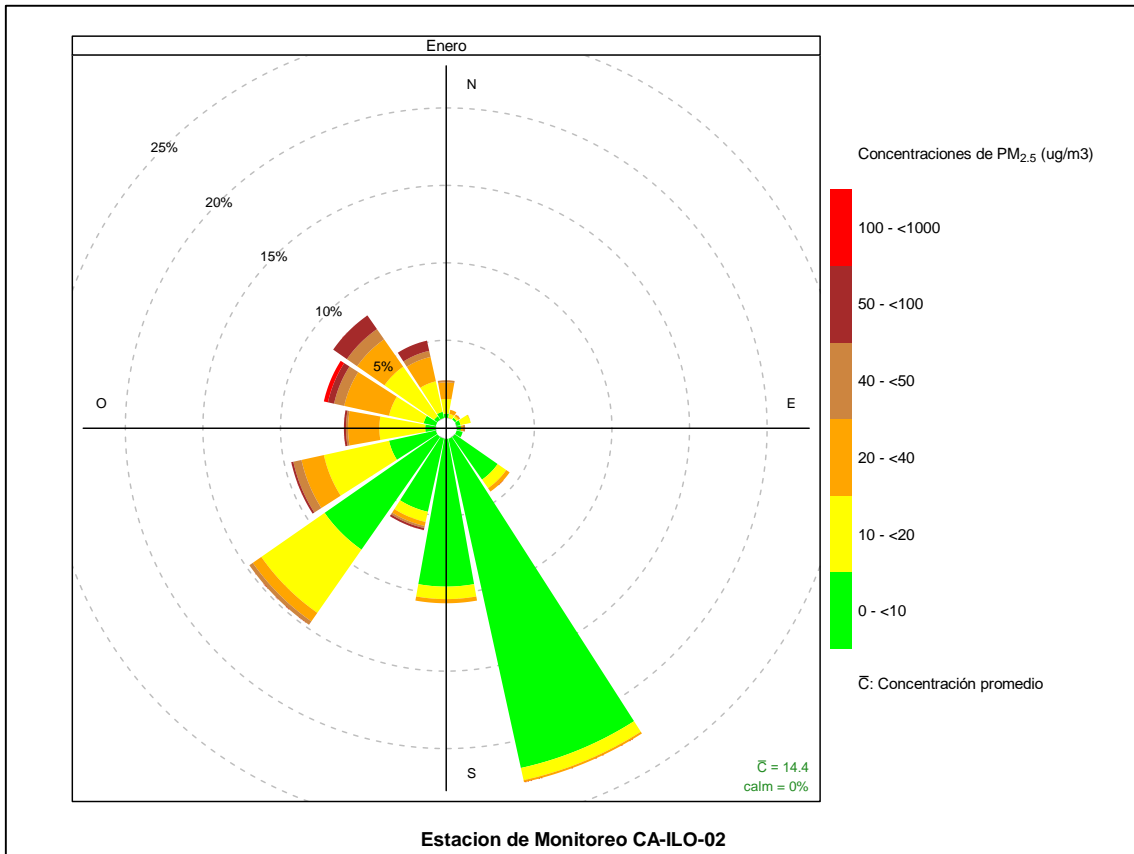
**Figura 3.7.6.** Concentraciones de promedio móvil de 8 horas de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-03, enero de 2024

### 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 y 3.8.2 se presentan las rosas de concentraciones de PM<sub>2,5</sub> de las estaciones de monitoreo CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de enero de 2024.

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa que el 0,1 % de los vientos vienen de la dirección sursureste y corresponden a un rango de 20 a 40 µg/m<sup>3</sup>, el 0,8 % de los vientos vienen de la dirección sursureste y corresponden a un rango de 10 a 20 µg/m<sup>3</sup> y el 21,8 % de los vientos vienen de la dirección sursureste y corresponden a un rango de 0 a 10 µg/m<sup>3</sup> de concentración de PM<sub>2,5</sub>. Cabe mencionar que los rangos de alta concentración, incluso en algunos casos mayores a 100 µg/m<sup>3</sup>, coinciden con los vientos que provienen de direcciones de menor predominancia, principalmente oestenoeste, nornoroeste, noroeste y norte, 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 3.8.1.a.

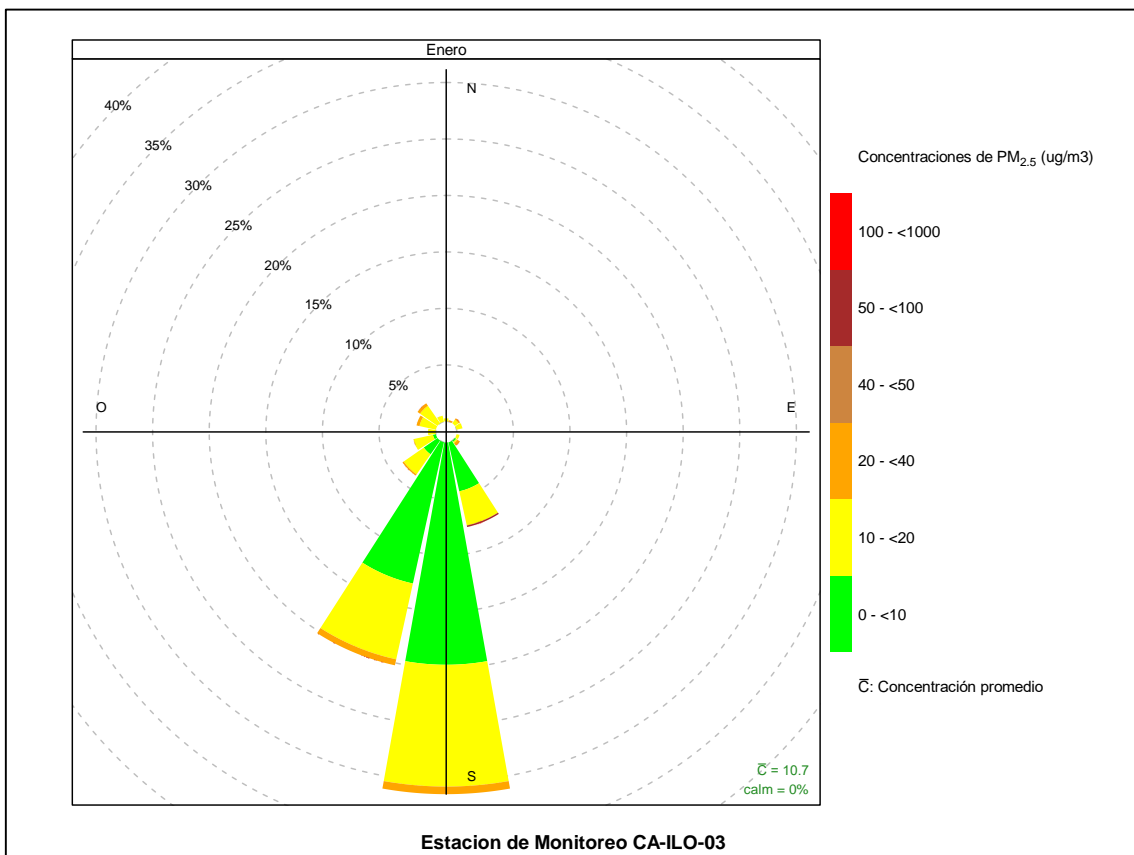


**Figura 3.8.1.** Rosa de concentración del PM<sub>2,5</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, enero del 2024



**Figura 3.8.1.a.** Ubicación de las estaciones de Vigilancia respecto al administrado Southern Peru Copper Corporation

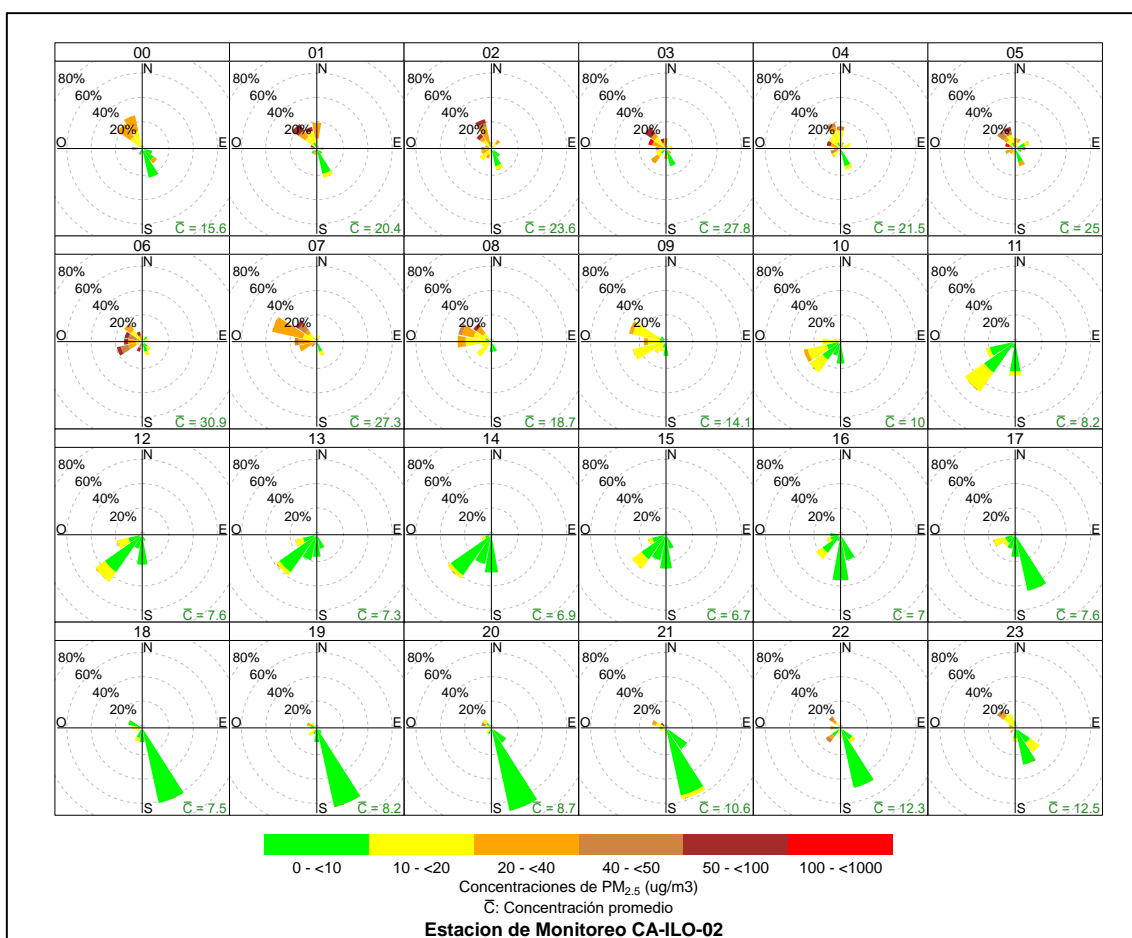
Y en la estación CA-ILO-03, se observa que el 0,7 % de los vientos vienen de la dirección predominante sur y corresponden a un rango de 20 a 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 10,8 % de los vientos vienen de la dirección sur y corresponden a un rango de 10 a 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y el 19,7 % de los vientos vienen de la dirección sur y corresponden a un rango de 0 a 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de concentración de  $\text{PM}_{2,5}$ .



**Figura 3.8.2.** Rosa de concentración del  $\text{PM}_{2,5}$  en la estación de monitoreo CA-ILO-03, enero de 2024

En las Figuras 3.8.3 y 3.8.4 se presentan las rosas de concentraciones horarias de  $PM_{2.5}$  de las estaciones de monitoreo CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de enero de 2024.

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa que en el intervalo de las 11:00 y 15:00 horas hay una predominancia de vientos que provienen del suroeste y estos a su vez coinciden con rangos de concentración de hasta 10 a 20  $\mu g/m^3$ . A partir de las 19:00 horas se observan concentraciones mayores a 20  $\mu g/m^3$  que aparecen en direcciones norte, noroeste, oeste y oestenoeste y se mantiene así hasta las 5:00 horas. Y a partir de las 6:00 hasta las 8:00 horas se mantienen altas concentraciones incluso entre 50 y 100  $\mu g/m^3$  que coinciden con los vientos provenientes básicamente del oeste por acción del virazón del mar al amanecer 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 3.8.3.** Rosa de concentración horaria del  $PM_{2.5}$  en la estación de monitoreo CA-ILO-02, enero de 2024

Y en la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observa que en la dirección donde hay mayor predominancia de vientos desde el sur y el sursuroeste, las concentraciones se encuentran mayormente en un rango de 0 a 20  $\mu g/m^3$  y durante la noche, se observan rangos de concentración de hasta 20 a 40  $\mu g/m^3$ .

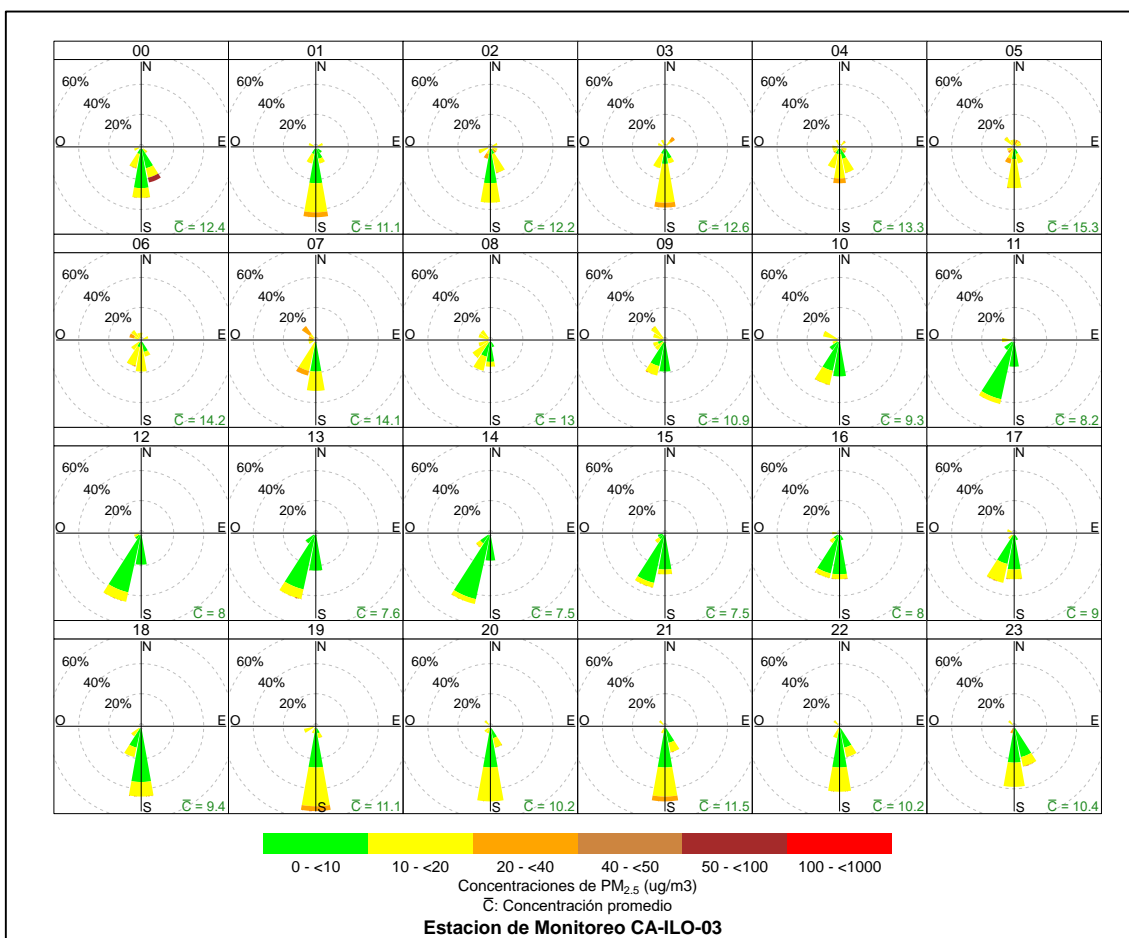
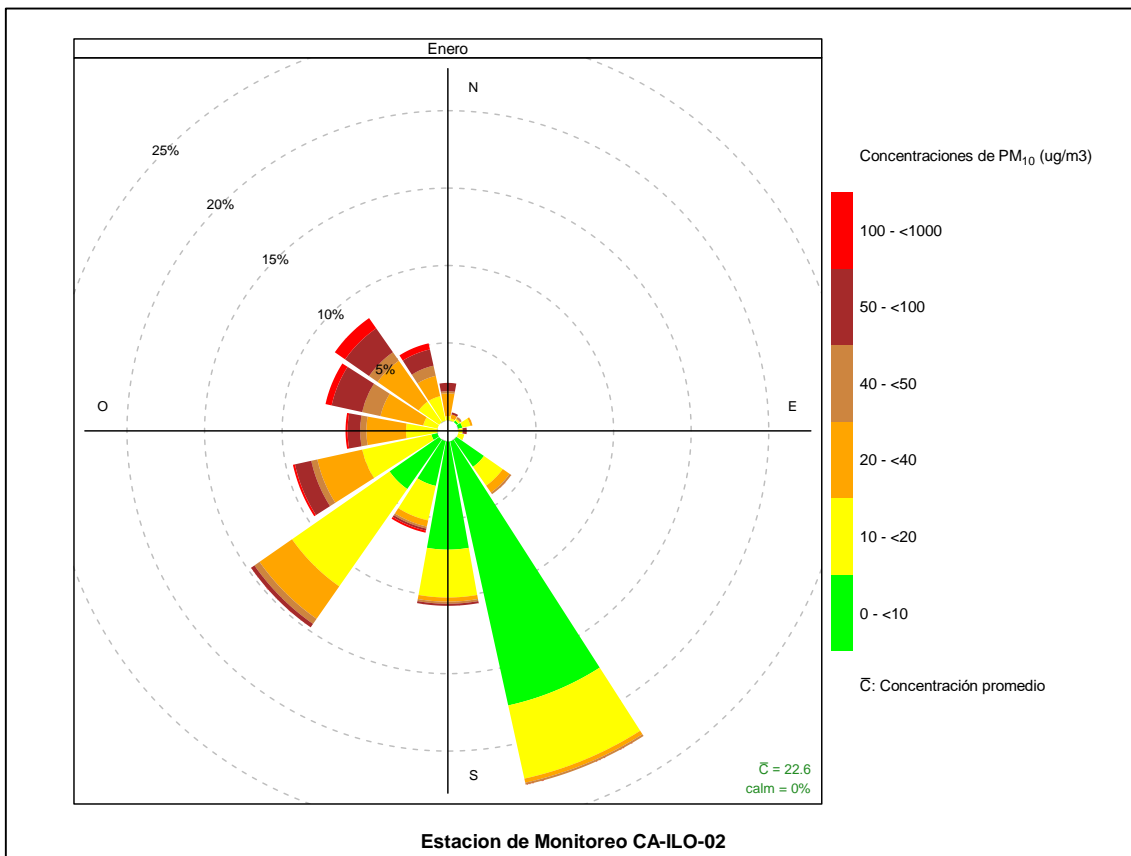


Figura 3.8.4. Rosa de concentración horaria del  $PM_{2.5}$  en la estación de monitoreo CA-ILO-03, enero de 2024

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

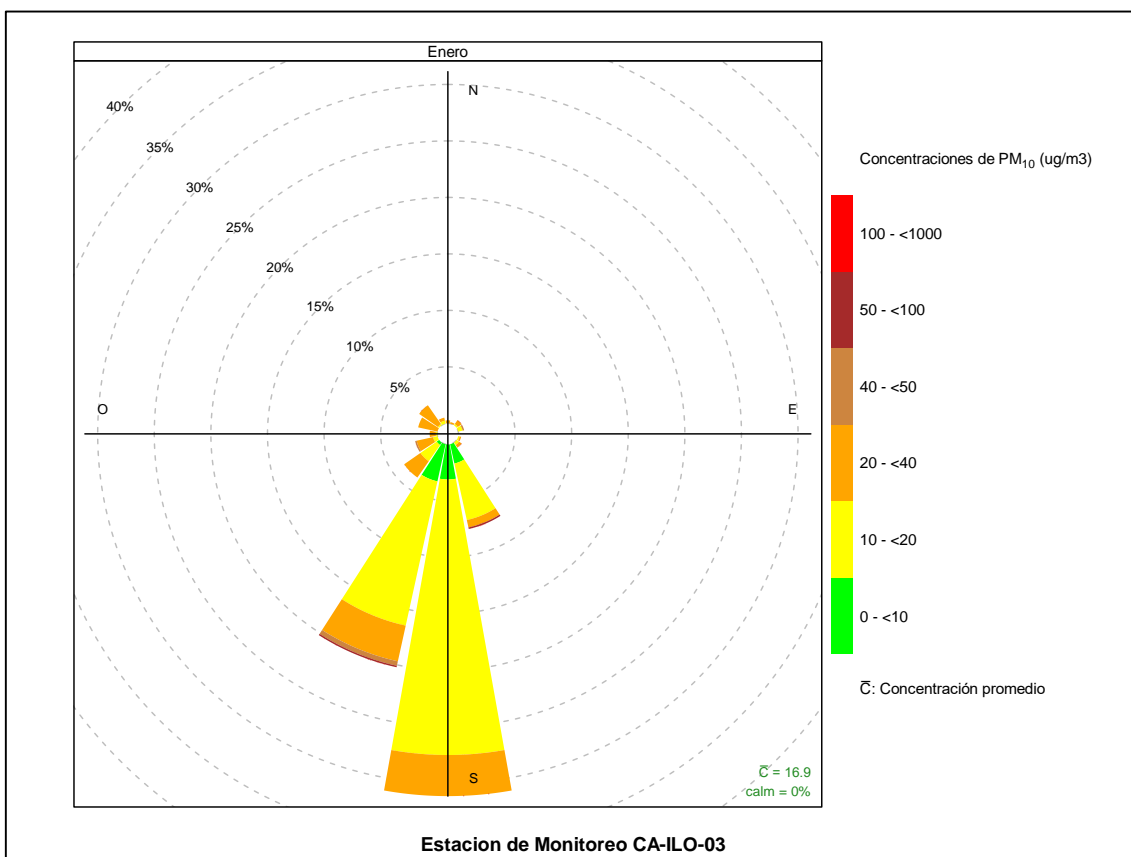
En las Figuras 3.8.5 y 3.8.6 se presentan las rosas de concentraciones de  $PM_{10}$  de las estaciones de monitoreo CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de enero de 2024.

