

Título del estudio : Evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en los distritos Ilo y Pacocha, provincia Ilo, departamento Moquegua, en septiembre de 2022.

Fecha de ejecución : Del 1 al 30 de septiembre de 2022

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

Tipo de evaluación : Programada

Fecha de aprobación : 21 de octubre de 2022 Reporte N° : REAS-166-2022-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	Fundición y refinería de cobre Ilo-SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION, SUCURSAL DEL PERÚ. Central Termoeléctrica Ilo1- ENGIE Energía Perú S.A. Central Termoeléctrica Ilo21- ENGIE Energía Perú S.A. Central Termoeléctrica Nodo energético Del Sur – Planta Ilo- ENGIE Energía Perú S.A. 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 en la provincia Ilo
d.	Periodo de ejecución	Del 1 al 30 de septiembre de 2022

Tabla 1.2. Listado de profesionales

N.º	Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	Lázaro Walther Fajardo Vargas	Ingeniero químico	Gabinete
2	Andrés Daniel Brios Abanto	Ingeniero ambiental y de recursos naturales	Gabinete
3	Mariella Rossana Atala Alvarez	Ingeniera ambiental	Gabinete
4	Wilmer Ugarte López	Ingeniero ambiental	Gabinete
5	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	Ubicado en la Av. Pacífico Mz. L Lote 1 UPIS Miramar, distrito de Ilo
2	CA-ILO-02	251618	8051342	19K	30	Ubicado en la Av. Ingeniera Mz. C Lote SC2, Agrupación Familiar Pueblo Nuevo (Plaza El Minero), distrito de Pacocha
3	CA-ILO-03	253350	8047344	19K	174	Ubicado en 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
Estación de monitoreo CA - ILO - 01					
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	Monitor automático de partículas	GRIMM	EDM 180	18A19094	LF-1702022
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5})					
Dióxido de Azufre	Monitor automático de SO ₂	<i>Thermo Scientific</i>	43i	1200416204	LG-130-2022 LF-1542022
Dióxido de Nitrógeno	Monitor automático de NO ₂	<i>Thermo Scientific</i>	42i	1192914962	LG-129-2022 LF-1532022
Sulfuro de Hidrógeno	Monitor automático de H ₂ S	<i>Thermo Scientific</i>	450i	CM19490141	LG-128-2022 LF-1522022
Monóxido de carbono	Monitor automático de CO	<i>Thermo Scientific</i>	48i	1193085163	LG-127-2022 LF-1512022
- Velocidad de viento - Dirección de viento	Estación meteorológica	<i>Campbell Scientific</i>	CR310	WM174404	LM - 3612022
- Temperatura ambiente - Humedad relativa				1669292130	LM-3602022 LM-3592022
- Presión barométrica				BPA11352	LM - 3622022
- Precipitación				TB00015748	LM - 3632022
- Radiación Solar				193237	LM - 3642022
Estación de monitoreo CA - ILO - 02					
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	Monitor automático de partículas	GRIMM	EDM 180	18A19091	LF-2932022
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5})					
Dióxido de Azufre	Monitor automático de SO ₂	<i>Thermo Scientific</i>	43i	1192914947	LG-138-2022 LF-1622022
Sulfuro de Hidrógeno	Monitor automático de H ₂ S	<i>Thermo Scientific</i>	450i	CM19490139	LG-136-2022 LF-1602022
Monóxido de carbono	Monitor automático de CO	<i>Thermo Scientific</i>	48i	1193085161	LG-135-2022 LF-1592022
- Velocidad de viento - Dirección de viento	Estación meteorológica	<i>Campbell Scientific</i>	CR300	WM174402	LM - 3732022
- Temperatura ambiente - Humedad relativa				1663393889	LM - 3722022 LM - 3712022
- Presión barométrica				BPA11350	LM - 3742022

Parámetro	Equipo	Marca	Modelo	Serie	Certificado calibración
- Precipitación				TB00015746	LM - 3752022
- Radiación Solar				193287	LM - 3762022
Estación de monitoreo CA - ILO - 03					
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	Monitor automático de partículas	GRIMM	EDM 180	18A19093	LF-1692022
Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5})					
Dióxido de Azufre	Monitor automático de SO ₂	Thermo Scientific	43i	1192914948	LG-134-2022 LF-1582022
Dióxido de Nitrógeno	Monitor automático de NO ₂	Thermo Scientific	42i	1192914961	LG-133-2022 LF-1572022
Sulfuro de Hidrógeno	Monitor automático de H ₂ 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	CR300	WM174403	LM - 3672022
- Temperatura ambiente - Humedad relativa				1665884185	LM - 3662022 LM - 3652022
- Presión barométrica				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 _{2,5})	Método automático	Dispersión de luz
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)		
Dióxido de Azufre (SO ₂)		Fluorescencia ultravioleta
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)		Quimioluminiscencia
Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)		Fluorescencia ultravioleta
Monóxido de carbono (CO)		Infrarrojo no dispersivo
Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	Método manual activo	Separación Inercial/Filtración (gravimetría)
Velocidad de viento	Método automático	-
Dirección de viento		
Temperatura ambiente		
Humedad relativa		
Precipitación		
Presión barométrica		
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 (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 (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 (H_2S)	24 horas	150	Media aritmética	
Dióxido de azufre (SO_2)	24 horas	250	No exceder más de 7 veces al año	
Dióxido de Nitrógeno (NO_2)	1 hora	200	No exceder más de 24 veces al año	
Monóxido de Carbono (CO)	1 hora	30000	No exceder más de 1 vez al año	
	8 horas	10000	Media Aritmética móvil	

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 septiembre de 2022, son presentadas en el Anexo 3.

3.1 Parámetros meteorológicos

En la Tabla 3.1 se presentan los parámetros meteorológicos en la estación de monitoreo CA-ILO-01 en septiembre de 2022, se aprecia que la presión barométrica varió entre una mínima de 1003,7 hPa y máxima de 1013,0 hPa, no se registraron precipitaciones en septiembre. La temperatura promedio fue de 15,5 °C alcanzando una mínima de 13,5 °C y una máxima de 18,6 °C, la humedad relativa varió entre 59,7 % y 90,4% y la velocidad del viento osciló entre 0,1 m/s y 6,7 m/s. El parámetro de radiación solar reporta una Irradiancia máxima de 1073,6 W/m^2 durante el mes de septiembre. Los valores se presentan en la Tabla 3.1 y el detalle del registro en el Anexo 3.

Tabla 3.1. Parámetros meteorológicos registrados en la estación de monitoreo CA-ILO-01 en septiembre de 2022.

Valores	Presión barométrica (hPa)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Radiación Solar (W/m^2)
Mínimo	1003,7	0,0	13,5	59,7	0,1	0,0
Máximo	1013,0	0,0	18,6	90,4	6,7	1073,6
Promedio	1009,2	0,0	15,5	77,1	2,9	--

En la Figura 3.1 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-01 correspondiente a septiembre de 2022. Se observa que la rosa de viento tuvo una predominancia sur (S). Es preciso mencionar que, en la referida dirección se encuentran los almacenes de Ceticos Ilo, teniendo como referencia la ubicación de la estación de monitoreo CA-ILO-01.