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa que, el 0,1% de los vientos provienen de la dirección sursureste y coinciden con el rango de 40 hasta  $50 \mu g/m^3$ , el 0,3% de los vientos provienen de la dirección sursureste y coinciden con el rango de 20 hasta  $40 \mu g/m^3$ , el 4,8% de los vientos provienen de la dirección sursureste y coinciden con el rango de 10 hasta  $20 \mu g/m^3$  y el 17,5% de los vientos provienen de la dirección sursureste y coinciden con el rango de 0 hasta  $10 \mu g/m^3$  de las concentraciones de  $PM_{10}$ . Cabe mencionar que los rangos de alta concentración, mayores a  $100 \mu g/m^3$  coinciden con los vientos que provienen de direcciones de menor predominancia, principalmente oestenoeste, nornoroeste, noroeste y norte, 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 3.8.1.a.



**Figura 3.8.5.** Rosa de concentración del PM<sub>10</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, enero de 2024

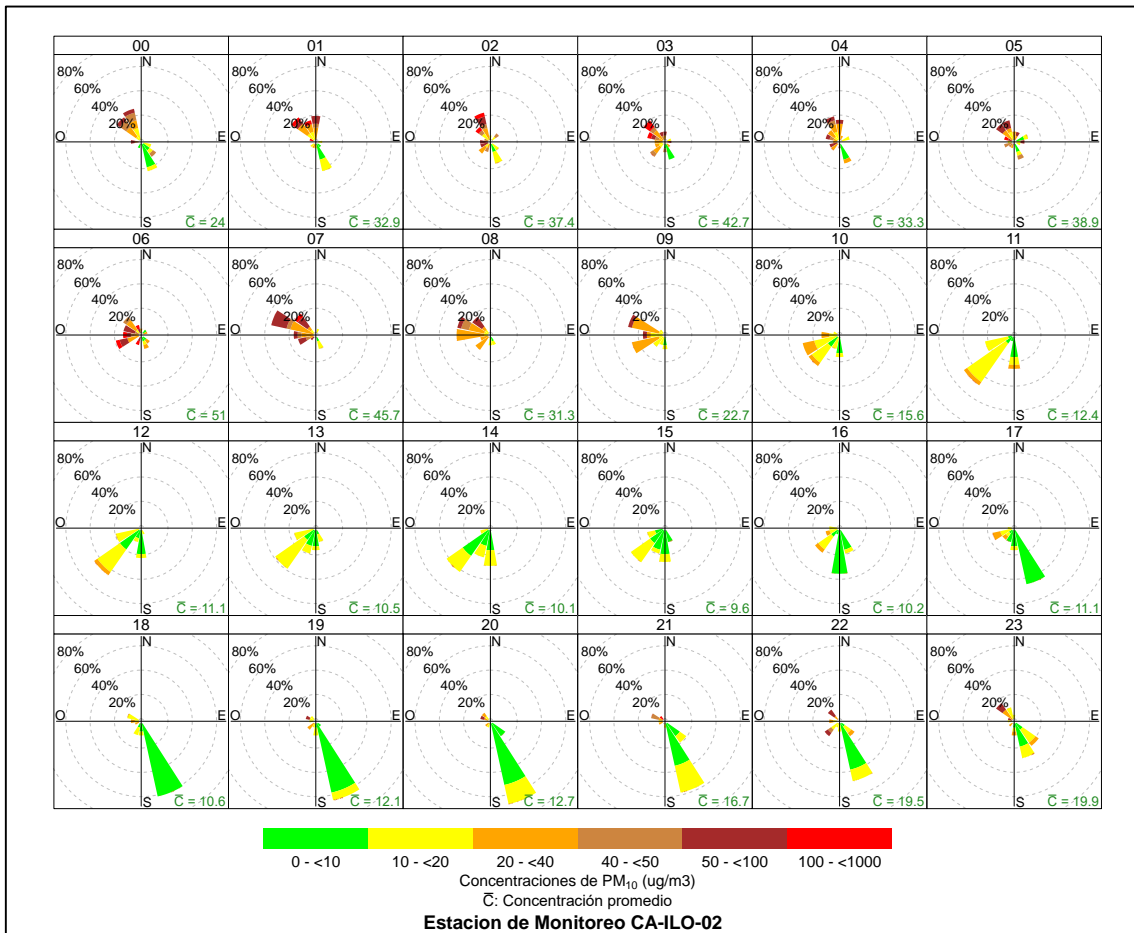
Y en la estación CA-ILO-03, se observa que, el 3,6% de los vientos provienen de la dirección sur y coinciden con el rango de 20 hasta 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 24,4% de los vientos provienen de la dirección sur y coinciden con el rango de 10 hasta 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y el 3,1% de los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



**Figura 3.8.6.** Rosa de concentración del PM<sub>10</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, enero de 2024

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

En la estación CA-ILO-02, a partir de las 19:00 horas se observan concentraciones mayores a 20 µg/m<sup>3</sup> que aparecen en direcciones norte, noroeste, oeste y oestenoroeste y se mantiene así hasta las 5:00 horas. Y a partir de las 6:00 hasta las 8:00 horas se mantienen altas concentraciones incluso mayores a 100 µg/m<sup>3</sup> que coinciden con los vientos provenientes básicamente del oeste por acción del virazón del mar al amanecer 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 3.8.7.** Rosa de concentración horaria del PM<sub>10</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, enero de 2024

Y en la estación CA-ILO-03, se observa que normalmente los vientos predominantes de sur y sursuroeste coinciden con rangos de concentración desde 0 a 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , a excepción de las 7:00 horas de la mañana cuando los vientos de predominancia sursuroeste coinciden con rangos de concentración desde 50 a 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

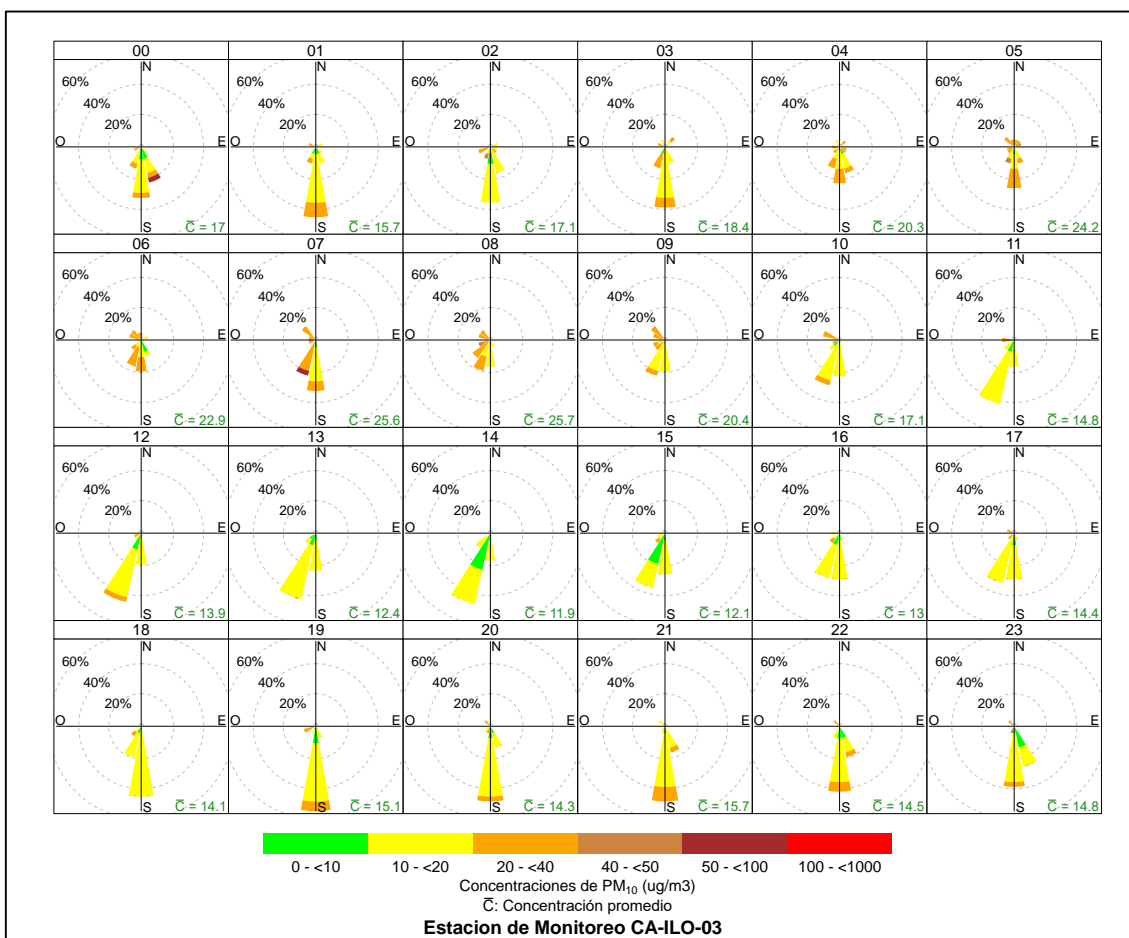


Figura 3.8.8. Rosa de concentración horaria del PM<sub>10</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, enero de 2024

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

En las Figuras 3.8.9, 3.8.10 y 3.8.11 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 enero 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 valores mayores a 25 µg/m<sup>3</sup>, el 0,3 % de los vientos coinciden con el rango del 15 al 20 µg/m<sup>3</sup> y el 27,3 % de los vientos coinciden con el rango del 10 al 15 µg/m<sup>3</sup>. Y se observa que en la dirección de viento nornoroeste, el 1,1 % de los vientos coinciden con valores mayores a 25 µg/m<sup>3</sup>, el 0,4 % de los vientos coinciden con el rango del 20 al 25 µg/m<sup>3</sup>, el 0,9 % de los vientos coinciden con el rango del 15 al 20 µg/m<sup>3</sup> y el 2,0 % de los vientos coinciden con el rango del 10 al 15 µg/m<sup>3</sup>. Cabe mencionar que hay rangos de alta concentración, mayores a 25 µg/m<sup>3</sup> y que coinciden con los vientos que provienen de direcciones de menor predominancia, principalmente oestenoroeste (ONO), nornoroeste (NNO), noroeste (NO), norte (N) y nornoroeste (NNE) 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 3.8.9.a.

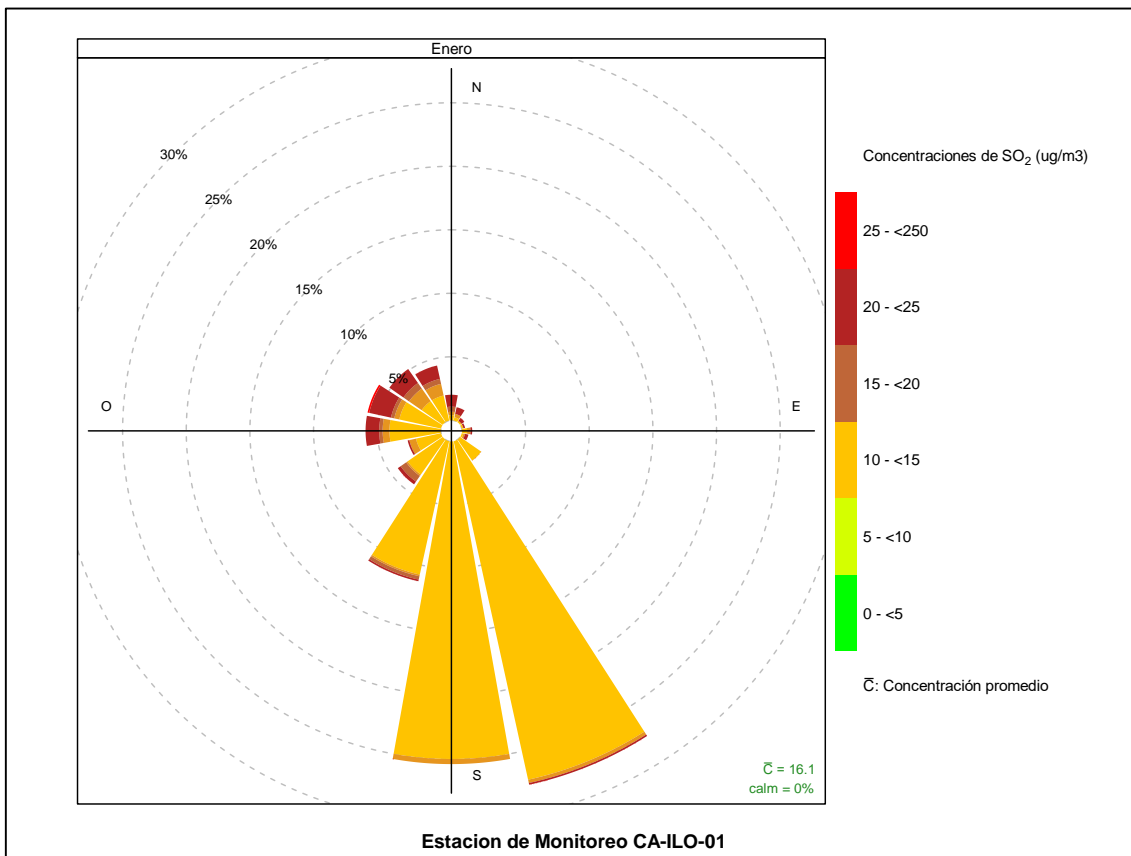
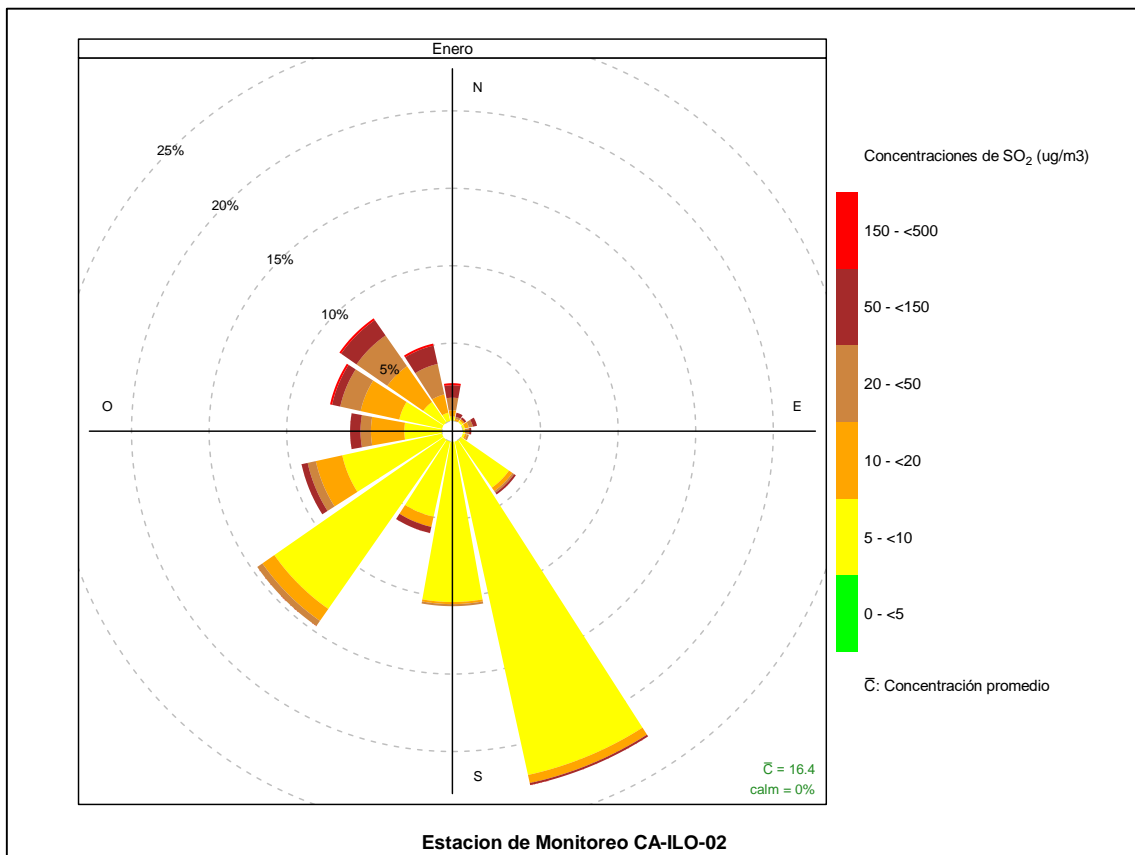


Figura 3.8.9. Rosa de concentración del SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-01, enero de 2024



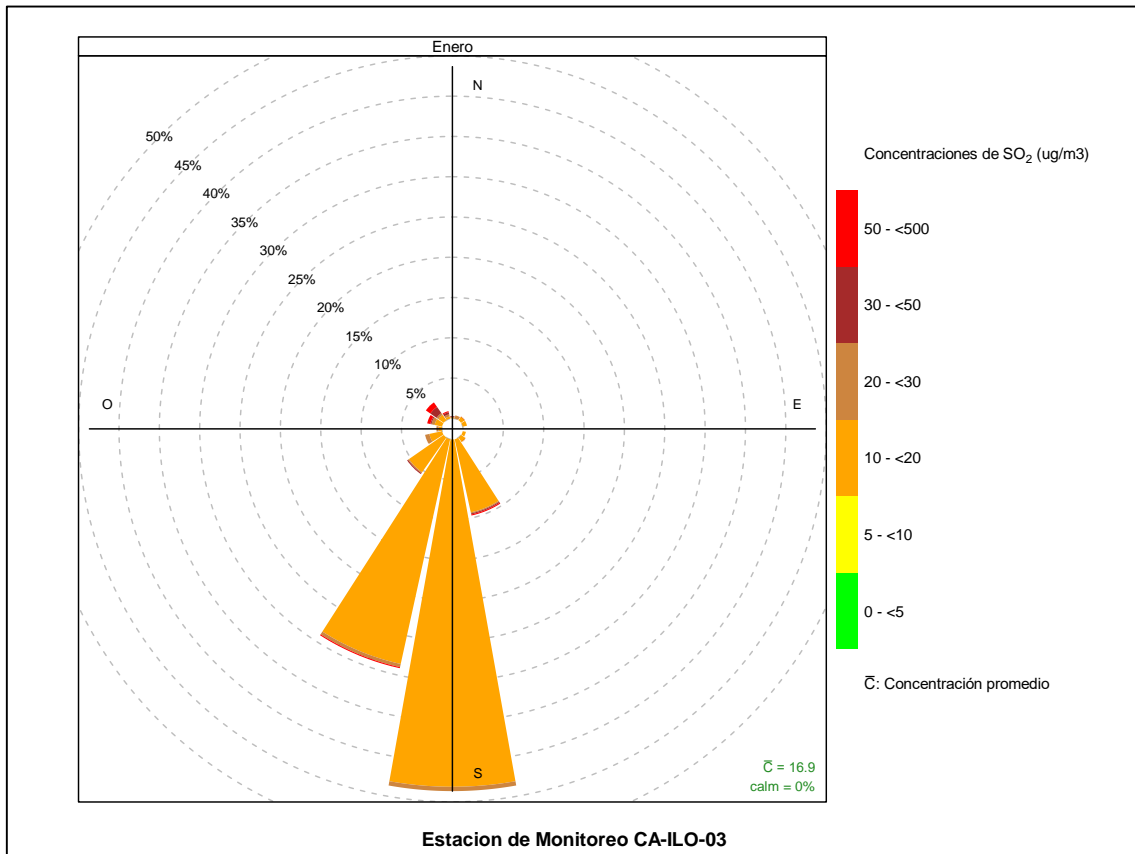
Figura 3.8.9.a. Ubicación de las estaciones de Vigilancia respecto al administrado Southern Peru Copper Corporation

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 50 a 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 0,3% de los vientos caen en el rango de 10 a 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y así también, el 22,0% 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 de 150 a 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 1,2 % de los vientos coinciden con el rango del 50 al 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 2,0 % de los vientos coinciden con el rango del 20 al 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 1,2 % de los vientos coinciden con el rango del 10 al 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y el 0,5 % de los vientos coinciden con el rango del 10 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 oestenoroeste (ONO), noroeste (NO), norte (N), noreste (NE) y estenoreste (ENE). 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 3.8.9.a.



**Figura 3.8.10.** Rosa de concentración del SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, enero de 2024

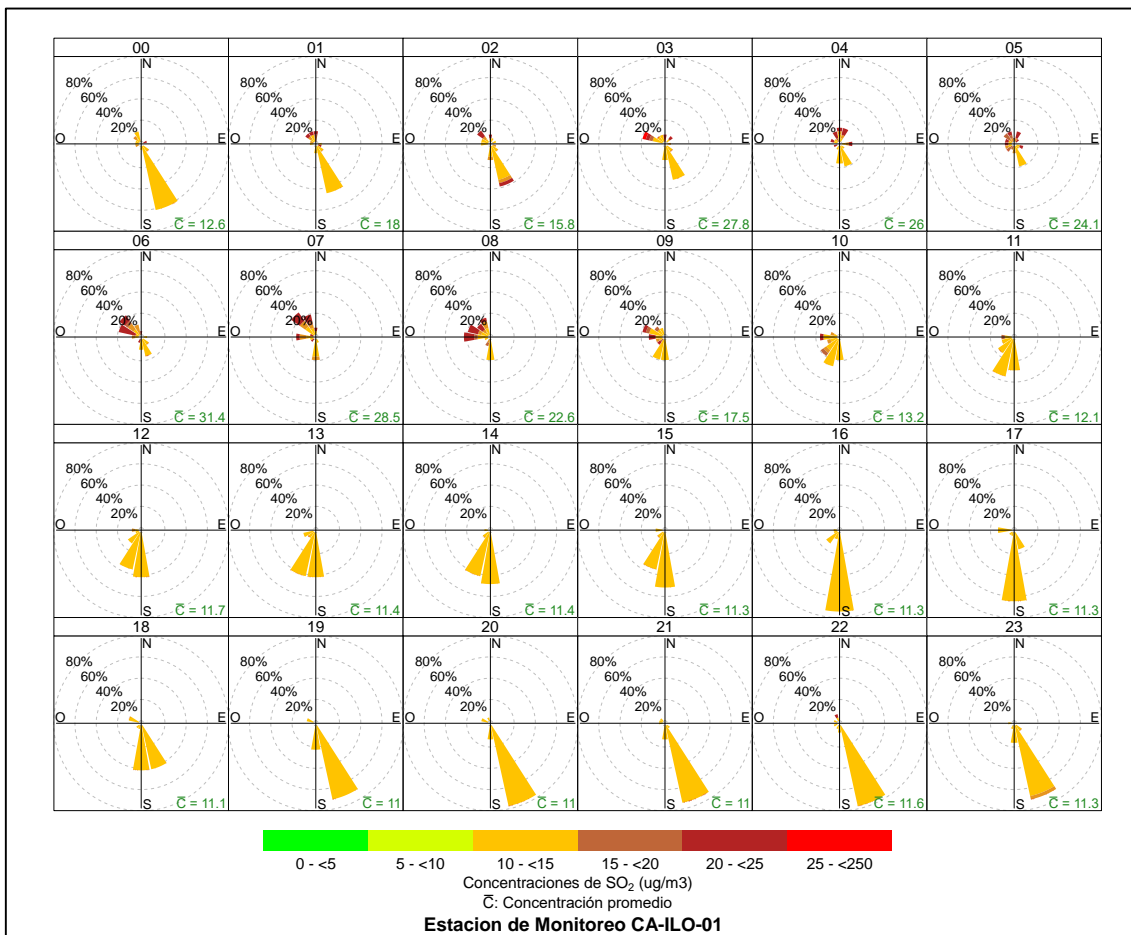
Y en la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observa que, en la dirección de mayor predominancia del sur, el 0,5% de los vientos coinciden con las concentraciones en el rango de 20 a 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y el 43,1% de los vientos coinciden con las concentraciones en el rango de 10 a 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . 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), oestenoroeste (ONO), nornoroeste (NNO), direcciones con baja presencia de vientos, pero 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 3.8.9.a.



**Figura 3.8.11.** Rosa de concentración del SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, enero de 2024

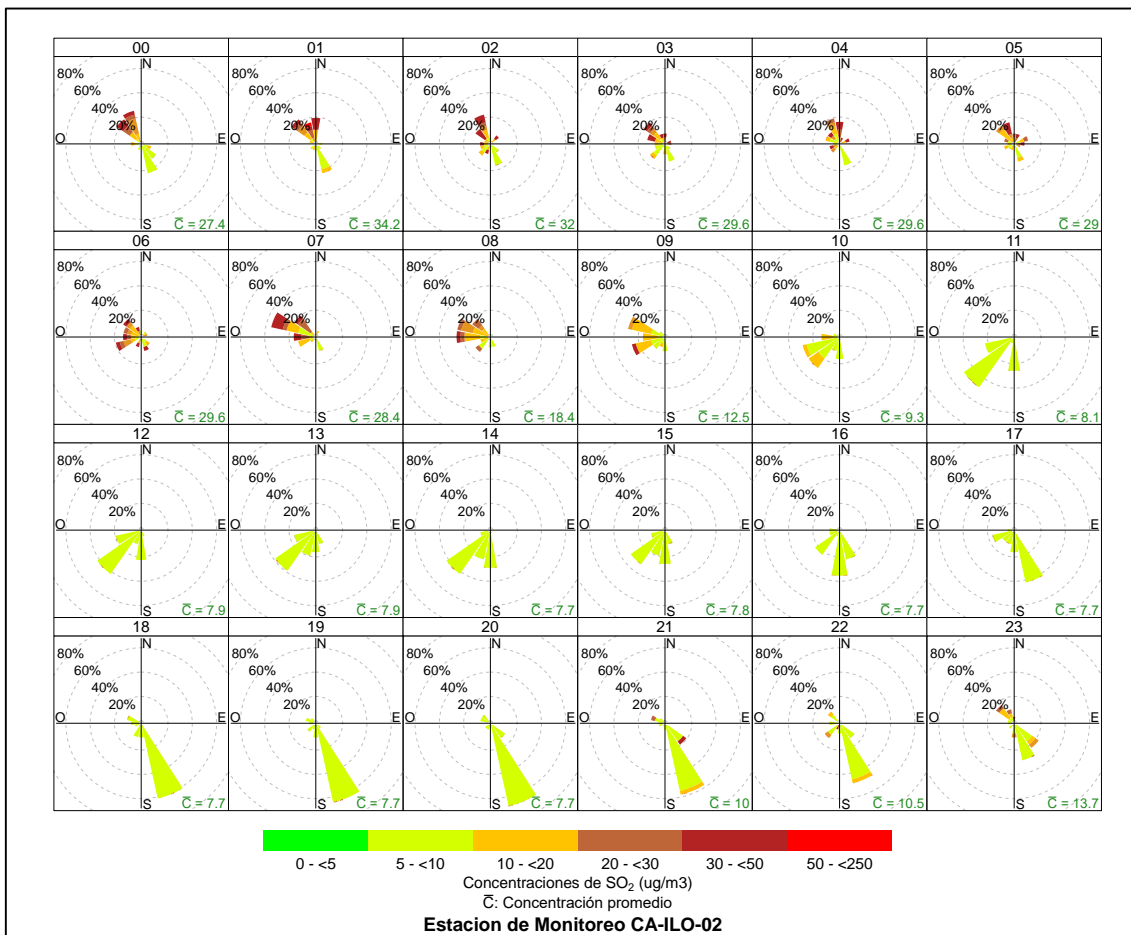
En las Figuras 3.8.12, 3.8.13 y 3.8.14 se presentan las rosas de concentraciones horarias de SO<sub>2</sub> de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de enero de 2024.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, se destaca que, hay presencia de altas concentraciones en horario nocturno, desde las 00:00 hasta las 5:00 horas que coinciden con los vientos que provienen mayormente del oeste, oestenoroeste, noroeste y noroeste. Y a partir de las 6:00 hasta las 8:00 horas se mantienen altas concentraciones incluso mayores a 25 µg/m<sup>3</sup> que coinciden con los vientos provenientes básicamente del oeste por acción del virazón del mar al amanecer 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.



**Figura 3.8.12.** Rosa de concentración horaria del SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-01, enero de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se destaca que, hay presencia de altas concentraciones en horario nocturno, desde las 00:00 hasta las 5:00 horas que coinciden con los vientos que provienen mayormente del oeste, oestenoroeste, noroeste y normoroeste. Y a partir de las 6:00 hasta las 8:00 horas se mantienen altas concentraciones incluso mayores a 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  que coinciden con los vientos provenientes básicamente del oeste por acción del virazón del mar al amanecer 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.



**Figura 3.8.13.** Rosa de concentración horaria del SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, enero 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 de sur y sursuroeste, en cualquier hora del día. A excepción del horario de 5:00 a 8:00 horas donde se observan concentraciones altas, incluso mayores a 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , que provienen de las direcciones noroeste, nornoroeste, oestenoroeste y sursuroeste básicamente.

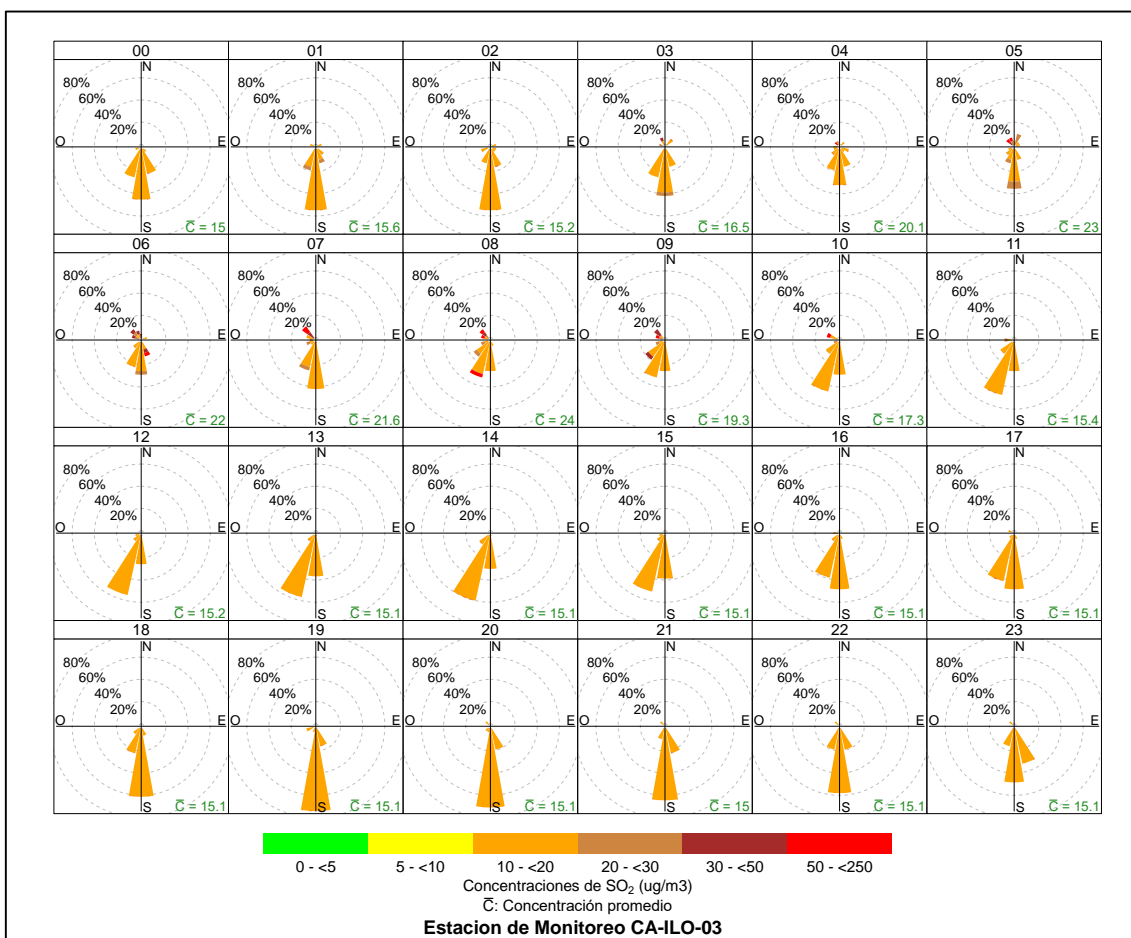
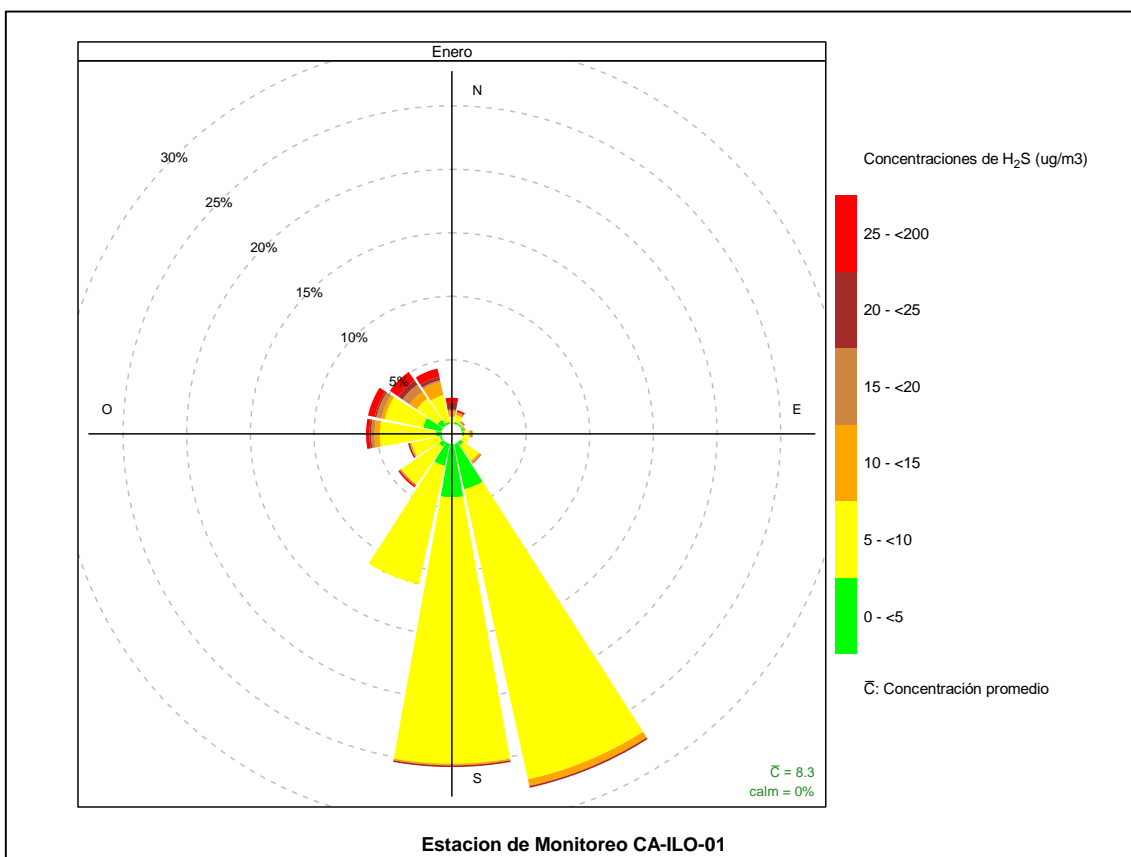


Figura 3.8.14. Rosa de concentración horaria del SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, enero de 2024

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

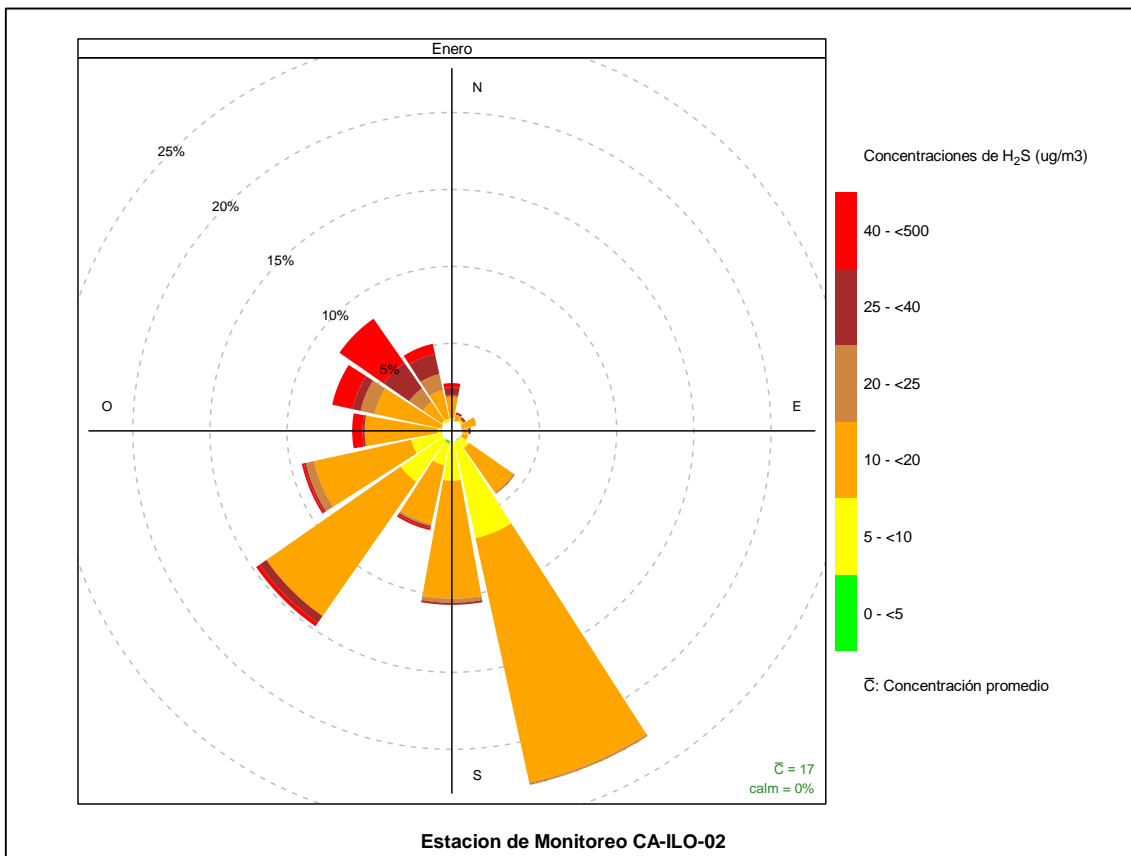
En las Figuras 3.8.15, 3.8.16 y 3.8.17 se presentan las rosas de concentraciones de H<sub>2</sub>S de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de enero de 2024.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, se observa que el 0,1% de los vientos que vienen desde la dirección predominante del sursureste coinciden en el rango de 20 a 25 µg/m<sup>3</sup>, el 0,5 % de los vientos que provienen del sursureste coinciden con el rango de 10 a 15 µg/m<sup>3</sup>, el 23,4 % de los vientos que provienen del sursureste coinciden con el rango de 5 a 10 µg/m<sup>3</sup> y el 3,6 % 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 0,7% de los vientos que vienen desde la dirección predominante del nornoroeste coinciden en el rango de 25 a 200 µg/m<sup>3</sup>, el 0,3 % de los vientos que provienen del nornoroeste coinciden con el rango de 20 a 25 µg/m<sup>3</sup>, 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 10 a 15 µg/m<sup>3</sup>, el 2,2 % de los vientos que provienen del nornoroeste coinciden con el rango de 5 a 10 µg/m<sup>3</sup> y el 0,1 % de los vientos que provienen del nornoroeste 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, nornoroeste, oestenoeste, noroeste, oeste y norte. De igual manera se hace mención que la Planta de Tratamiento de aguas residuales se encuentra al nornoroeste tomando como referencia la estación CA-ILO-01.