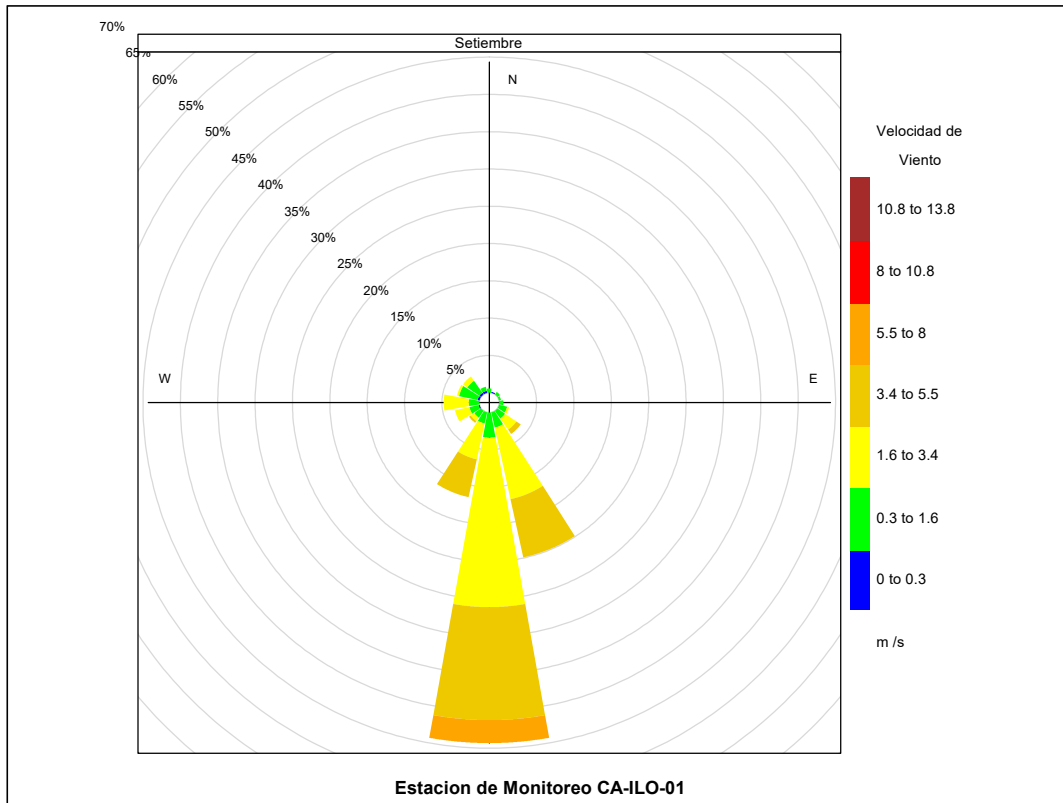


Figura 3.1. Rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-01, en septiembre de 2022

En la Tabla 3.2 se presentan los parámetros meteorológicos en la estación de monitoreo CA-ILO-02 en septiembre de 2022, se aprecia que la presión barométrica varió entre una mínima de 1005,8 hPa y máxima de 1015,1 hPa, no se registraron precipitaciones en septiembre. La temperatura promedio fue de 15,4 °C alcanzando una mínima de 13,3°C y una máxima de 18,7 °C, la humedad relativa varió entre 63,9% y 88,0% y la velocidad del viento osciló entre 0,1 m/s y 6,0 m/s. El parámetro de radiación solar reporta una Irradiancia máxima de 1039,5 W/m² durante el mes de septiembre. 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 en septiembre de 2022.

Valores	Presión barométrica (hPa)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Radiación Solar (W/m ²)
Mínimo	1005,8	0,0	13,3	63,9	0,1	0,0
Máximo	1015,1	0,0	18,7	88,0	6,0	1039,5
Promedio	1011,1	0,0	15,4	74,9	2,7	--

En la Figura 3.2 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-02 correspondiente a septiembre de 2022. Se observa que la rosa de viento tuvo una predominancia sur (S) y sur sureste (SSE).

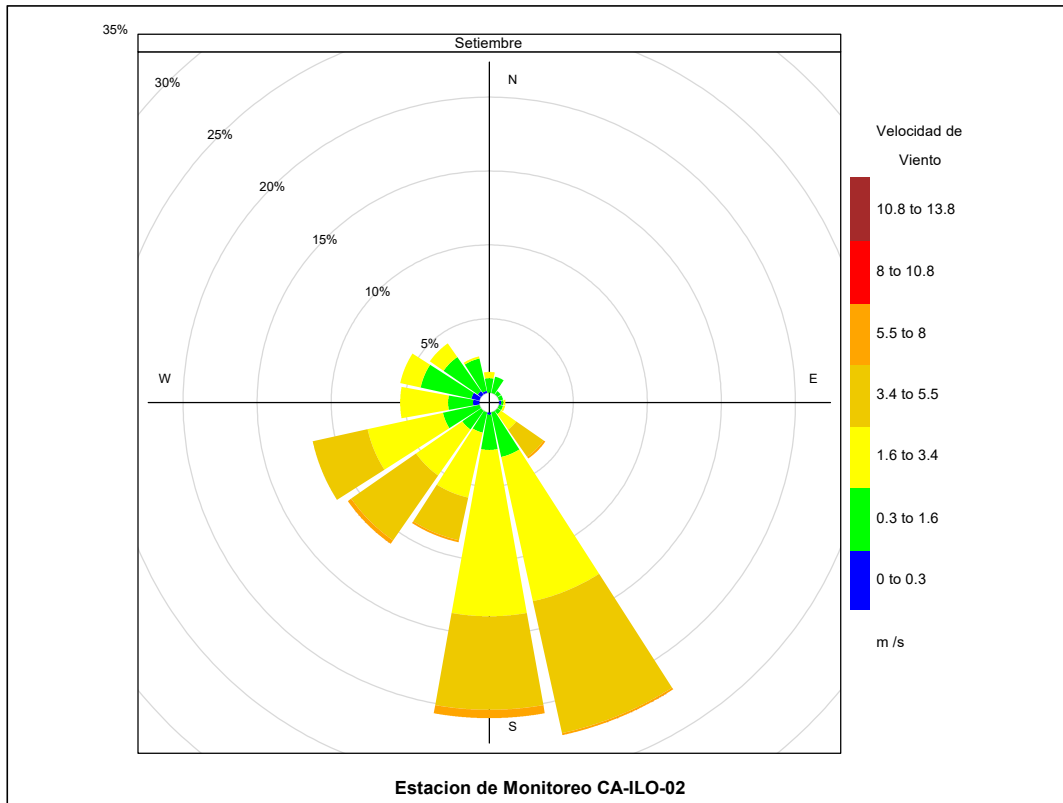


Figura 3.2. Rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-02, en septiembre de 2022

En la Tabla 3.3 se presentan los parámetros meteorológicos en la estación de monitoreo CA-ILO-03 en septiembre de 2022, se aprecia que la presión barométrica varió entre una mínima de 986,1 hPa y máxima de 995,2 hPa, una precipitación máxima de 0,1 mm. La temperatura promedio fue de 14,2°C alcanzando una mínima de 12,1 °C y una máxima de 16,4 °C, la humedad relativa varió entre 67,6 % y 98,2 % y la velocidad del viento osciló entre 0,0 m/s y 4,2 m/s. El parámetro de radiación solar reporta un máximo de 1004,2 W/m² durante el mes de septiembre. 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 en septiembre de 2022

Valores	Presión barométrica (hPa)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Radiación Solar (W/m ²)
Mínimo	986,1	0,0	12,1	67,6	0,0	0,0
Máximo	995,2	0,1	16,4	98,2	4,2	1004,2
Promedio	991,5	0,0	14,2	83,6	1,2	--

En la Figura 3.3 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-03 correspondiente a septiembre de 2022. Se observa que la rosa de viento tuvo una predominancia sur (S). Es preciso mencionar que, en la referida dirección se encuentra el terminal terrestre de Ilo, teniendo como referencia la ubicación de la estación de monitoreo CA-ILO-03.