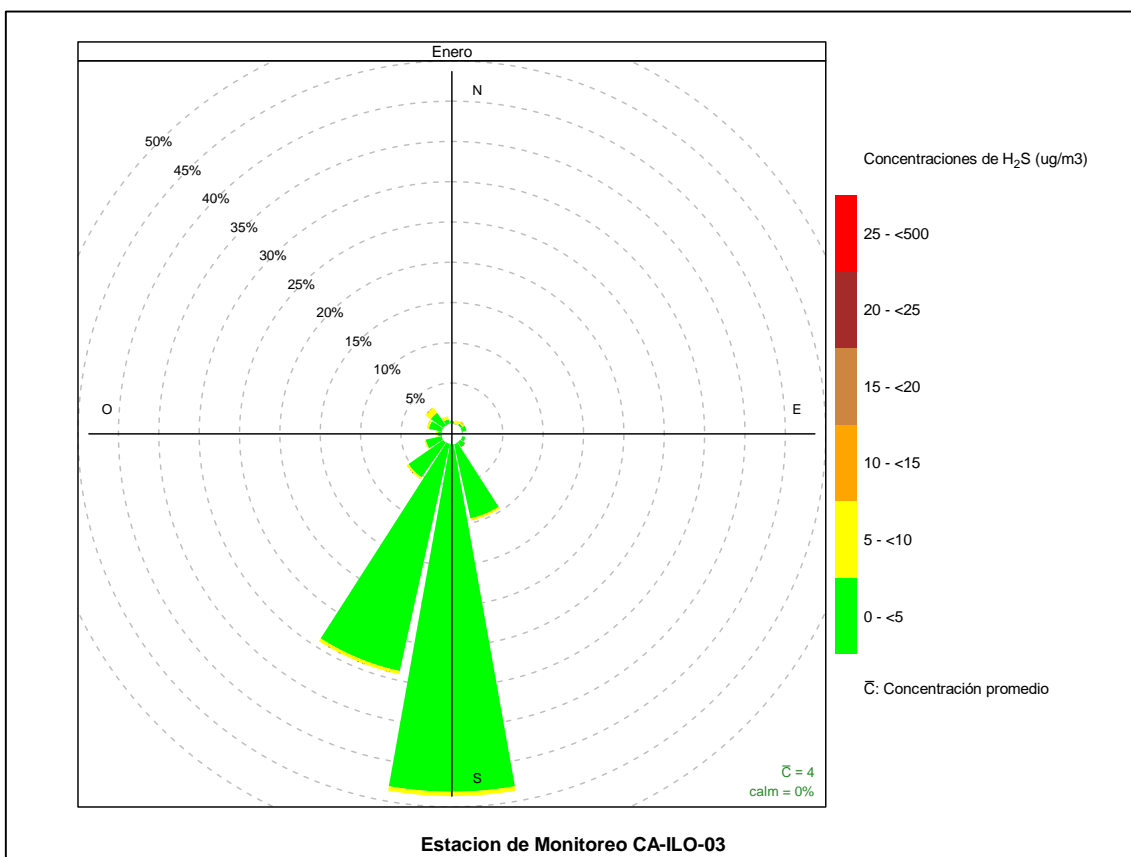
**Figura 3.8.15.** Rosa de concentración del H<sub>2</sub>S en la estación de monitoreo CA-ILO-01, enero de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa que el 0,1% de los vientos que vienen de la dirección predominante sursureste coinciden con el rango de 25 a 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 0,3% de los vientos que vienen de la dirección sursureste coinciden con el rango de 20 a 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 7,7% de los vientos que vienen de la dirección sursureste coinciden con el rango de 10 a 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y el 2,6% de los vientos que vienen de la dirección sursureste coinciden con el rango de 5 a 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Y se observa que el 3,5% de los vientos que vienen de la dirección noroeste coinciden con valores mayores a 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 2,0% de los vientos que vienen de la dirección noroeste coinciden con el rango de 25 a 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 1,1% de los vientos que vienen de la dirección noroeste coinciden con el rango de 20 a 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 1,5% de los vientos que vienen de la dirección noroeste coinciden con el rango de 10 a 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y el 0,1% de los vientos que vienen de la dirección noroeste coinciden con el rango de 5 a 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Cabe mencionar que las concentraciones mayores a 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  coinciden con los vientos de menor predominancia que provienen del oeste, noroeste, nornoroeste y ostenoroeste. De igual manera se hace mención que la Planta de Tratamiento de aguas residuales se encuentra al noroeste tomando como referencia la estación CA-ILO-02.



**Figura 3.8.16.** Rosa de concentración del H<sub>2</sub>S en la estación de monitoreo CA-ILO-02, enero de 2024

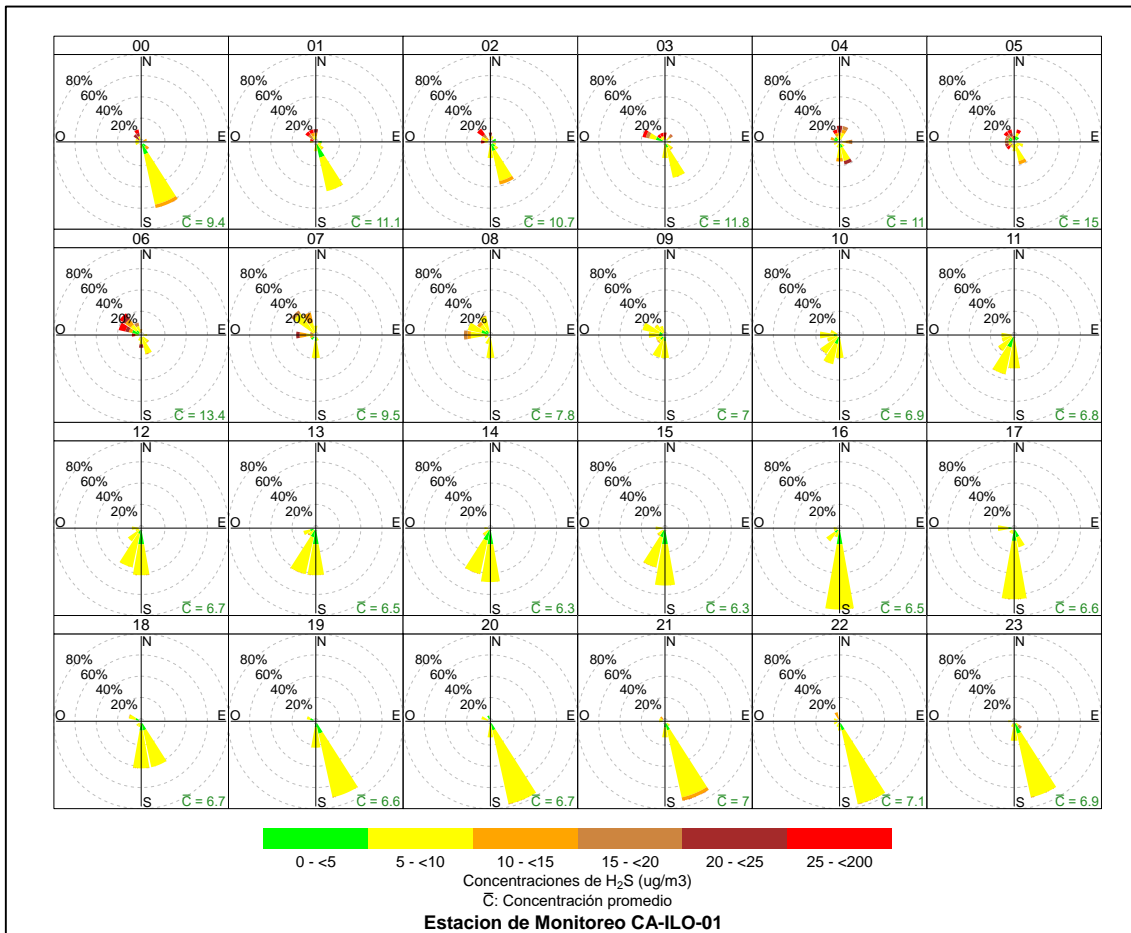
Y en la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observa que el 0,5% de los vientos provienen de la dirección predominante del sur y coinciden con el rango de concentraciones de H<sub>2</sub>S de 5 a 10 µg/m<sup>3</sup>, el 43,1% de los vientos provienen de la dirección del sur y coinciden con el rango de 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 5 a 10 µg/m<sup>3</sup> coinciden con los vientos de menor frecuencia que provienen del noroeste.



**Figura 3.8.17.** Rosa de concentración del H<sub>2</sub>S en la estación de monitoreo CA-ILO-03, enero de 2024

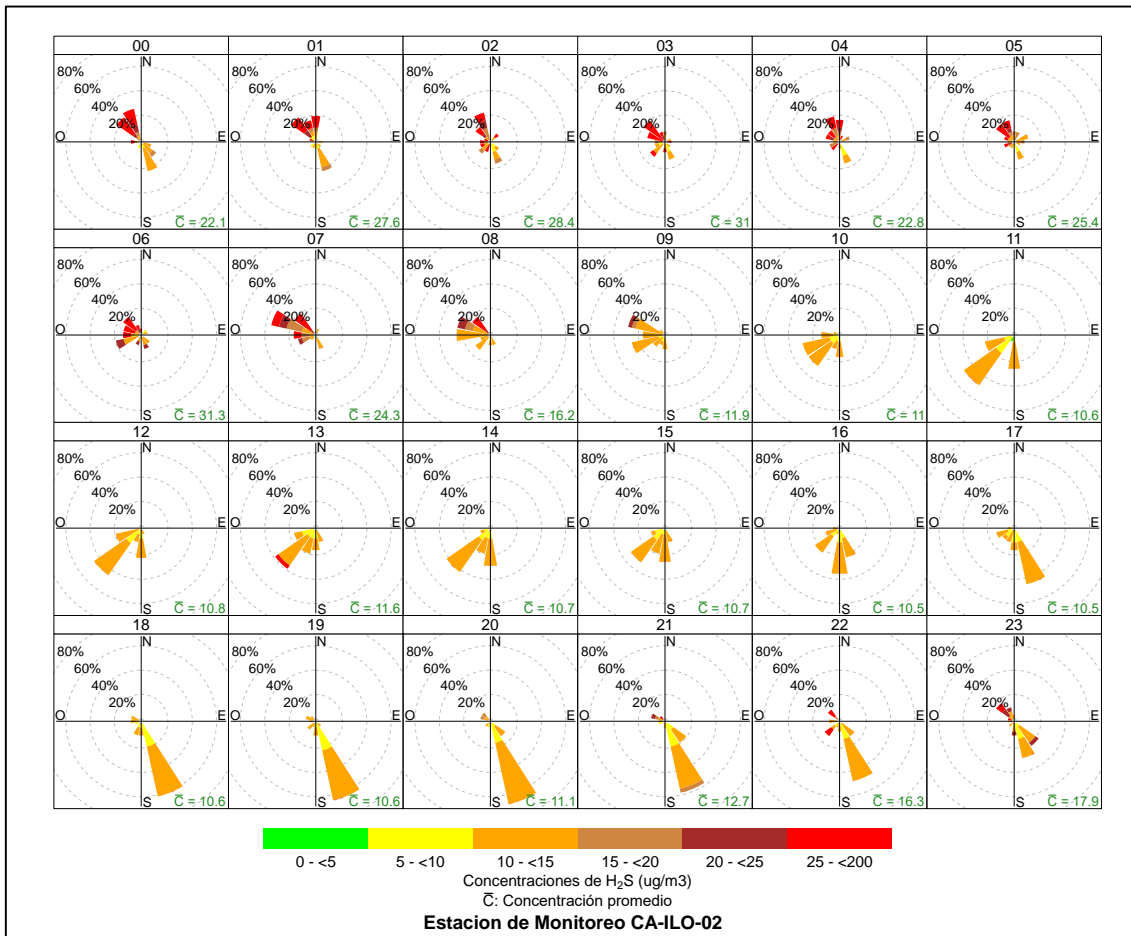
En las Figuras 3.8.18, 3.8.19 y 3.8.20 se presentan las rosas de concentraciones horarias de H<sub>2</sub>S de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de enero de 2024.

En la estación CA-ILO-01, se observa que, durante el día normalmente las concentraciones se presentan en un rango de 0 a 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a excepción de las 6:00 hasta las 8:00 horas donde se mantienen altas concentraciones incluso mayores a 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  que coinciden con los vientos provenientes básicamente del oeste por acción del virazón del mar al amanecer 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. Durante la noche también se observan concentraciones altas entre la medianoche y las 5:00 horas en múltiples direcciones comprendidas entre el noroeste y oeste.



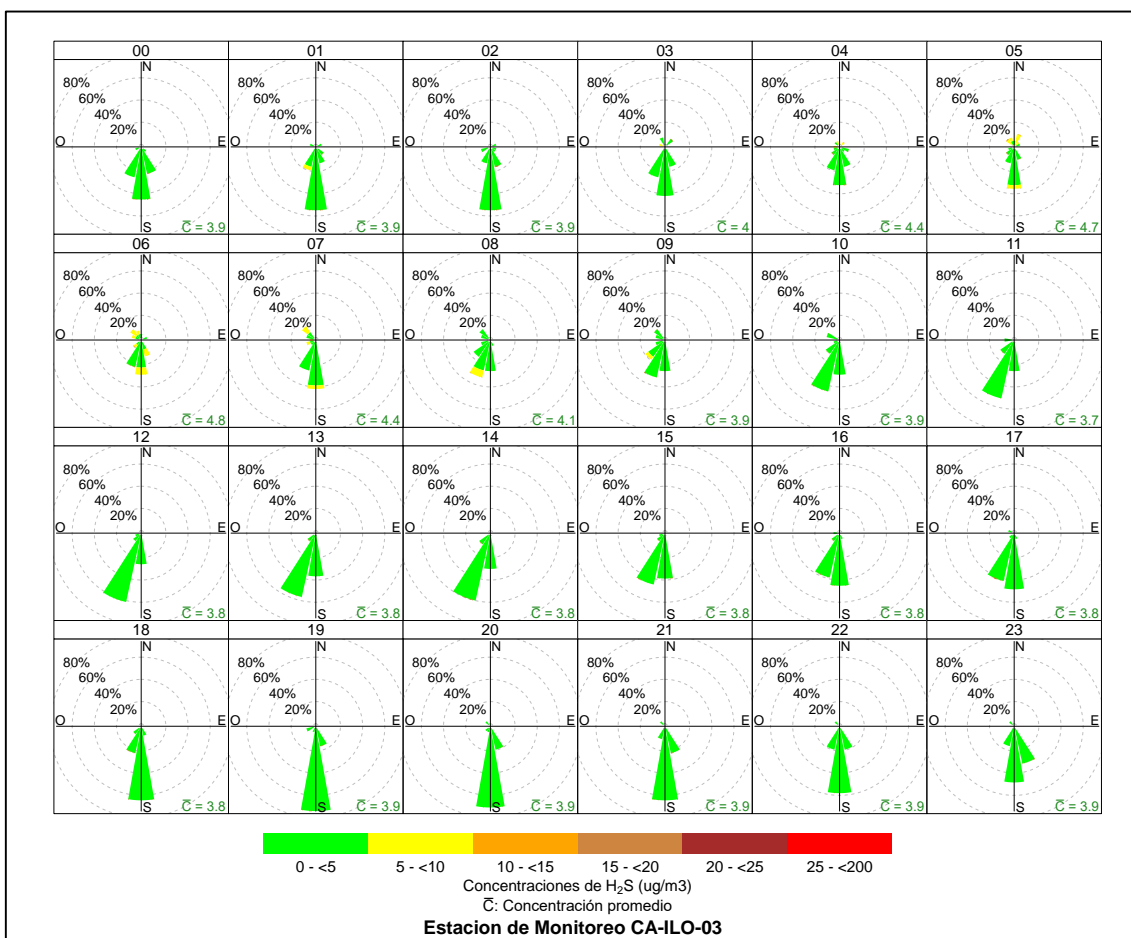
**Figura 3.8.18.** Rosa de concentración horaria del H<sub>2</sub>S en la estación de monitoreo CA-ILO-01, enero de 2024

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 18:00 y 5:00 horas, y coinciden normalmente con los vientos provenientes del norte, noroeste, oeste y nornoroeste. Y durante la mañana, entre las 6:00 y 8:00 horas se mantienen altas concentraciones incluso mayores a 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  que coinciden con los vientos provenientes básicamente del oeste por acción del virazón del mar al amanecer 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.



**Figura 3.8.19.** Rosa de concentración horaria del H<sub>2</sub>S en la estación de monitoreo CA-ILO-02, enero 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 0 a 5 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, sursureste y sursuroeste.

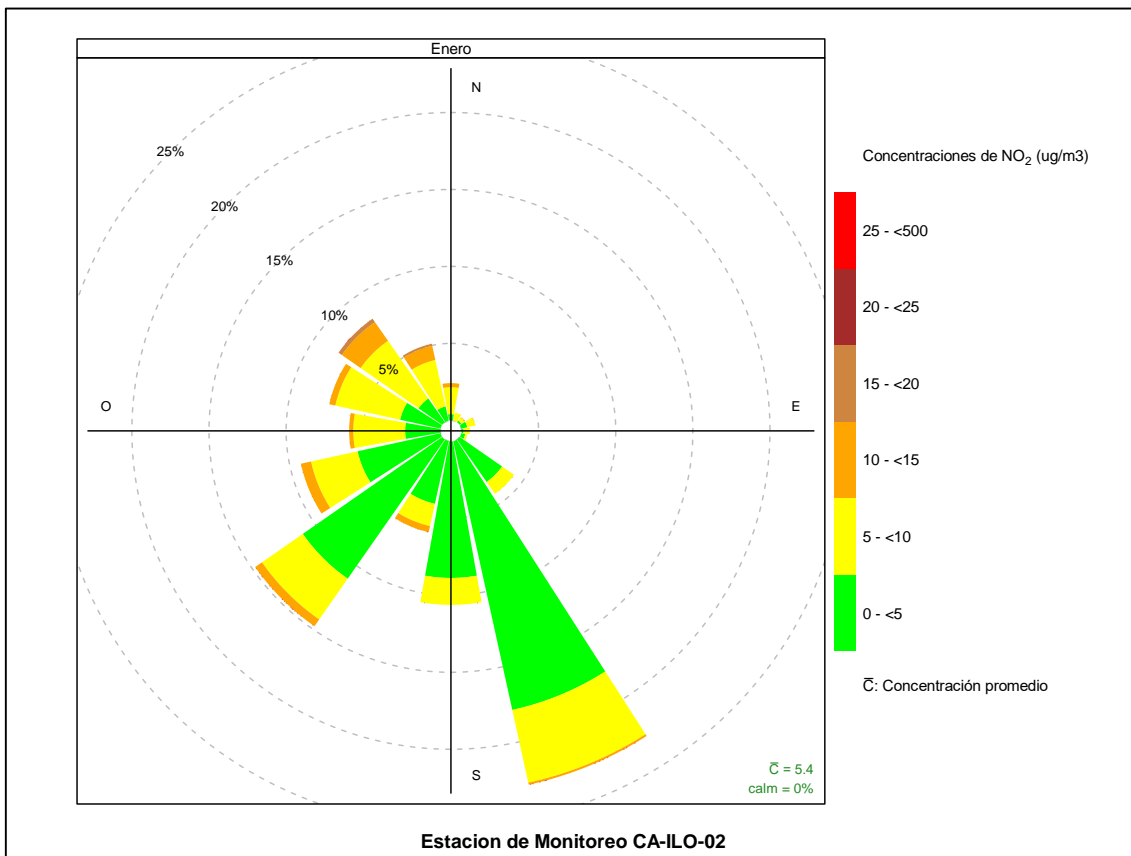


**Figura 3.8.20.** Rosa de concentración horaria del H<sub>2</sub>S en la estación de monitoreo CA-ILO-03, enero de 2024

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

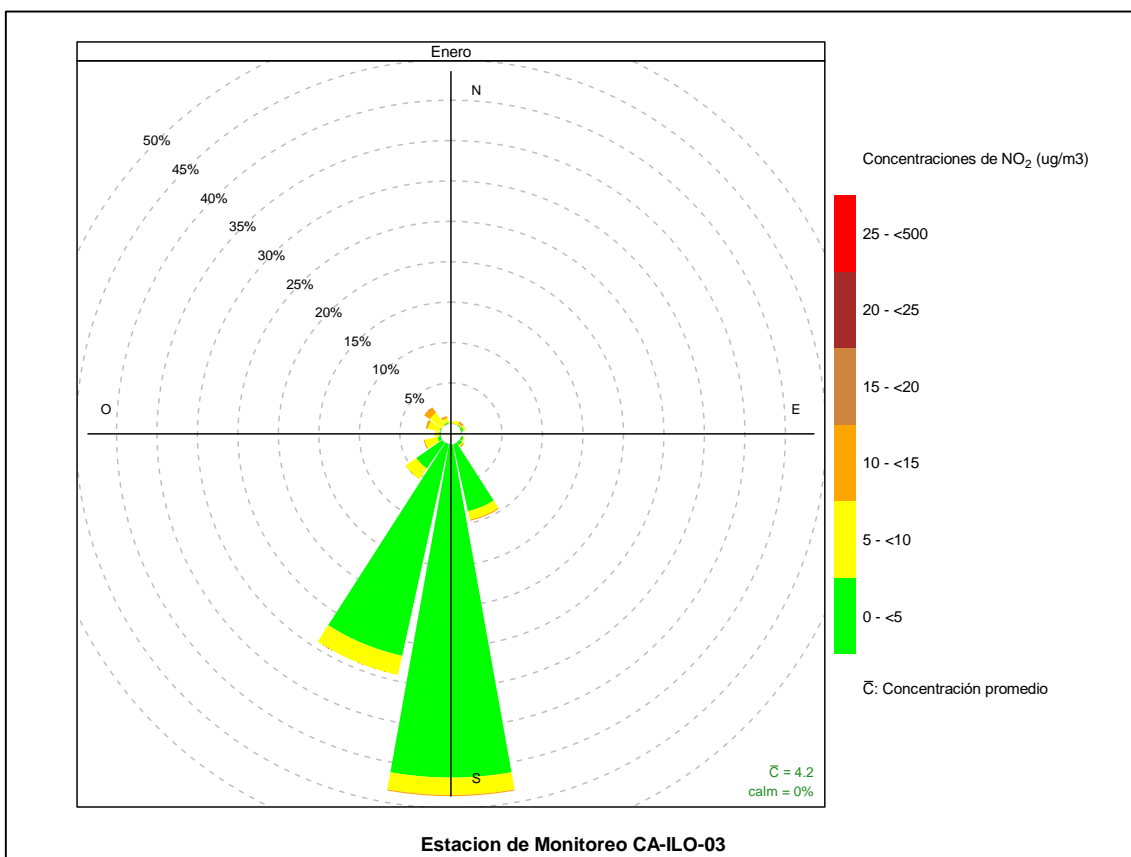
En las Figuras 3.8.21 y 3.8.22 se presentan las rosas de concentraciones de NO<sub>2</sub> de las estaciones de monitoreo CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de enero de 2024.