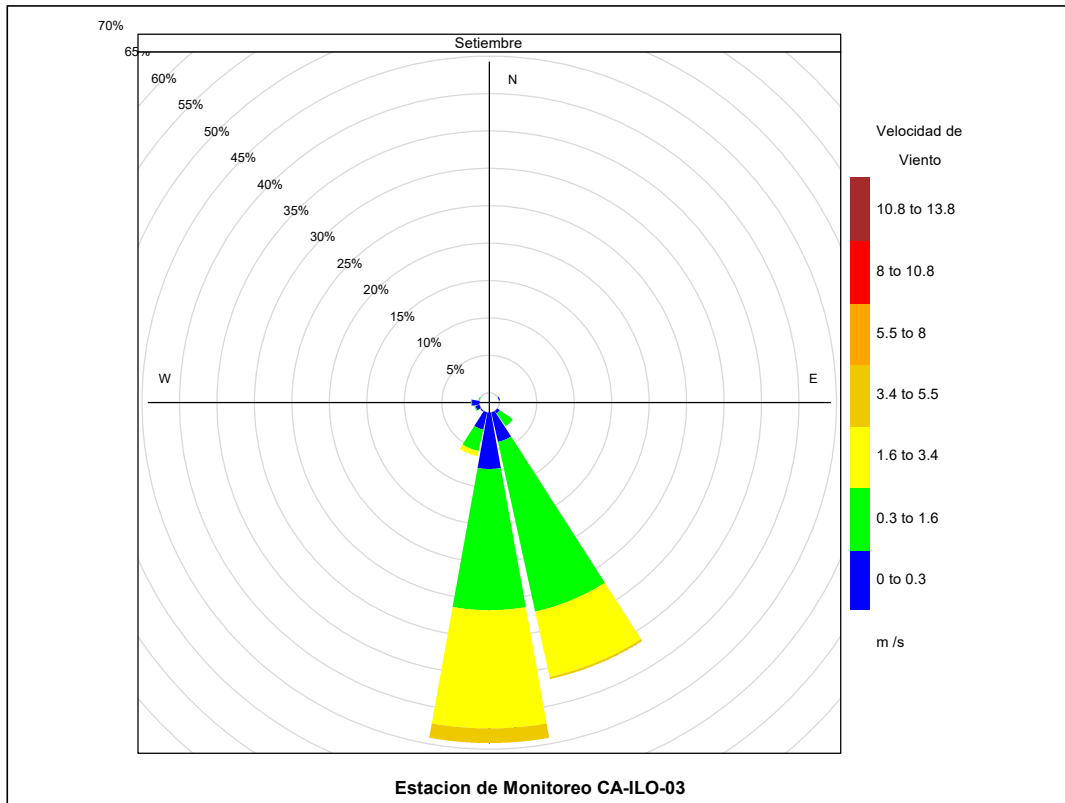


Figura 3.3. Rosa de viento de la estación de monitoreo CA-ILO-03, en septiembre de 2022

3.2 Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM_{2,5})

En las Figuras 3.4, 3.5 y 3.6 se presentan las concentraciones de 24 horas de PM_{2,5} de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, respectivamente, en septiembre de 2022. Además, se observa que todas las concentraciones de 24 horas no excedieron el ECA para aire de PM_{2,5} (50 µg/m³ en 24 horas).

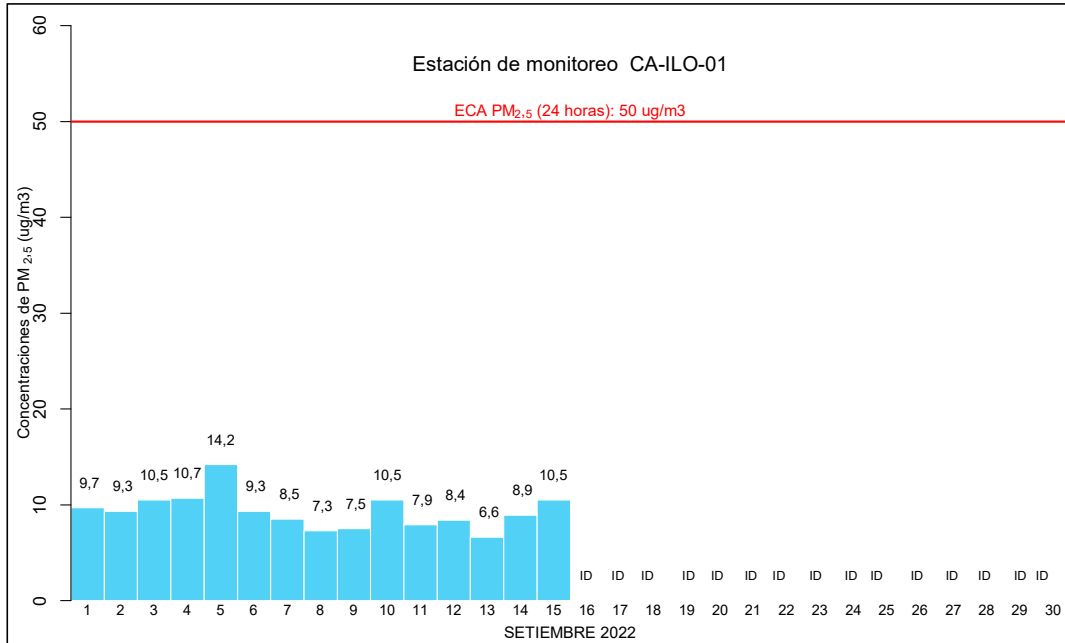


Figura 3.4. Concentraciones de 24 horas de PM_{2.5} en la estación de monitoreo CA-ILO-01, en septiembre de 2022

ID: Insuficiencia de datos, al no alcanzar la cantidad mínima de datos establecida en el protocolo (75% de 24 horas)

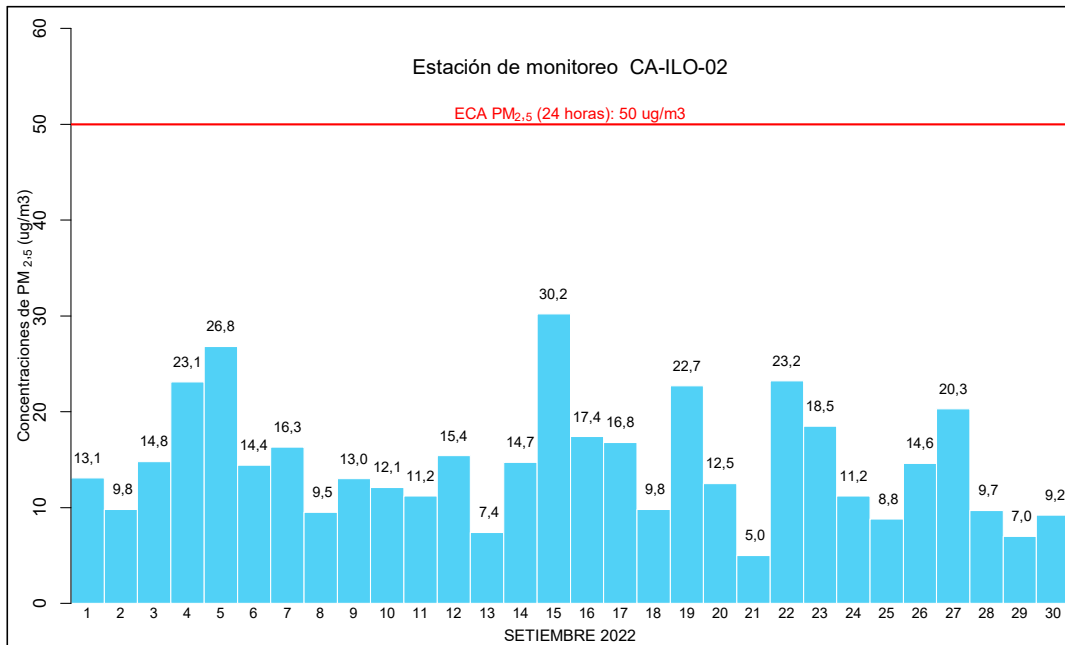


Figura 3.5. Concentraciones de 24 horas de PM_{2.5} en la estación de monitoreo CA-ILO-02, en septiembre de 2022

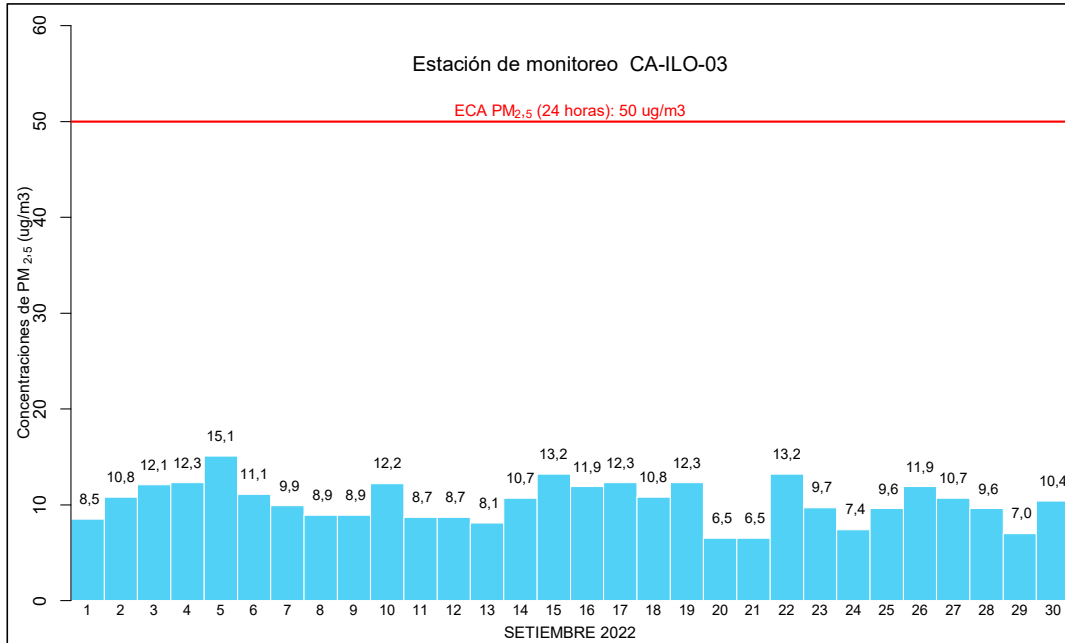


Figura 3.6. Concentraciones de 24 horas de PM_{2,5} en la estación de monitoreo CA-ILO-03, en septiembre de 2022

3.3 Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM₁₀)

En las Figuras 3.7, 3.8 y 3.9 se presentan las concentraciones de 24 horas de PM₁₀ de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, respectivamente, en septiembre de 2022. Además, se observa que todas las concentraciones de 24 horas no excedieron el ECA para aire de PM₁₀ (100 µg/m³ en 24 horas).

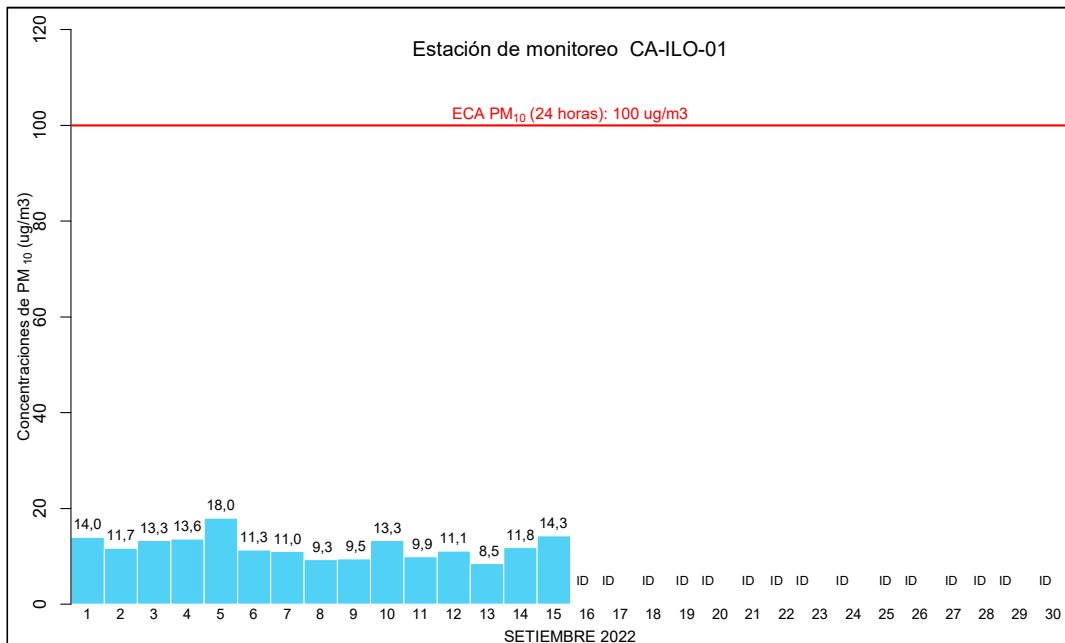


Figura 3.7. Concentraciones de 24 horas de PM₁₀ en la estación de monitoreo CA-ILO-01, en septiembre de 2022

ID: Insuficiencia de datos, al no alcanzar la cantidad mínima de datos establecida en el protocolo (75% de 24 horas)