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa que el 0,1% de los vientos, provienen de la dirección predominante sursureste (SSE) y coinciden con el rango de concentraciones de NO<sub>2</sub> de 10 a 15 µg/m<sup>3</sup>, el 4,8% 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 17,9% 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 3.8.21.** Rosa de concentración del NO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, enero de 2024

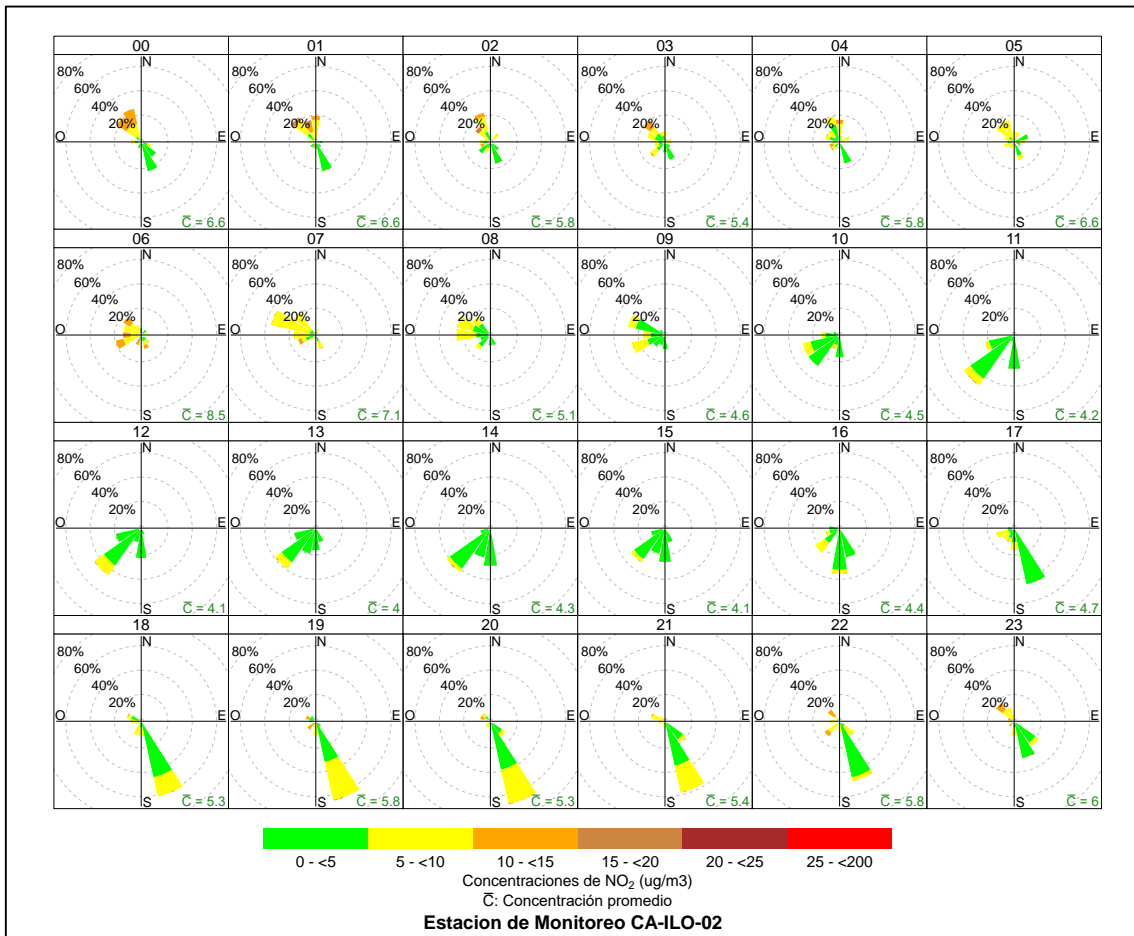
Y en la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observa que, el 0,1% de los vientos, provienen de la dirección predominante sursureste (SSE) y coinciden con el rango de concentraciones de NO<sub>2</sub> de 10 a 15 µg/m<sup>3</sup>, el 2,2% de los vientos provienen del sursureste (SSE) y coinciden con el rango de concentraciones de NO<sub>2</sub> de 5 a 10 µg/m<sup>3</sup> y el 41,2% 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 3.8.22.** Rosa de concentración del NO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, enero de 2024

En las Figuras 3.8.23 y 3.8.24 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 enero de 2024.

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa que las concentraciones de NO<sub>2</sub> muestran rangos de concentración de 10 a 15 µg/m<sup>3</sup> en el horario nocturno, hasta las 5:00 horas, provenientes de las direcciones norte, noroeste, nornoroeste y oestenoeste. Y durante la mañana, entre las 6:00 y 8:00 horas se mantienen altas concentraciones, mayores a 10 µg/m<sup>3</sup> que coinciden con los vientos provenientes básicamente del oeste por acción del virazón del mar al amanecer 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.



**Figura 3.8.23.** Rosa de concentración horaria del NO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, enero de 2024

Y en la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observa que las concentraciones de NO<sub>2</sub> muestran rangos de concentración de 10 a 15 µg/m<sup>3</sup> en el horario nocturno, hasta las 5:00 horas, provenientes de las direcciones norte, noroeste, nornoroeste y oestenoeste. Y durante la mañana, entre las 6:00 y 8:00 horas se mantienen altas concentraciones, mayores a 10 µg/m<sup>3</sup> que coinciden con los vientos provenientes básicamente del noroeste.

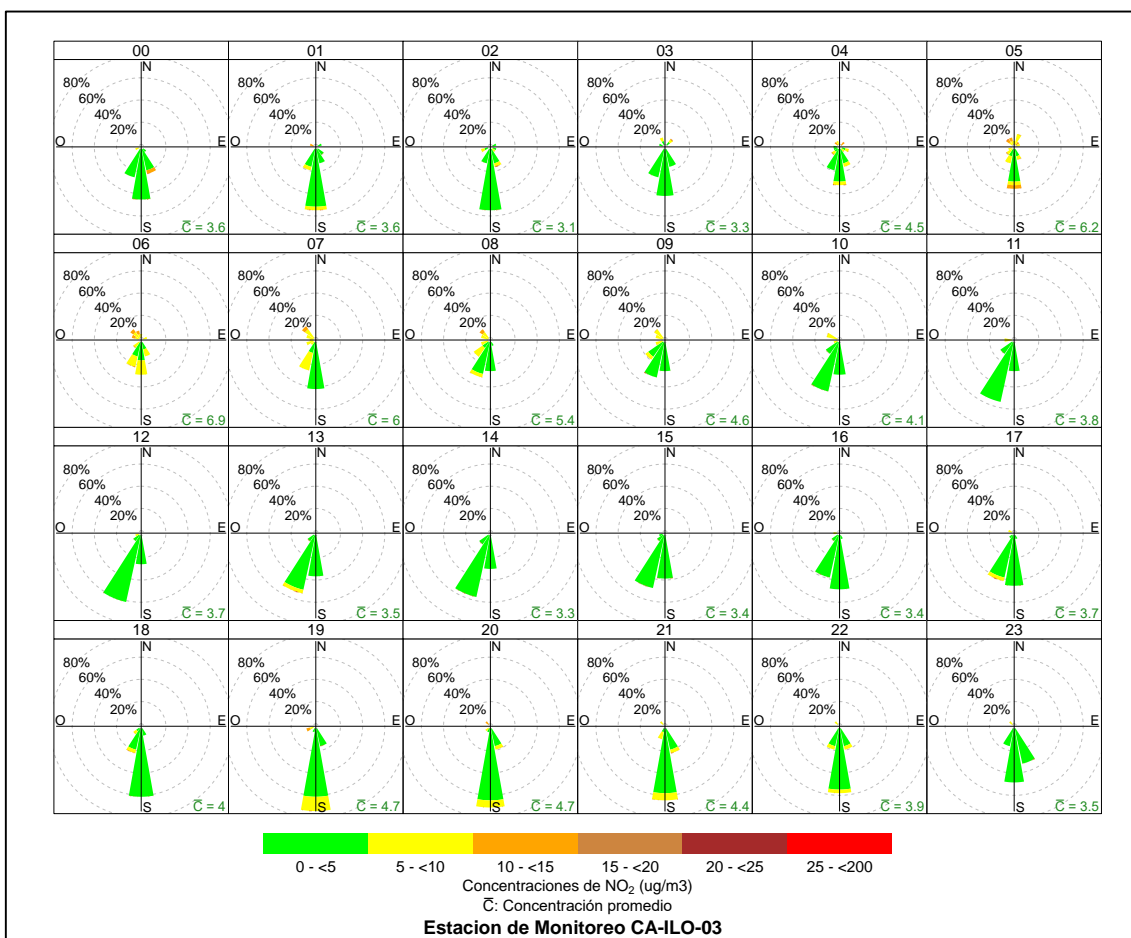
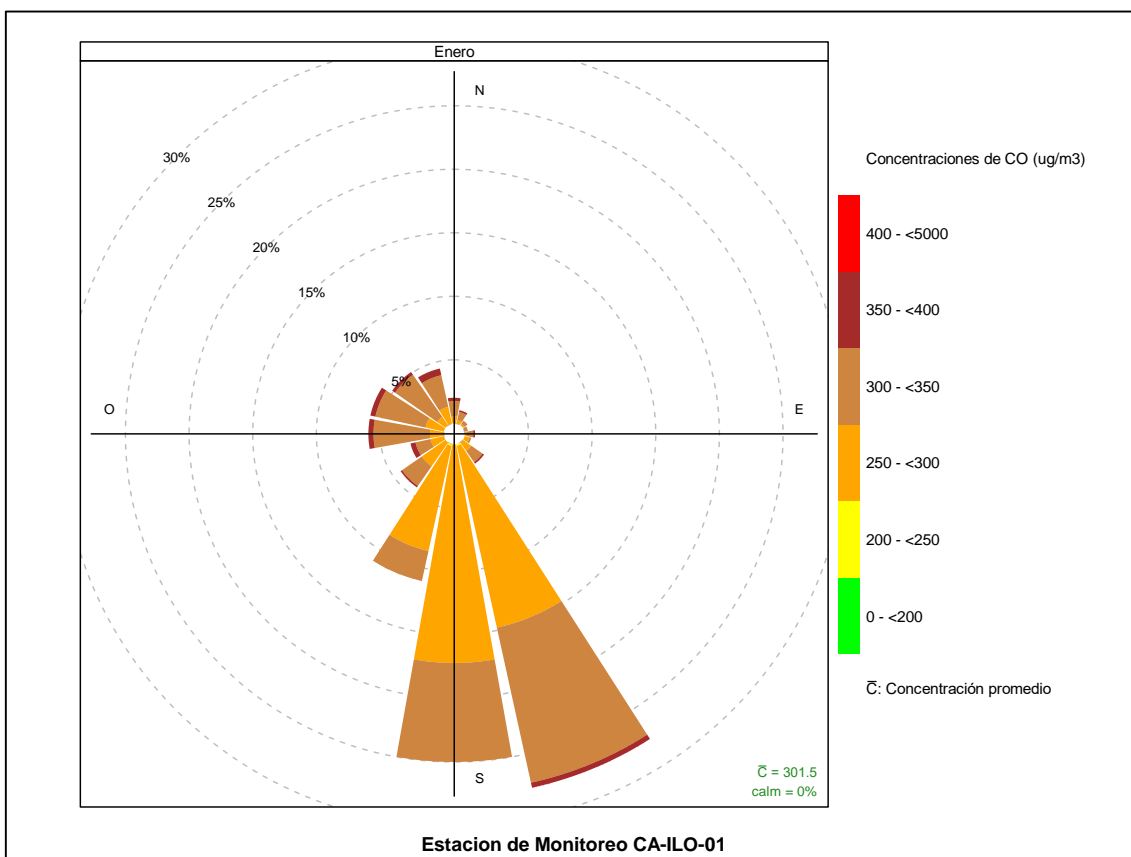


Figura 3.8.24. Rosa de concentración horaria del NO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, enero de 2024

### 3.8.6 Monóxido de carbono (CO)

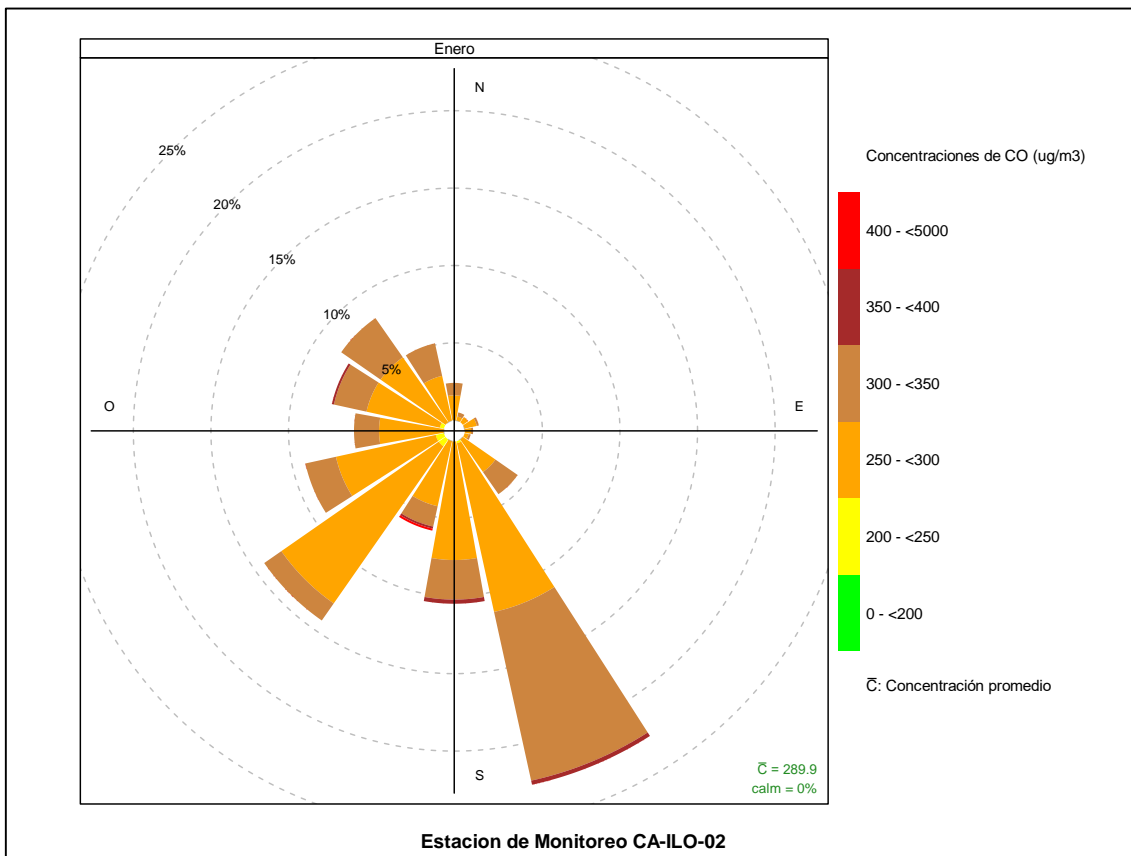
En las Figuras 3.8.25, 3.8.26 y 3.8.27 se presentan las rosas de concentraciones de CO de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de enero de 2024.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, se observa que el 0,4% 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 12,5% 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 14,7% 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 0,1% 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>.