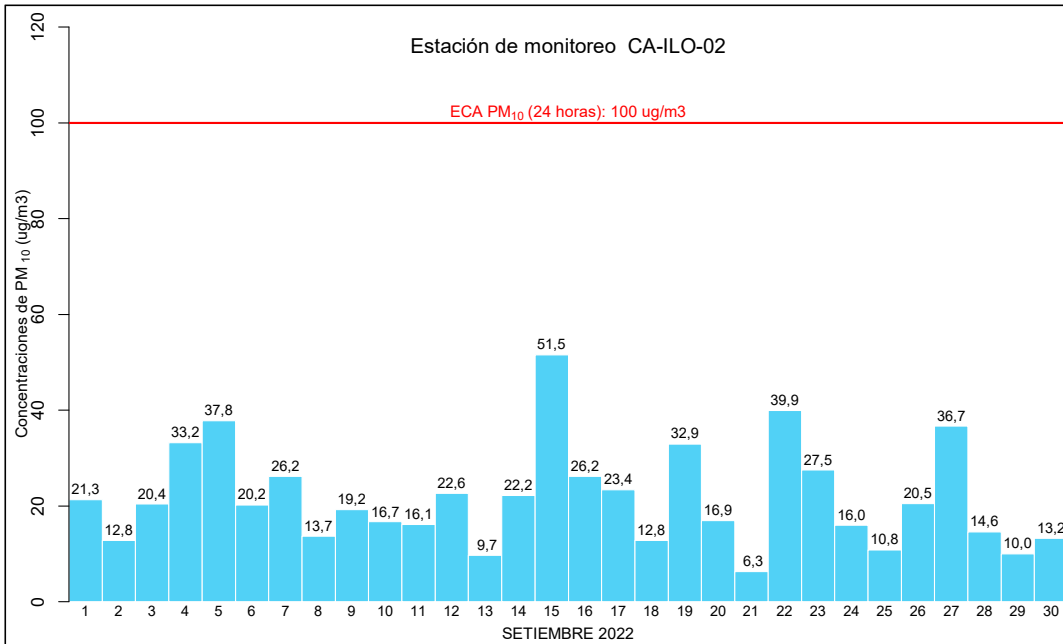


Figura 3.8. Concentraciones de 24 horas de PM₁₀ en la estación de monitoreo CA-ILO-02, en septiembre de 2022

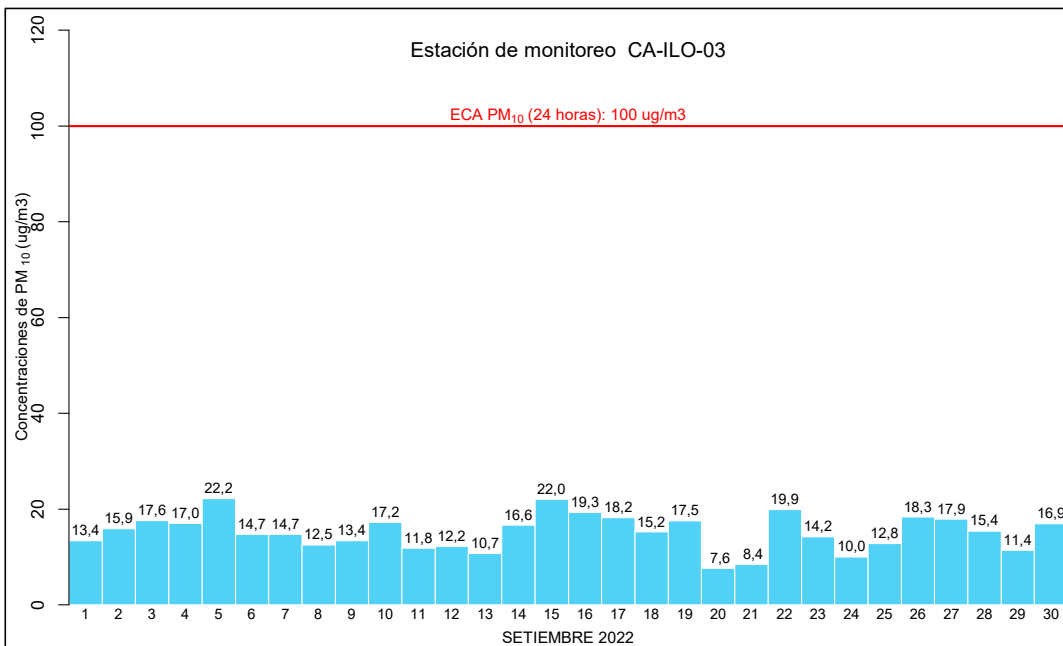


Figura 3.9. Concentraciones de 24 horas de PM₁₀ en la estación de monitoreo CA-ILO-03, en septiembre de 2022

3.4 Dióxido de azufre (SO₂)

En las Figuras 3.10, 3.11 y 3.12 se presentan las concentraciones de 24 horas de SO₂ de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, en septiembre de 2022.

Además, se observa que todas las concentraciones de 24 horas no excedieron el ECA para SO₂ (250 µg/m³ en 24 horas).

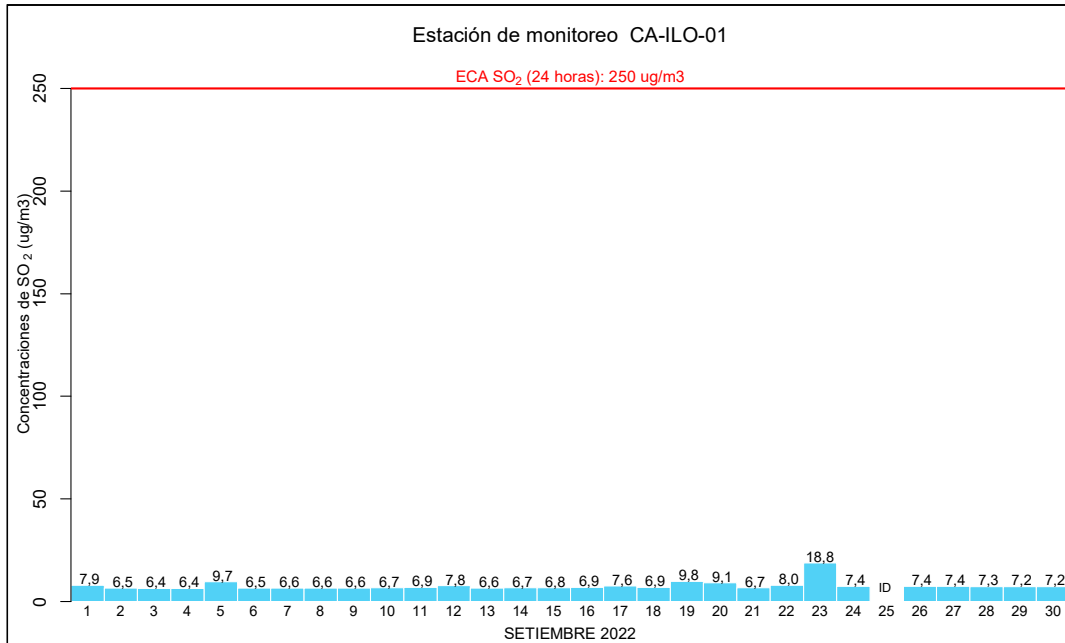


Figura 3.10. Concentraciones de 24 horas de SO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-01, en septiembre de 2022

ID: Insuficiencia de datos, al no alcanzar la cantidad mínima de datos establecida en el protocolo (75% de 24 horas)