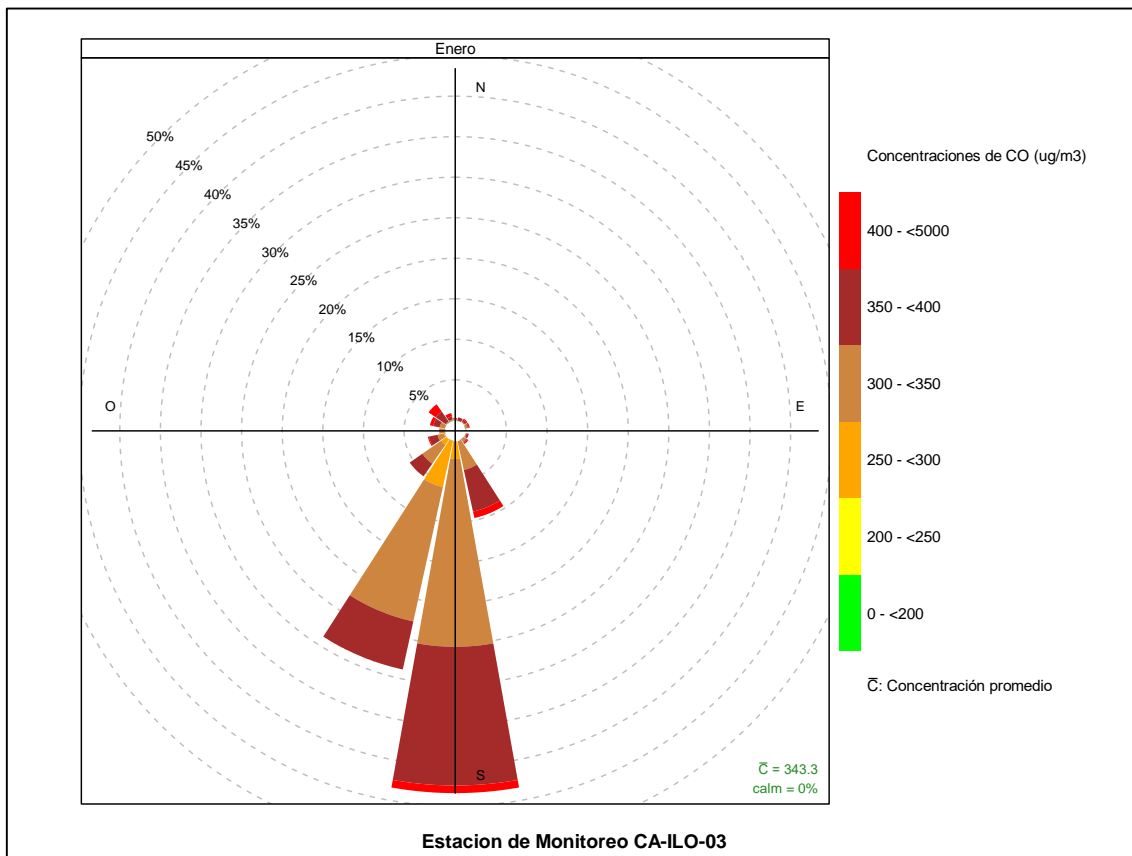
**Figura 3.8.25.** Rosa de concentración del CO en la estación de monitoreo CA-ILO-01, enero de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observa que el 0,3% 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  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 11,2% 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  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , el 11,2% de los vientos provienen de la dirección sursureste y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 250 hasta 300  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  y el 0,1% de los vientos provienen de la dirección sursureste y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 200 hasta 250  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



**Figura 3.8.26.** Rosa de concentración del CO en la estación de monitoreo CA-ILO-02, enero de 2024

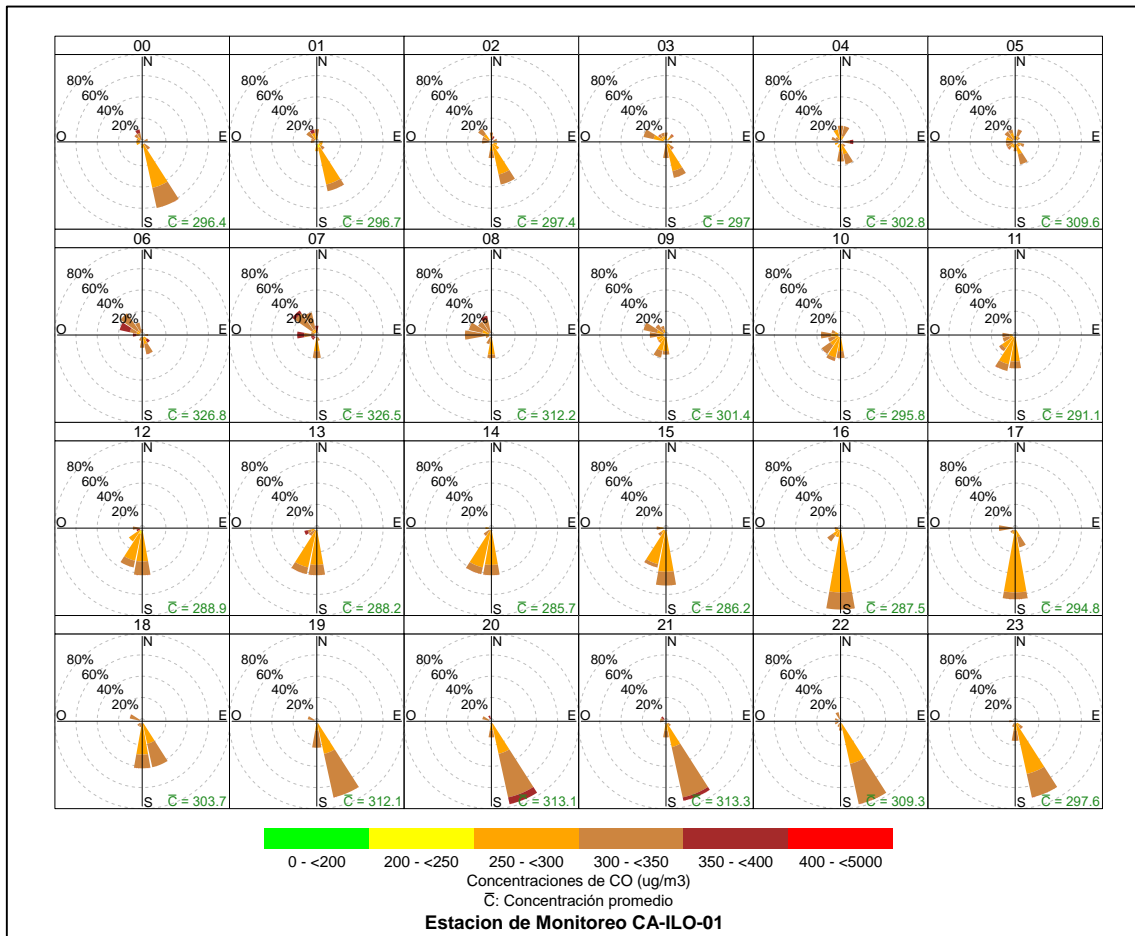
Y en la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observa que el 0,9% de los vientos provienen de la dirección predominante sursureste y a su vez coinciden con concentraciones de CO mayores a 400 µg/m<sup>3</sup>, el 17,1% de los vientos provienen de la dirección predominante sursureste y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 350 hasta 400 µg/m<sup>3</sup>, el 23,2% de los vientos provienen de la dirección sursureste y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 300 hasta 350 µg/m<sup>3</sup> y el 2,2% 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>.



**Figura 3.8.27.** Rosa de concentración del CO en la estación de monitoreo CA-ILO-03, enero de 2024

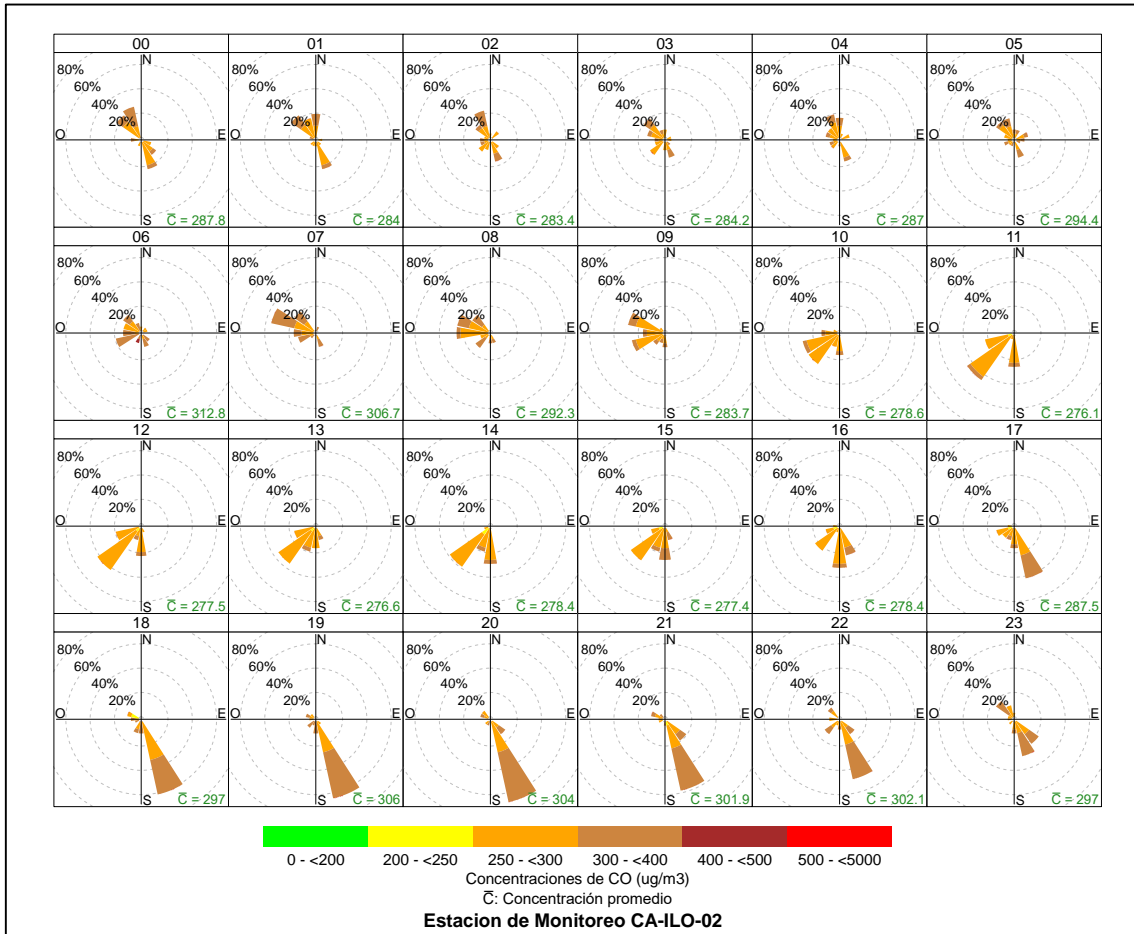
En las Figuras 3.8.28, 3.8.29 y 3.8.30 se presentan las rosas de concentraciones horarias de CO de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de enero de 2024.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, se observan concentraciones altas durante la mañana, entre las 6:00 y 8:00 horas, incluso mayores a  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$  que coinciden con los vientos provenientes básicamente del oeste por acción del virazón del mar al amanecer 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.



**Figura 3.8.28.** Rosa de concentración horaria del CO en la estación de monitoreo CA-ILO-01, enero de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, se observan concentraciones en el rango de 300 a 400  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , en todas las horas del día, coincidiendo en múltiples direcciones como sursureste, sur suroeste, norte, noroeste, nornoroeste, oestenoeste y oeste.



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

Y en la estación de monitoreo CA-ILO-03, se observan concentraciones de CO en el rango de 400 a 500 µg/m³ en mayor medida durante la noche, con una predominancia de vientos que vienen del sur.

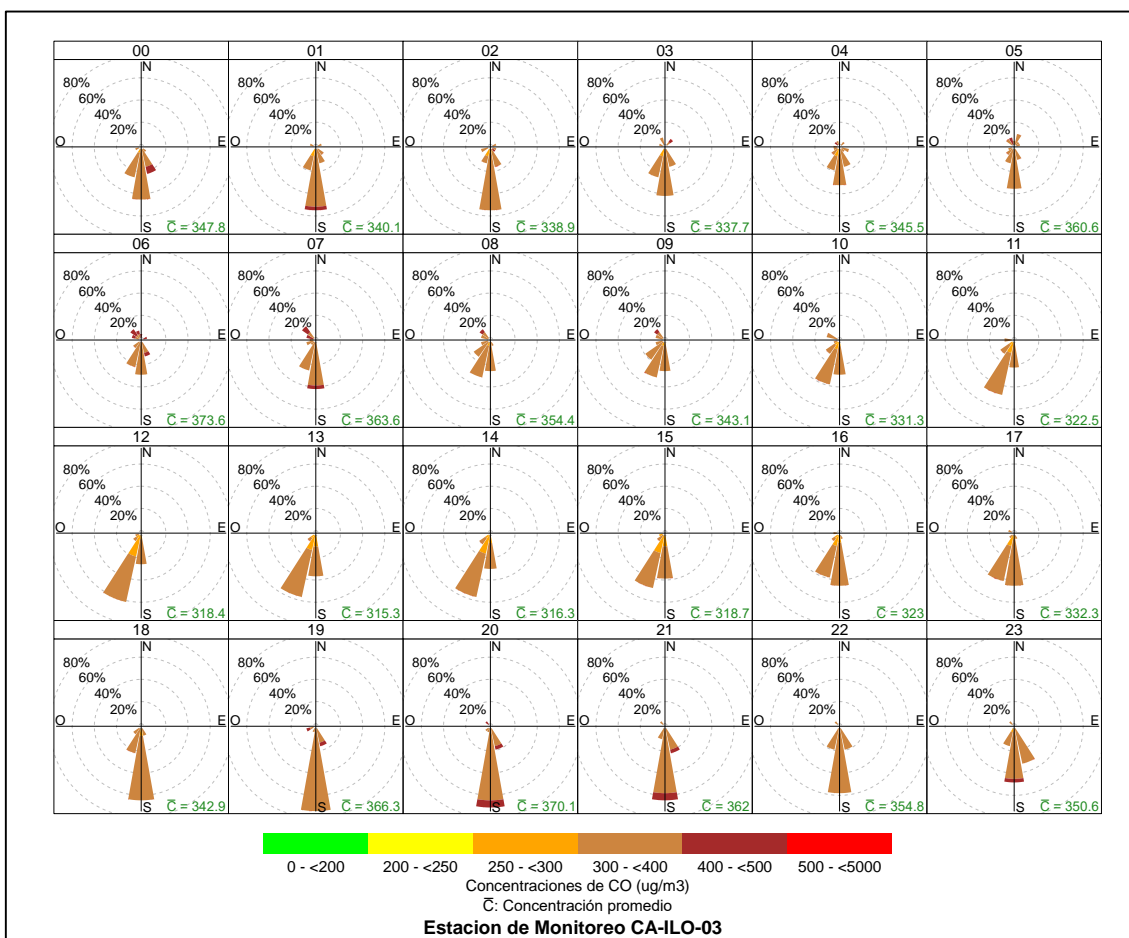


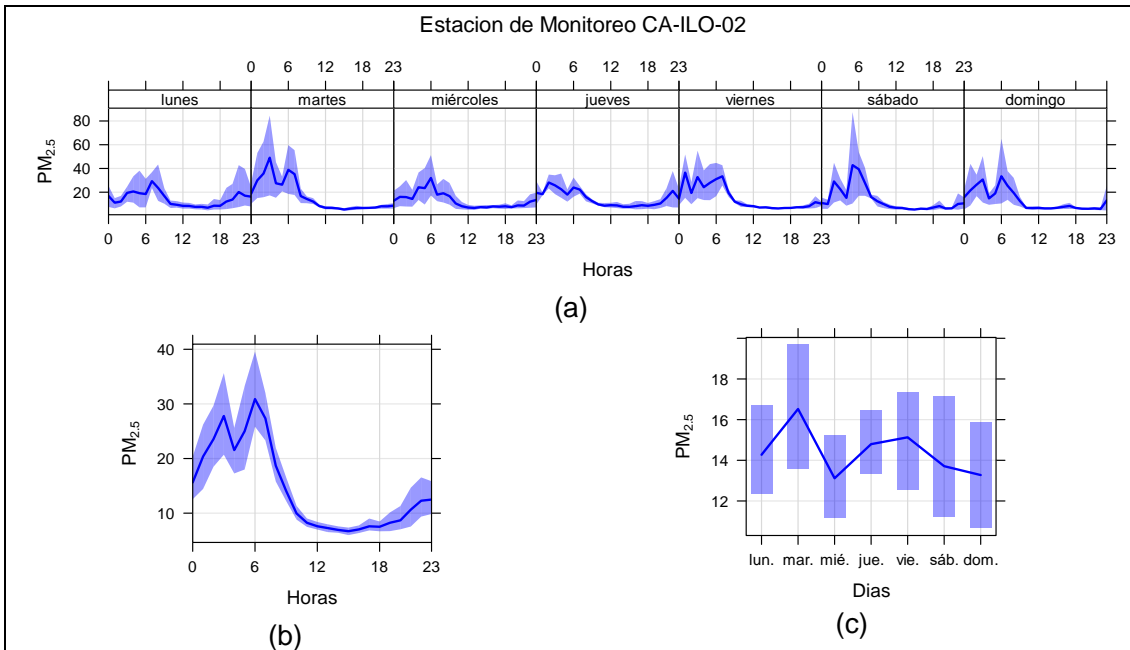
Figura 3.8.30. Rosa de concentración horaria del CO en la estación de monitoreo CA-ILO-03, enero de 2024

### 3.9 Comportamiento temporal

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

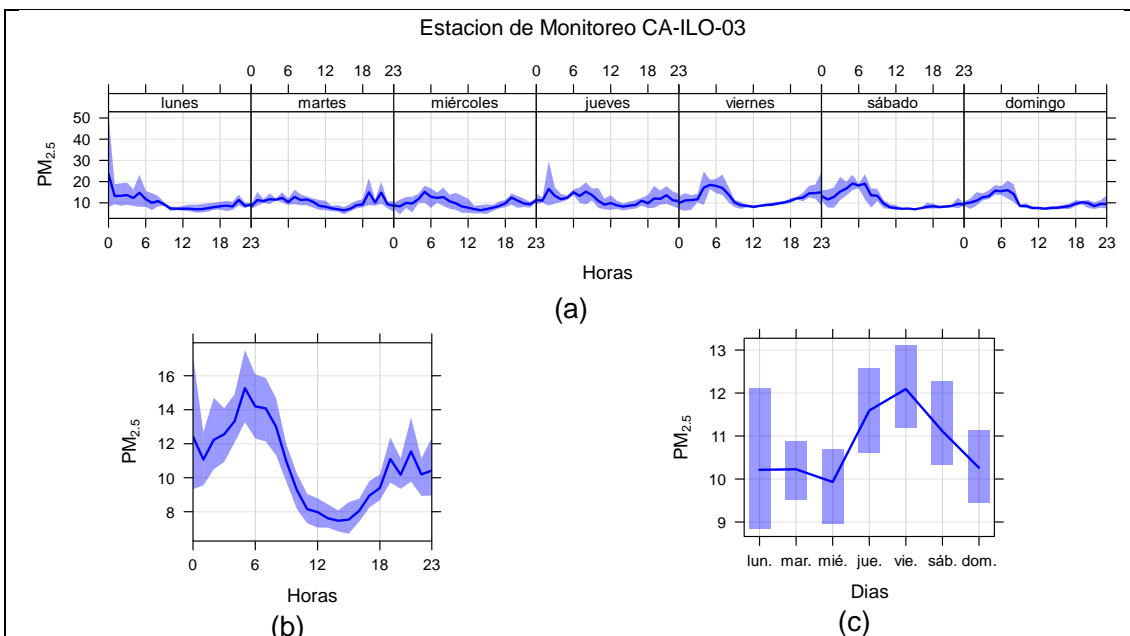
En la Figura 3.9.1 y 3.9.2 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de PM<sub>2,5</sub>, para las estaciones de monitoreo CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de enero.

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los martes se registraron las mayores concentraciones de PM<sub>2,5</sub>, según la validación de los datos se comprueba que el día martes 23 de enero 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 alrededor de las 6:00 horas de la mañana.



**Figura 3.9.1.** Concentraciones promedio horarias de  $PM_{2,5}$  en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de enero de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-03, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los viernes se registraron las mayores concentraciones de  $PM_{2,5}$ , según la validación de los datos se comprueba que el día viernes 19 de enero 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 5:00 y 6:00 horas.