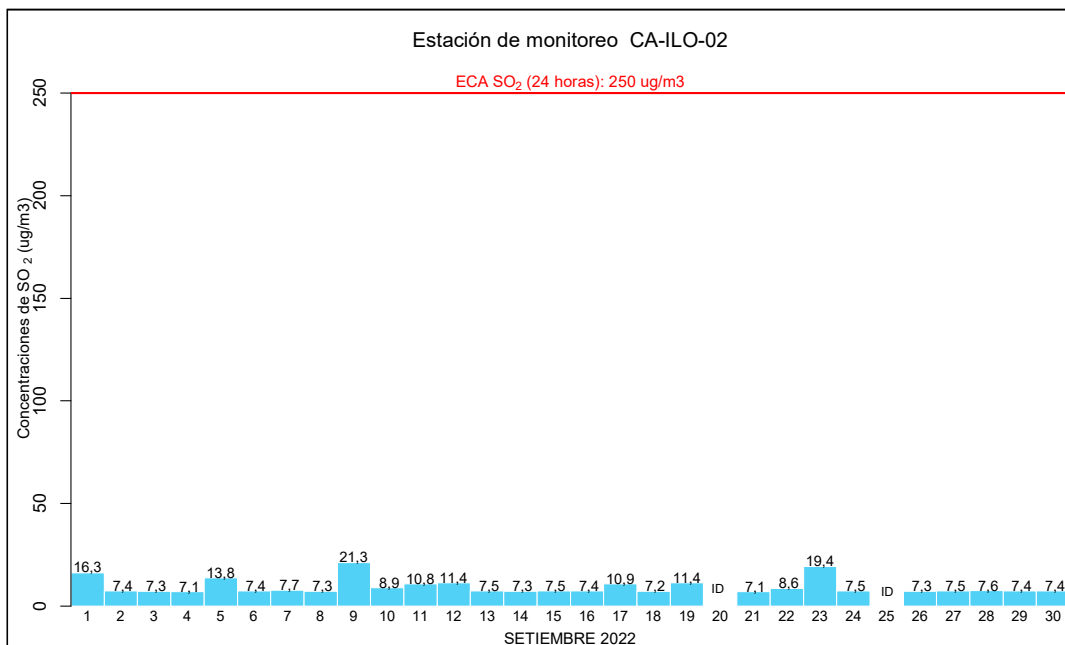


Figura 3.11. Concentraciones de 24 horas de SO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-02, en septiembre de 2022

ID: Insuficiencia de datos, al no alcanzar la cantidad mínima de datos establecida en el protocolo (75% de 24 horas)

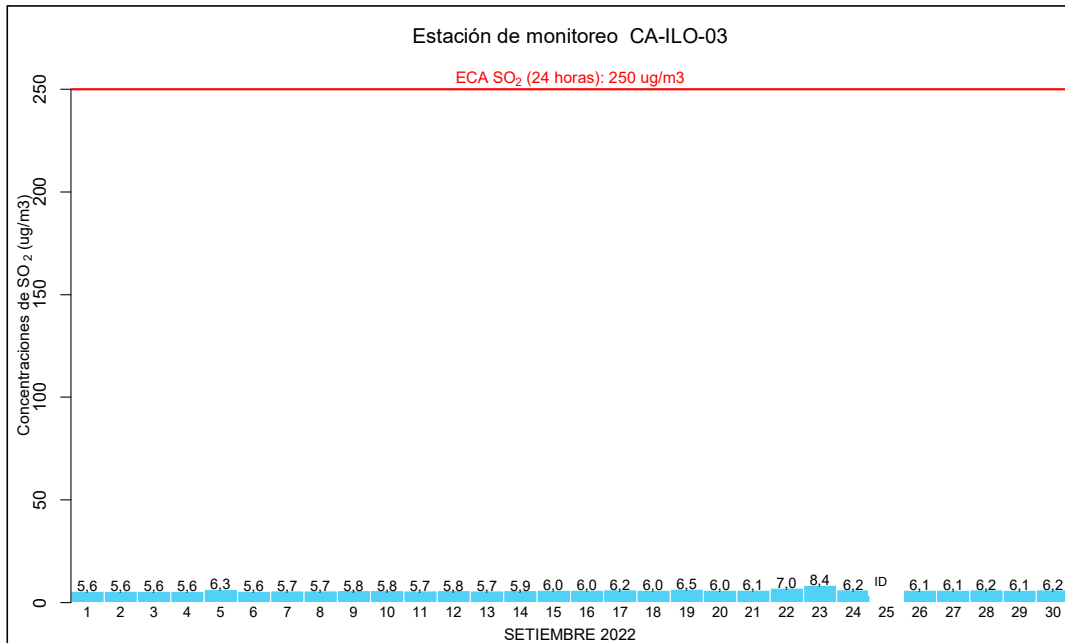


Figura 3.12. Concentraciones de 24 horas de SO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-03, en septiembre de 2022.

ID: Insuficiencia de datos, al no alcanzar la cantidad mínima de datos establecida en el protocolo (75% de 24 horas)

3.5 Sulfuro de hidrogeno (H₂S)

En las Figuras 3.13, 3.14 y 3.15 se presentan las concentraciones de 24 horas de H₂S de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, respectivamente, en septiembre de 2022. Además, se observa que todas las concentraciones de 24 horas no excedieron el ECA para aire de H₂S (150 ug/m³ en 24 horas).

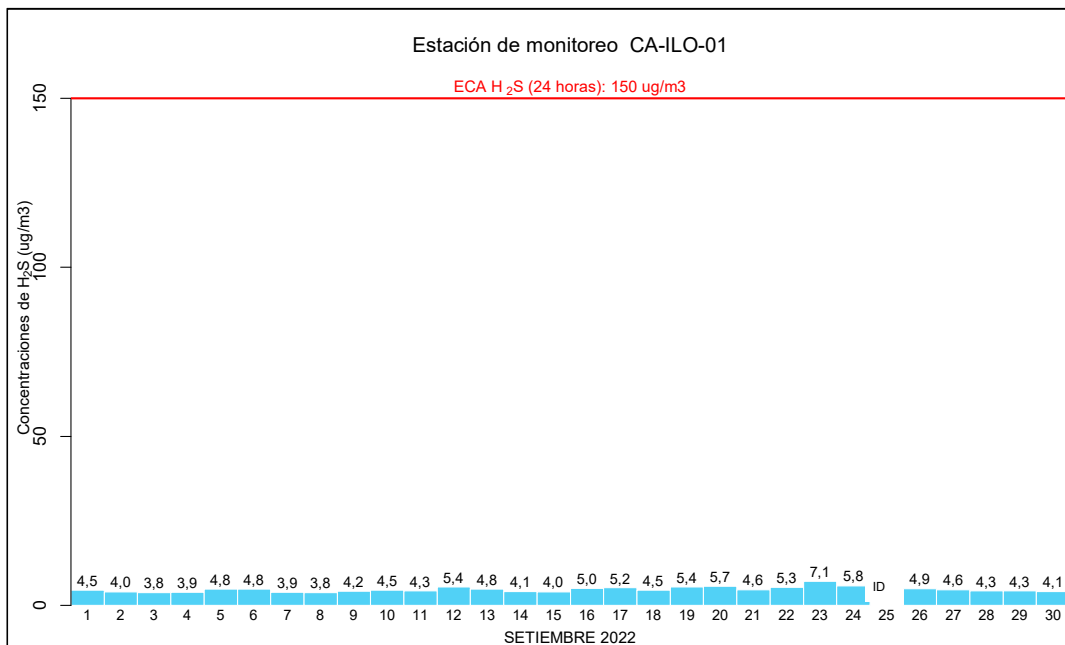


Figura 3.13. Concentraciones de 24 horas de H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-01, en septiembre de 2022

ID: Insuficiencia de datos, al no alcanzar la cantidad mínima de datos establecida en el protocolo (75% de 24 horas)

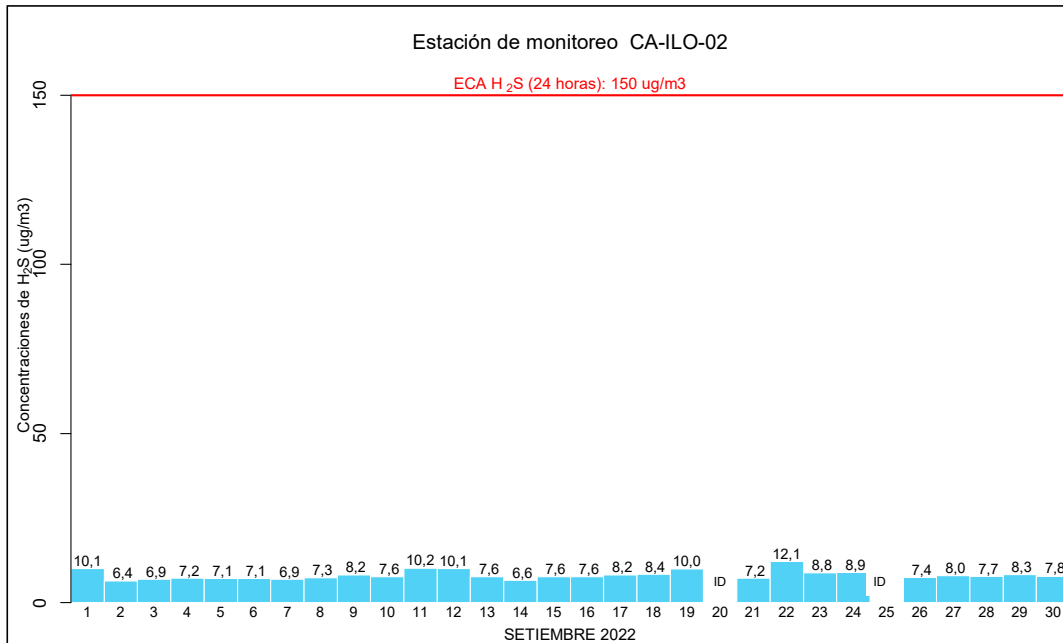


Figura 3.14. Concentraciones de 24 horas de H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-02, en septiembre de 2022

ID: Insuficiencia de datos, al no alcanzar la cantidad mínima de datos establecida en el protocolo (75% de 24 horas)

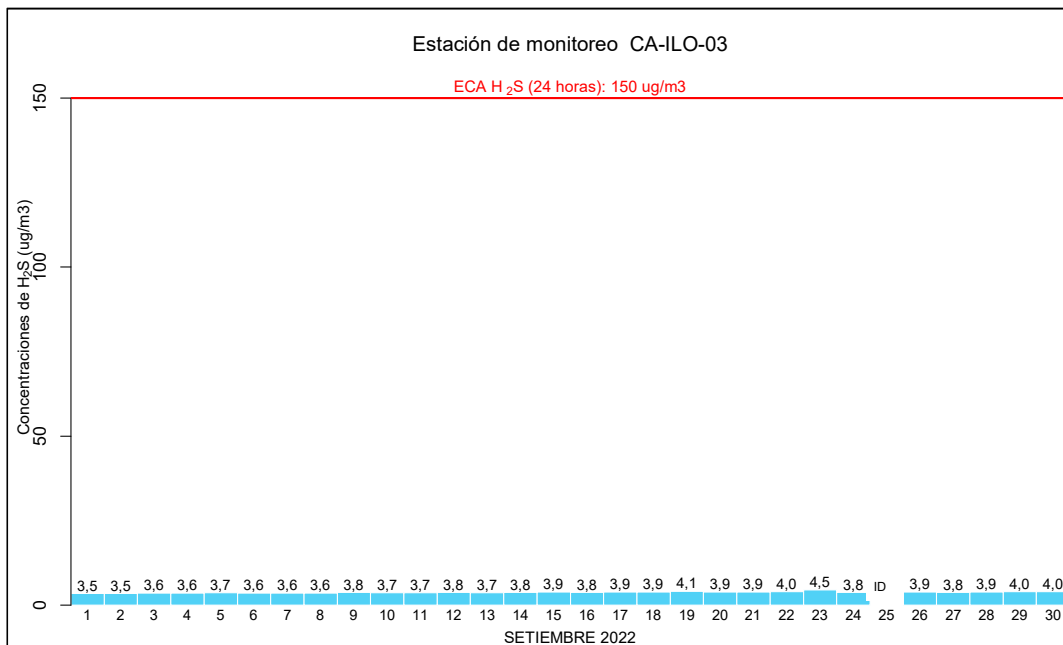


Figura 3.15. Concentraciones de 24 horas de H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-03, en septiembre de 2022.

ID: Insuficiencia de datos, al no alcanzar la cantidad mínima de datos establecida en el protocolo (75% de 24 horas)

3.6 Dióxido de nitrógeno (NO₂)

En las Figuras 3.16 y 3.17 se presentan las concentraciones horarias de NO₂ de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01 y CA-ILO-03, respectivamente, en septiembre de 2022. Además, se observa que todas las concentraciones horarias no excedieron el ECA para NO₂ (200 µg/m³ en 1 hora).

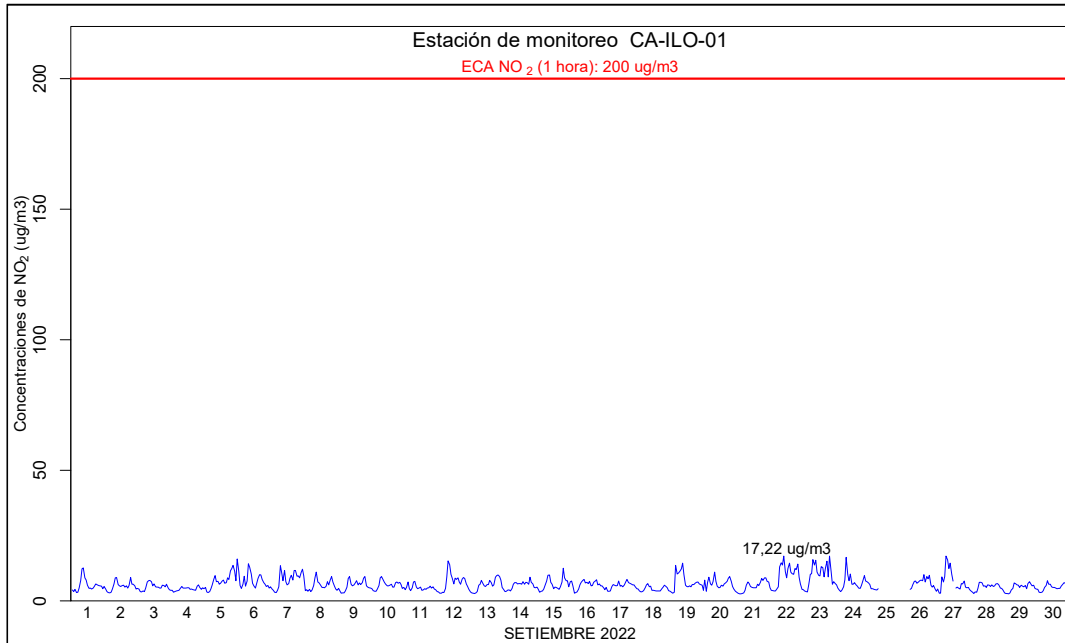


Figura 3.16. Concentraciones de horarias de NO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-01, en septiembre de 2022.