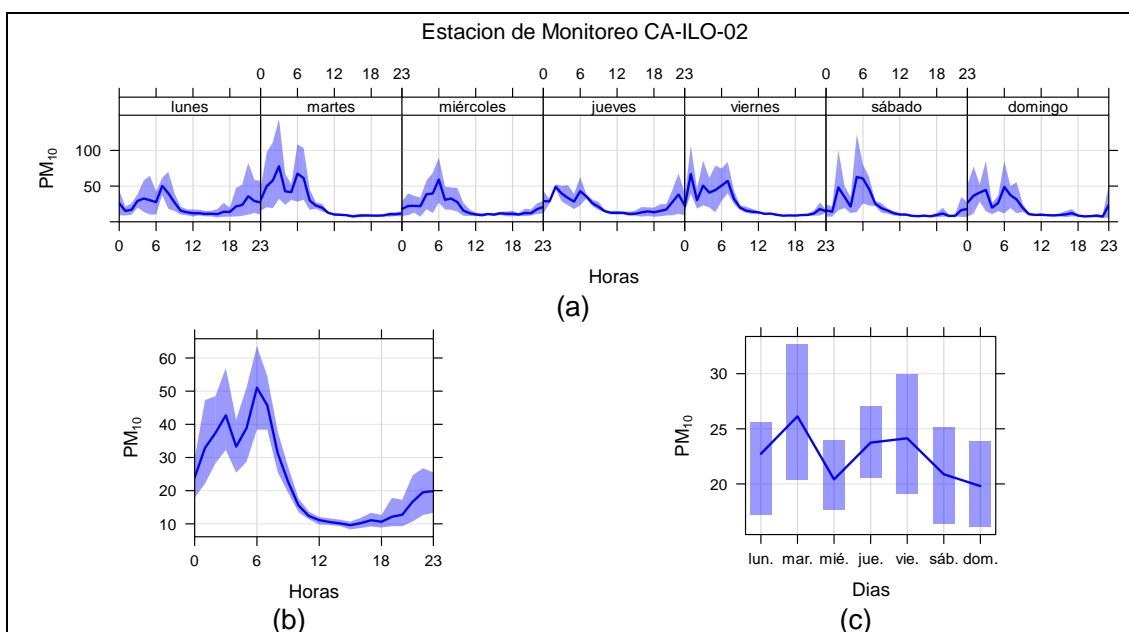


**Figura 3.9.2.** Concentraciones promedio horarias de  $PM_{2,5}$  en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de enero de 2024

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

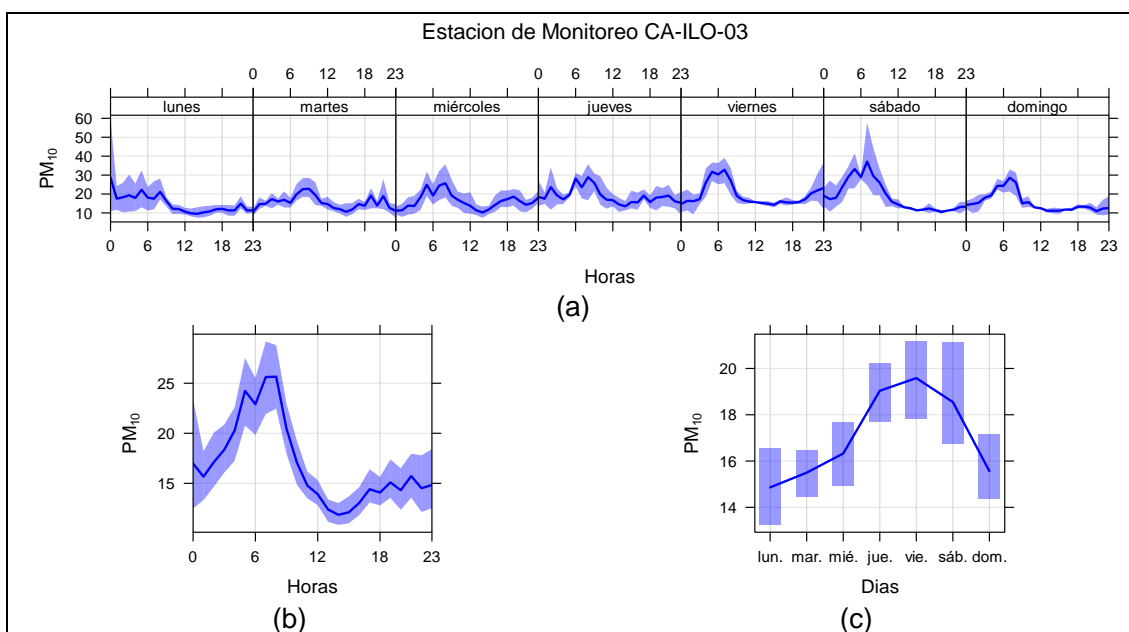
En la Figura 3.9.3 y 3.9.4 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de PM<sub>10</sub>, para las estaciones de monitoreo CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de enero.

En la estación CA-ILO-02, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los días martes se registraron las mayores concentraciones de PM<sub>10</sub>, según la validación de los datos se comprueba que los días martes 23 y 30 de enero 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 alrededor de las 6:00 horas.



**Figura 3.9.3.** Concentraciones promedio horarios de PM<sub>10</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de enero de 2024

En la estación CA-ILO-03, la representación por días de monitoreo (c) muestra que en los jueves y viernes se registraron las mayores concentraciones de PM<sub>10</sub>, según la validación de los datos se comprueba que los días jueves 18 y viernes 5 de enero el parámetro mostró picos de concentración. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de PM<sub>10</sub> tienen valores elevados alrededor de las 7:00 horas.

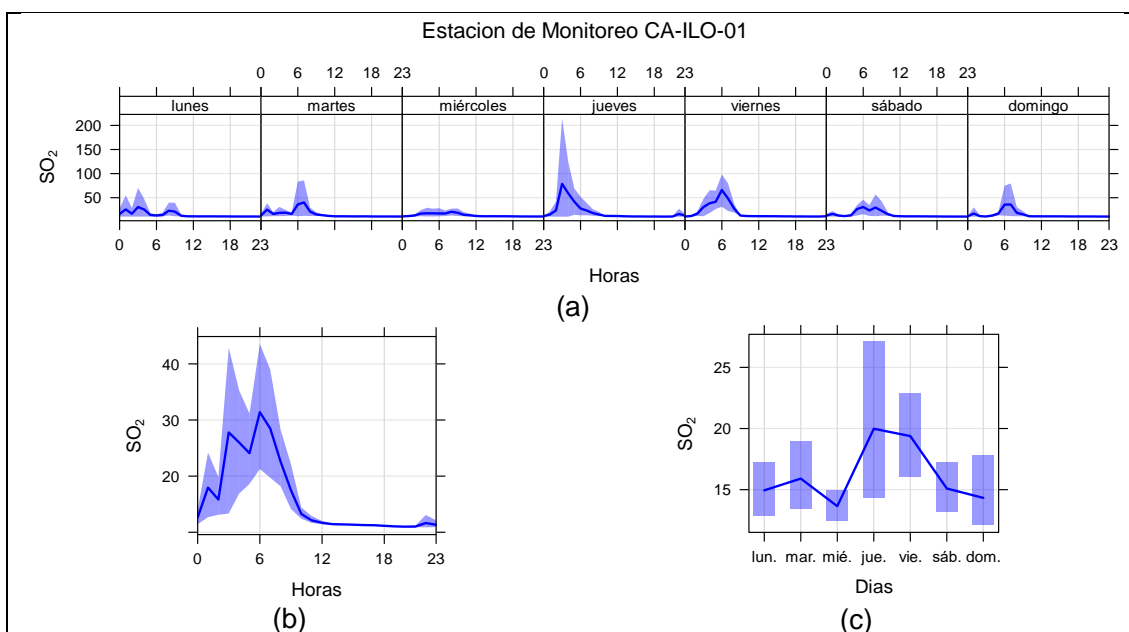


**Figura 3.9.4.** Concentraciones promedio horarios de  $PM_{10}$  en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de enero de 2024

### 3.9.3 Dióxido de azufre ( $SO_2$ )

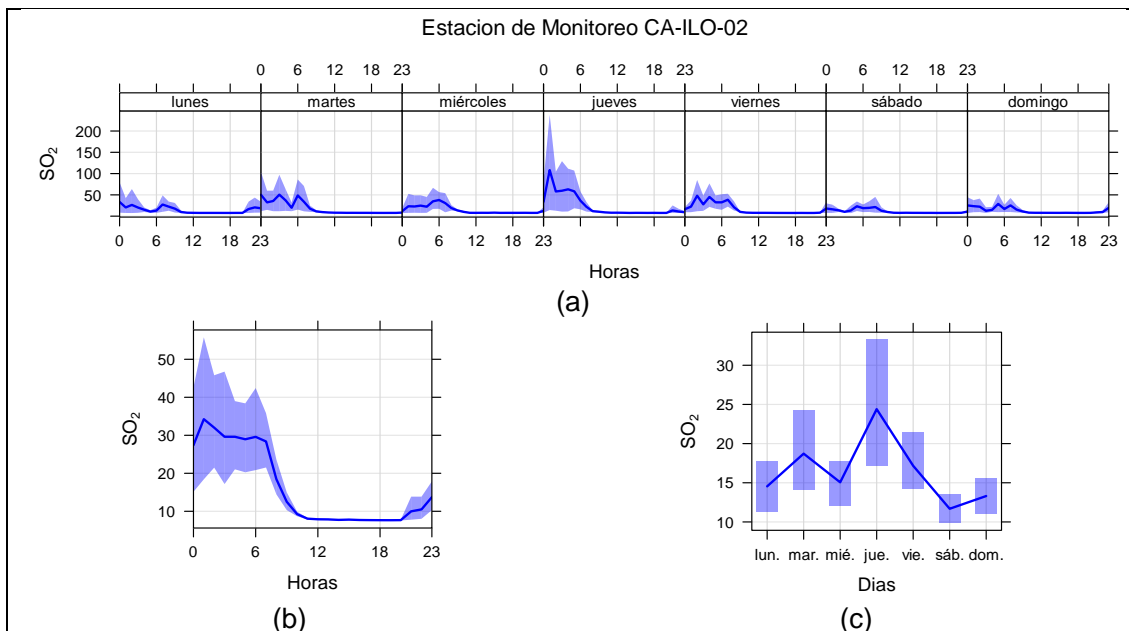
En la Figura 3.9.5, 3.9.6 y 3.9.7 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de  $SO_2$  para las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de enero.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los días jueves se registraron las mayores concentraciones de  $SO_2$ , según la validación de los datos se comprueba que el jueves 25 de enero se registró un pico de concentración. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones tienen valores elevados alrededor de las 03:00 y luego a las 6:00 horas aproximadamente.



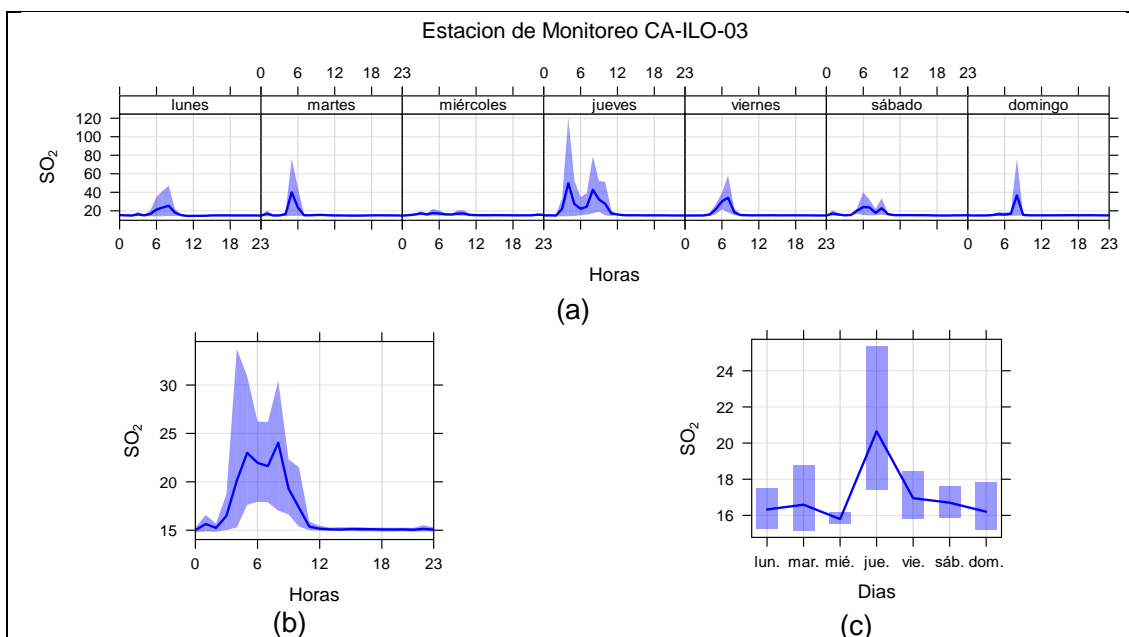
**Figura 3.9.5.** Concentraciones promedio horarios de  $SO_2$  en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de enero de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los días jueves se registraron las mayores concentraciones de SO<sub>2</sub>, según la validación de los datos se comprueba que el día jueves 11 de enero 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 la medianoche y las 6:00 horas.



**Figura 3.9.6.** Concentraciones promedio horarios de SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de enero de 2024

En la estación CA-ILO-03, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los jueves se registraron las mayores concentraciones de SO<sub>2</sub>, según la validación de los datos se comprueba que los días jueves 11 y 25 de enero 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 entre las 5:00 y 8:00 horas aproximadamente.

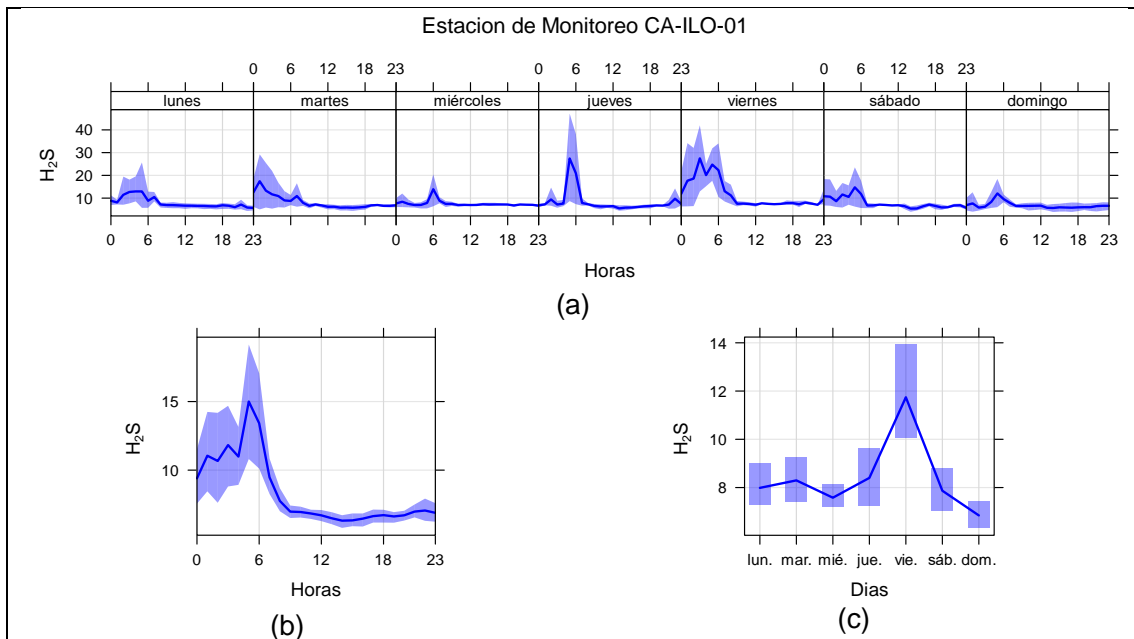


**Figura 3.9.7.** Concentraciones promedio horarios de SO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de enero de 2024

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

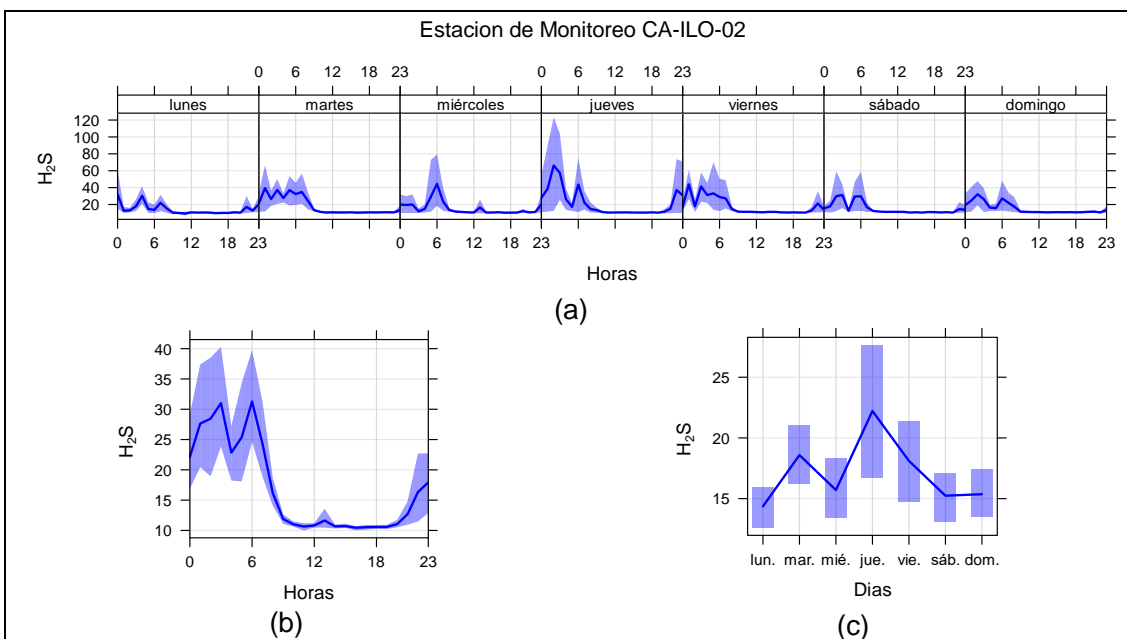
En la Figura 3.9.8, 3.9.9 y 3.9.10 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de H<sub>2</sub>S, para las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de enero.

En la estación de monitoreo CA-ILO-01, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los días viernes se registraron las mayores concentraciones de H<sub>2</sub>S, según la validación de los datos se comprueba que los días viernes 12 y 26 de enero 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 alrededor de las 6:00 horas aproximadamente.



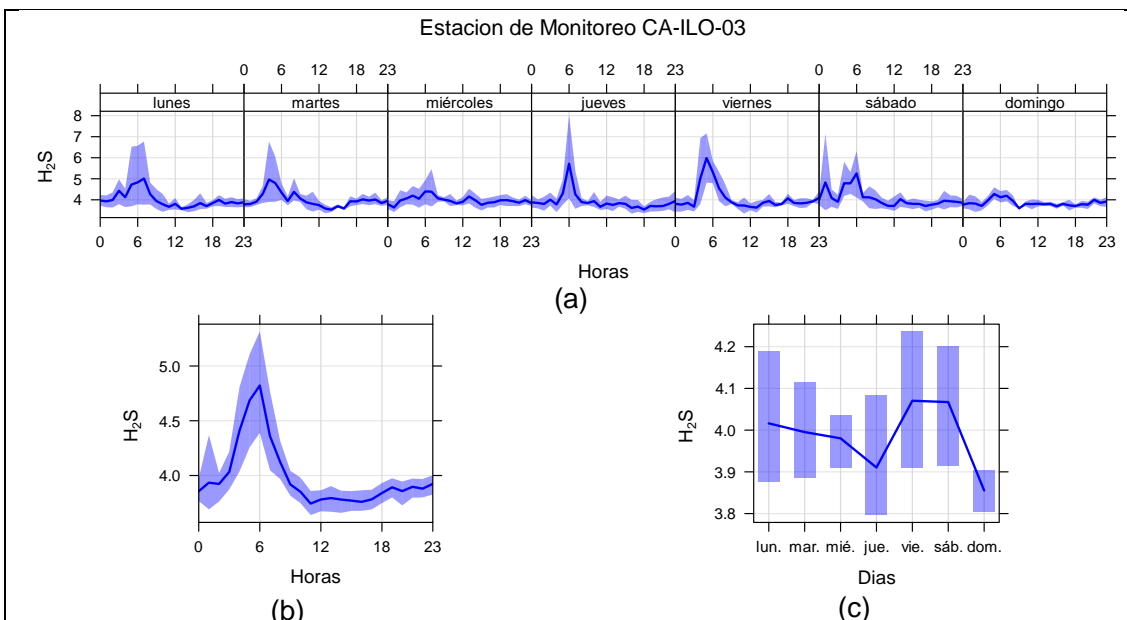
**Figura 3.9.8.** Concentraciones promedio horarias de H<sub>2</sub>S en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de enero de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los días jueves, se registraron las mayores concentraciones de H<sub>2</sub>S, según la validación de los datos se comprueba que los días jueves 4 y 11 de enero 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 3:00 y luego a las 6:00 aproximadamente.



**Figura 3.9.9.** Concentraciones promedio horarias de  $H_2S$  en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de enero de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-03, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los días viernes y sábado se registraron concentraciones relativamente altas de  $H_2S$ , según la validación de los datos se comprueba que los días viernes 5, 12 y sábado 6, 13 y 20 de enero 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.

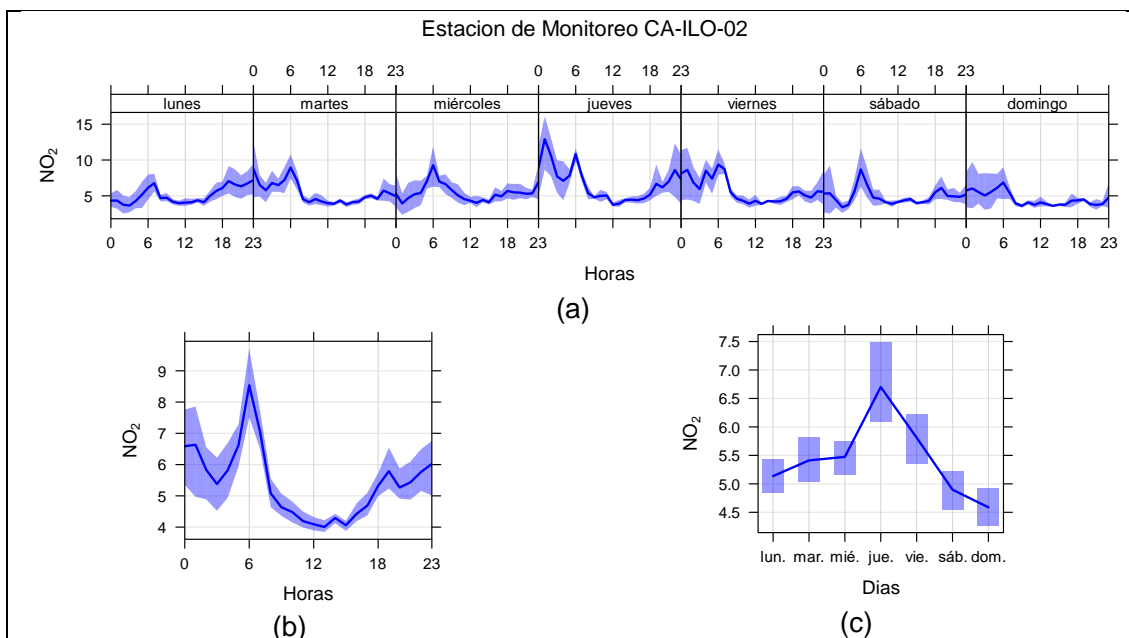


**Figura 3.9.10.** Concentraciones promedio horarias de  $H_2S$  en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de enero de 2024

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

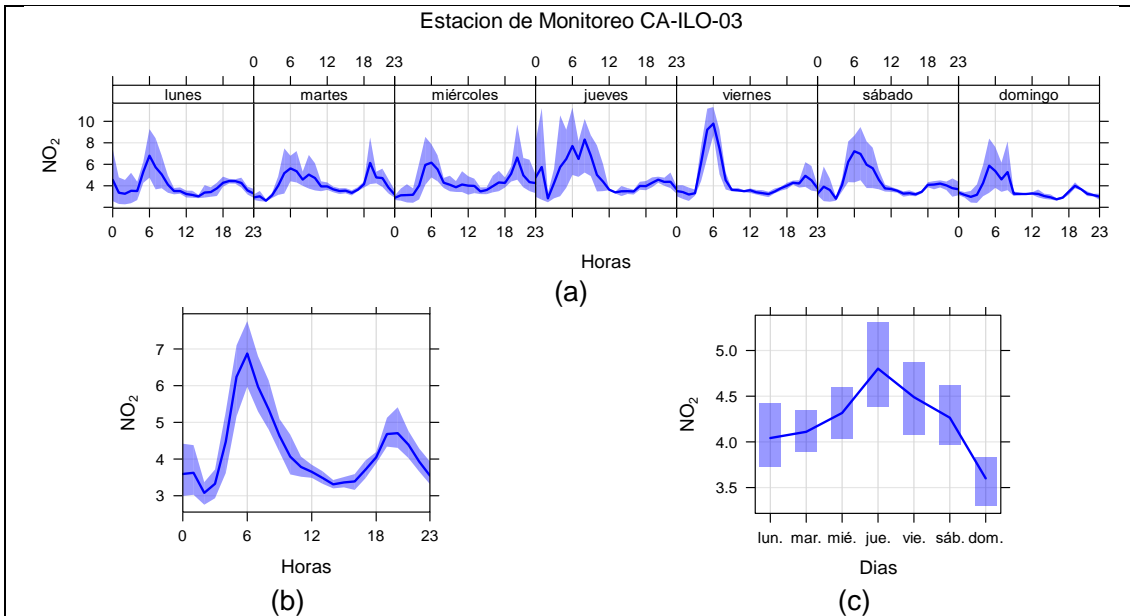
En la Figura 3.9.11 y 3.9.12 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de NO<sub>2</sub>, para las estaciones de monitoreo CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de enero.

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 4 y 11 de enero 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 alrededor de las 6:00 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 luego un pico menor a las 18:00 horas de lunes a sábado, donde es más pronunciado, debido entre otros, al tráfico vehicular.



**Figura 3.9.11.** Concentraciones promedio horarias de NO<sub>2</sub> en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de enero de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-03, 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 11, 18 y 25 de enero 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 6:00 horas y luego 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 otro pico menor a las 18:00 horas de lunes a domingo, debido, entre otros, al tráfico vehicular.

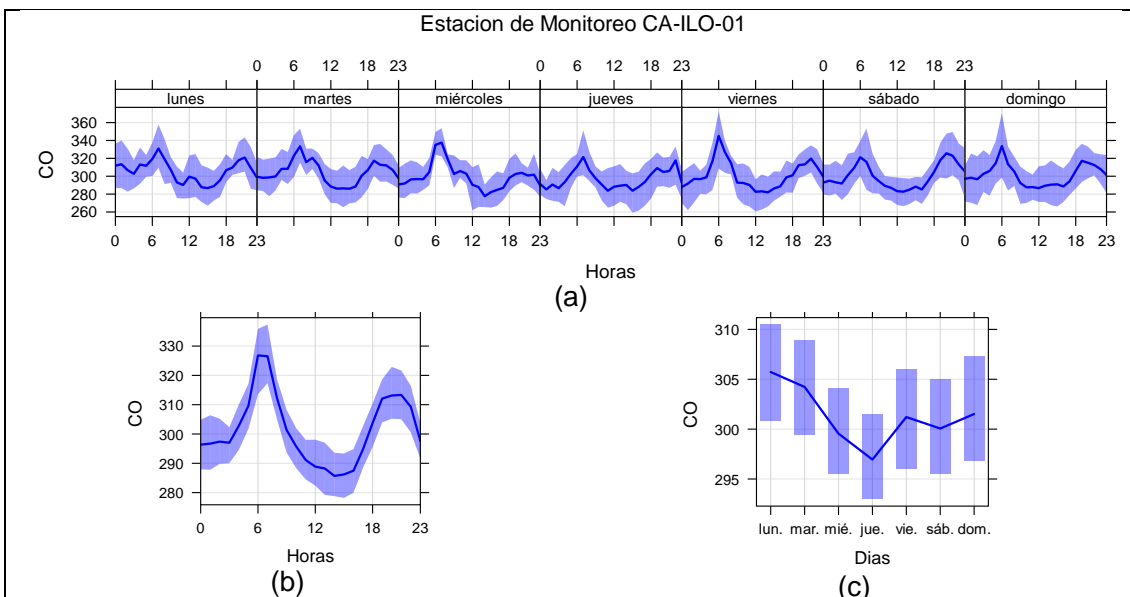


**Figura 3.9.12.** Concentraciones promedio horarias de  $\text{NO}_2$  en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de enero de 2024

### 3.9.6 Monóxido de carbono (CO)

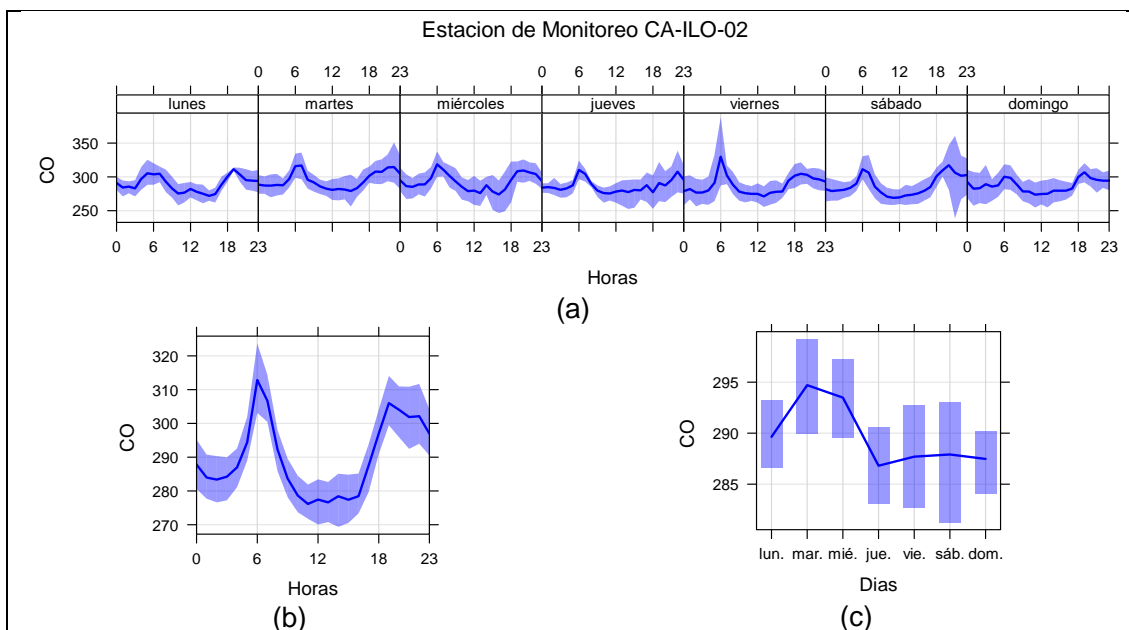
En la Figura 3.9.13, 3.9.14 y 3.9.15 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de CO, para las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de enero.

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 CO, según la validación de los datos se comprueba que los días 1 y 8 de enero 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 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 de lunes a sábado, debido, entre otros, al tráfico vehicular.



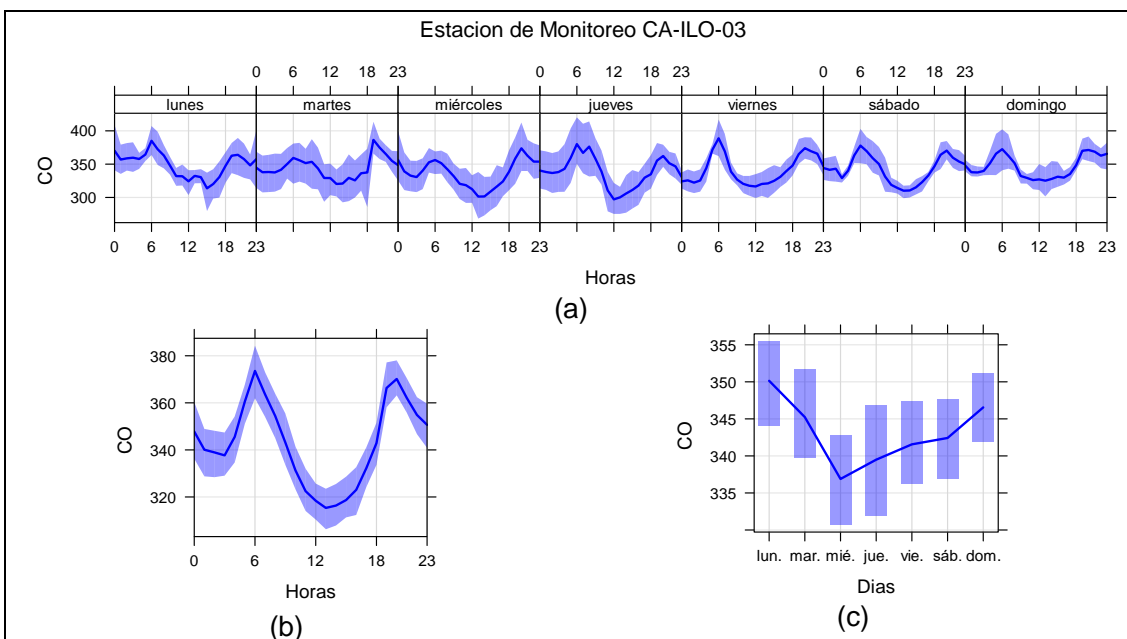
**Figura 3.9.13.** Concentraciones promedio horarias de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de enero de 2024

En la estación de monitoreo CA-ILO-02, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los días martes se registraron las mayores concentraciones de CO, según la validación de los datos se comprueba que el día martes 9 de enero 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 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.



**Figura 3.9.14.** Concentraciones promedio horarios de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de enero de 2024

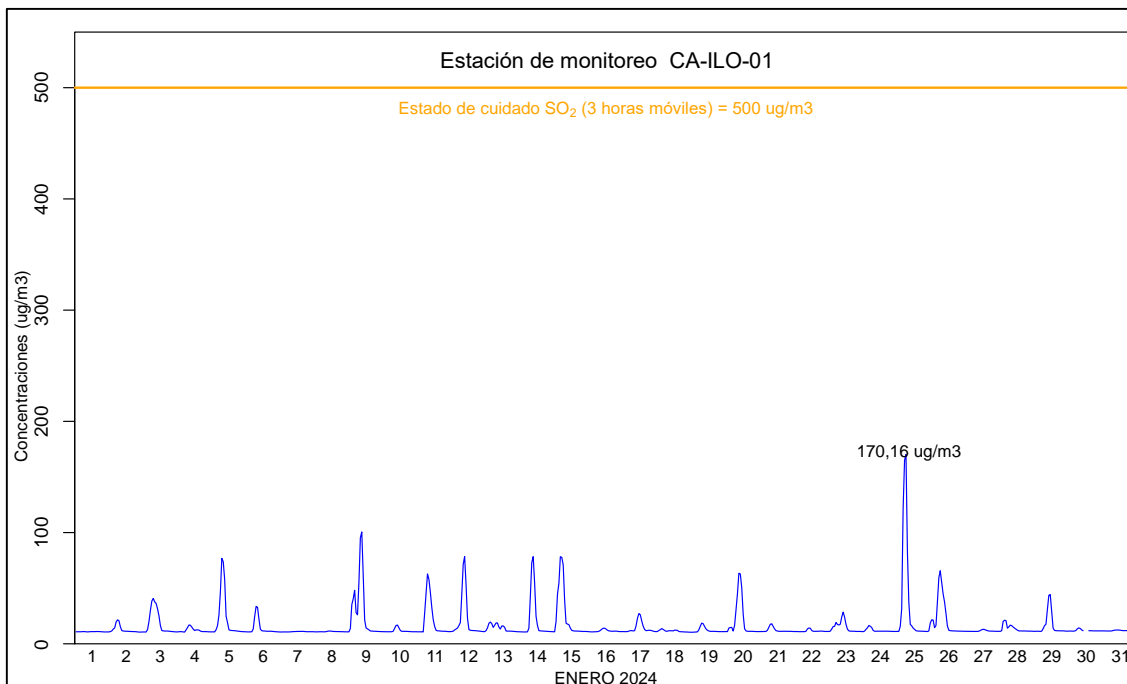
En la estación de monitoreo CA-ILO-03, la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los días lunes se registraron las mayores concentraciones de CO, según la validación de los datos se comprueba que el día lunes 1 de enero se registraron picos de concentraciones. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de CO tienen valores elevados alrededor de las 6:00 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.



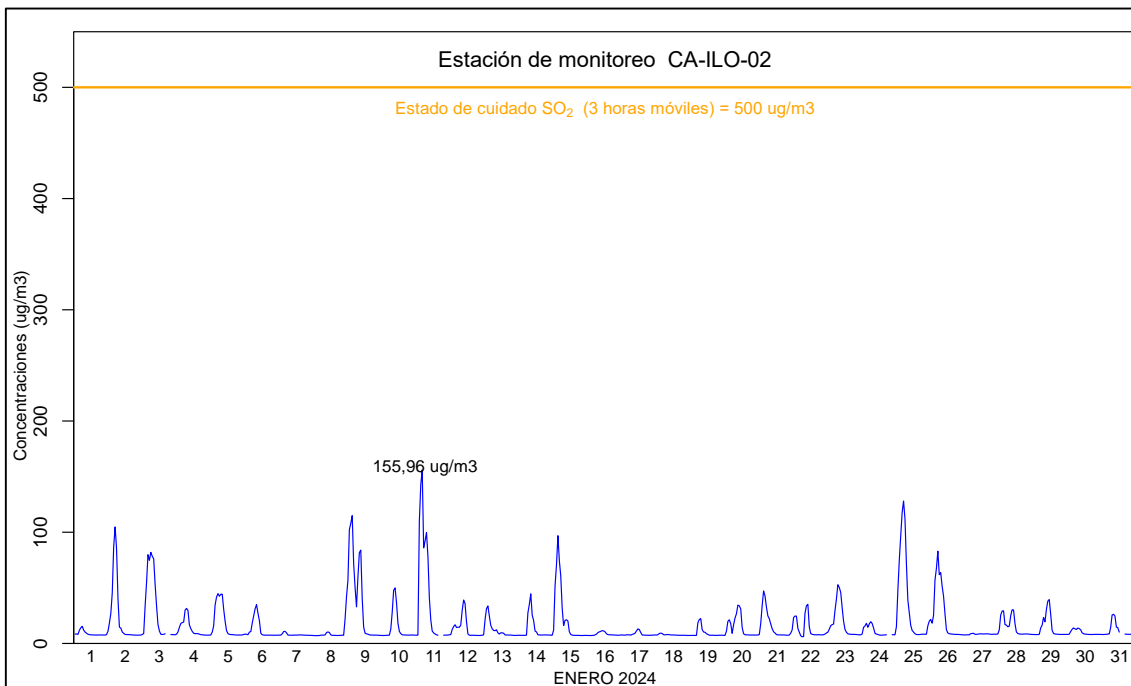
**Figura 3.9.15.** Concentraciones promedio horarios de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de enero de 2024

### 3.10 Estados de alerta

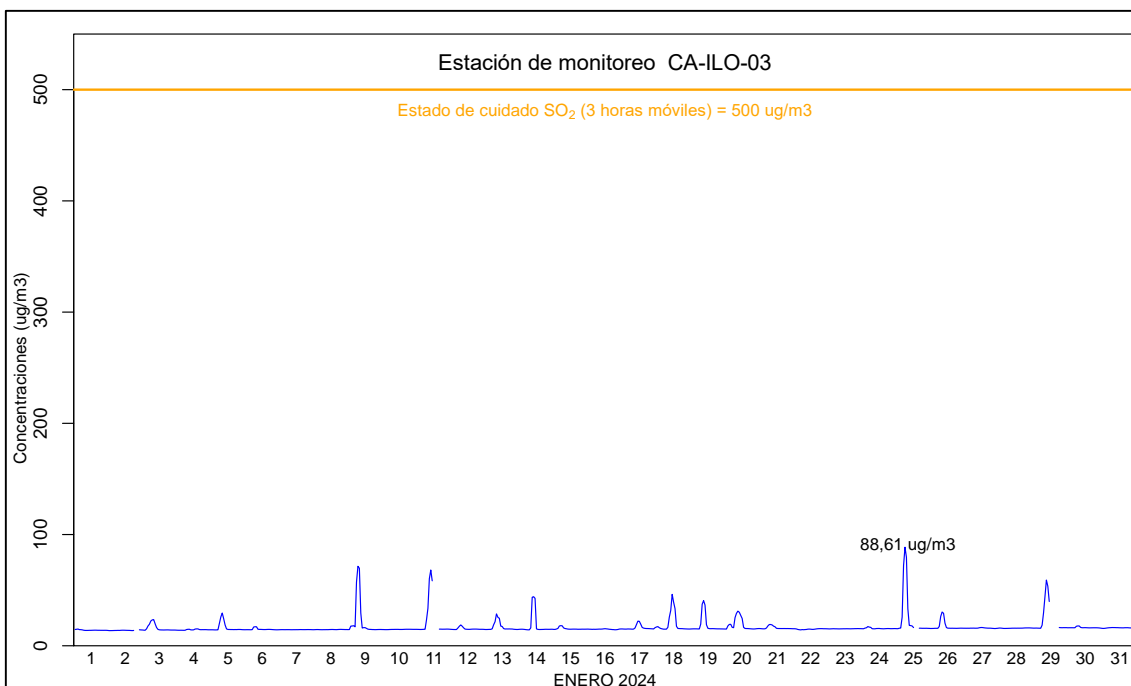
En las Figuras 3.10.1, 3.10.2 y 3.10.3 se presentan las concentraciones móviles de 3 horas de SO<sub>2</sub>, correspondiente a las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, del mes de enero de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones de promedio móvil de 3 horas no excedieron el estado de cuidado para SO<sub>2</sub> (500 µg/m<sup>3</sup>) según el Decreto Supremo N.º009-2003-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 enero 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 enero 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 enero de 2024

#### **4 CONCLUSIONES**

- En la estación de monitoreo 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 ( $PM_{10}$ ) no excedieron su respectivo ECA, durante el mes de enero de 2024.
- En la estación de monitoreo 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 ( $PM_{2,5}$ ) no excedieron su respectivo ECA, durante el mes de enero de 2024.
- En las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, las concentraciones de dióxido de azufre ( $SO_2$ ) no excedieron su respectivo ECA, durante el mes de enero de 2024.
- En las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, las concentraciones de sulfuro de hidrógeno ( $H_2S$ ) no excedieron su respectivo ECA, durante el mes de enero de 2024.
- En las tres estaciones de monitoreo CA-ILO-01, 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 enero de 2024.
- En las estaciones de monitoreo CA-ILO-02 y CA-ILO-03, las concentraciones horarias de dióxido de nitrógeno ( $NO_2$ ) no excedieron su respectivo ECA, durante el periodo evaluado de enero de 2024.
- No se presentaron estados de alerta sobre los niveles de cuidado de  $SO_2$  ( $500 \mu g/m^3$ , 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 (enero 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