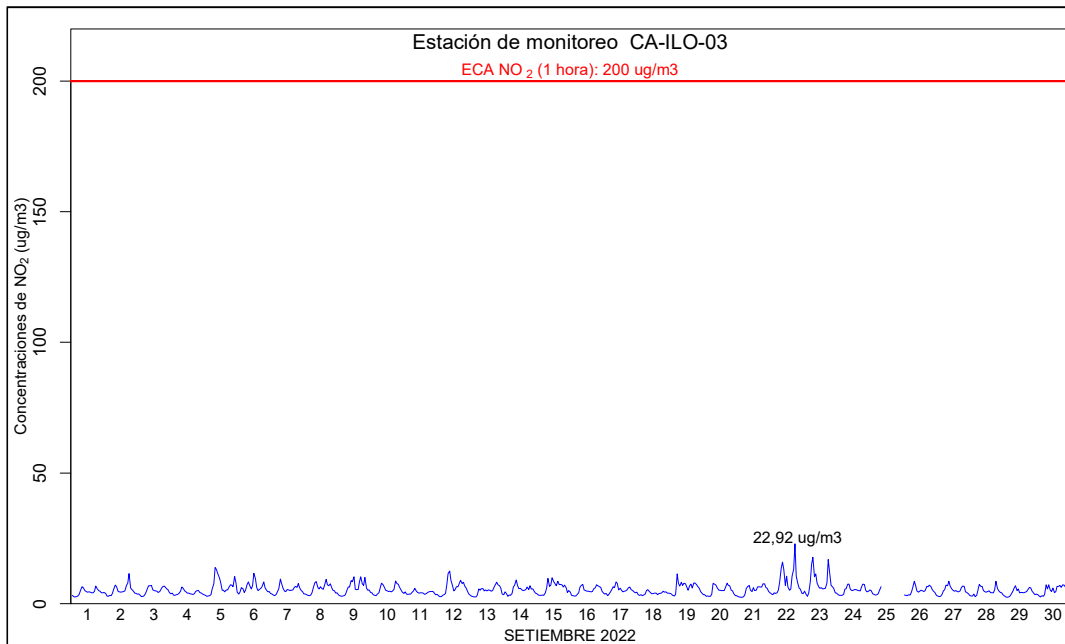


Figura 3.17. Concentraciones de horarias de NO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-03, en septiembre de 2022.

3.7 Monóxido de carbono (CO)

En las Figuras 3.18, 3.19 y 3.20 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, respectivamente, en septiembre de 2022. Además, se observa que todas las concentraciones horarias no excedieron el ECA para CO (30 000 µg/m³ en 1 hora).

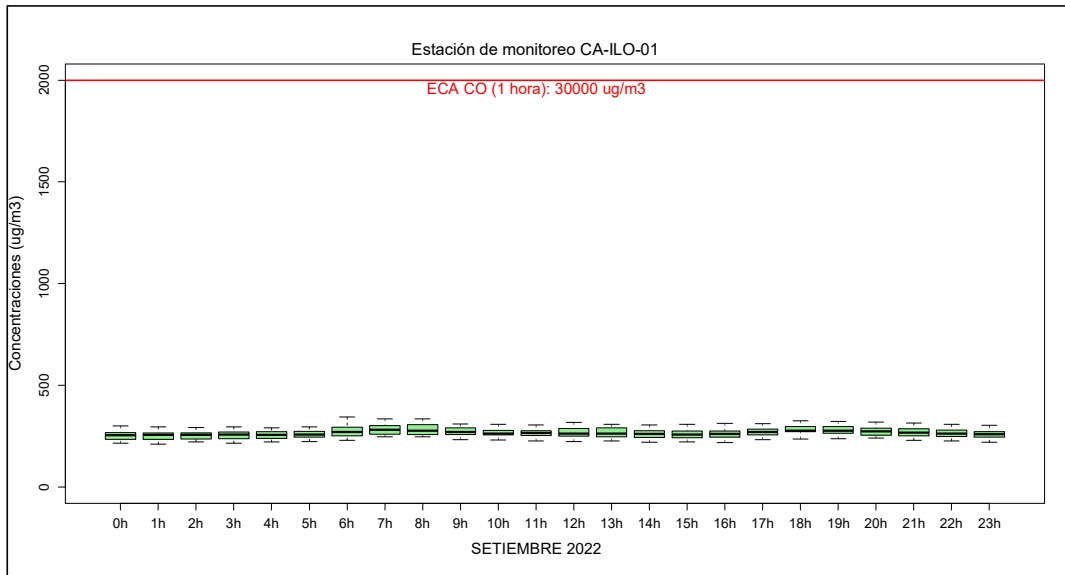


Figura 3.18. Concentraciones horarias de CO, estación de monitoreo CA-ILO-01, septiembre del 2022

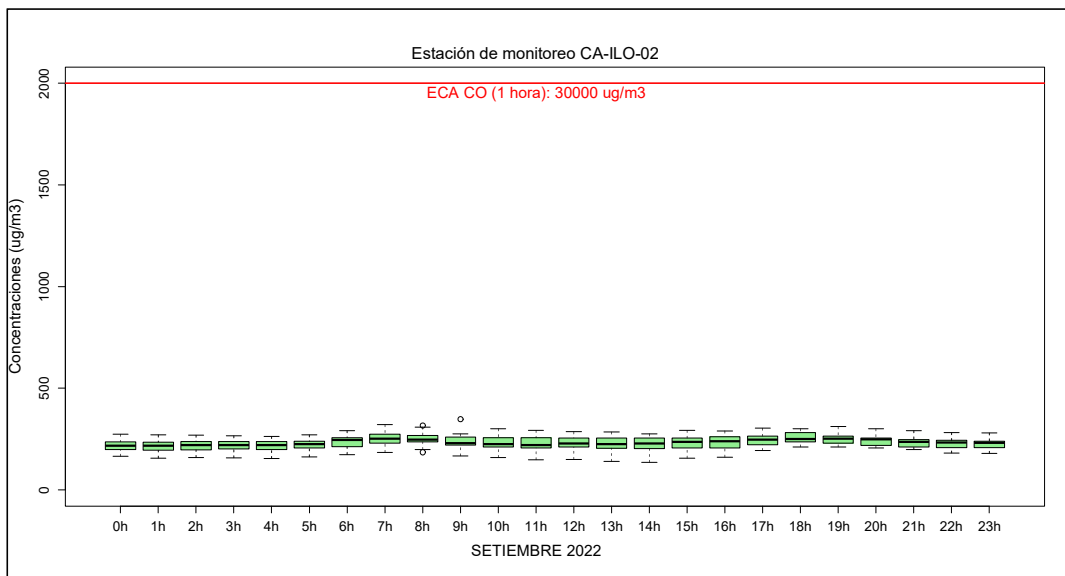


Figura 3.19. Concentraciones horarias de CO, estación de monitoreo CA-ILO-02, septiembre del 2022

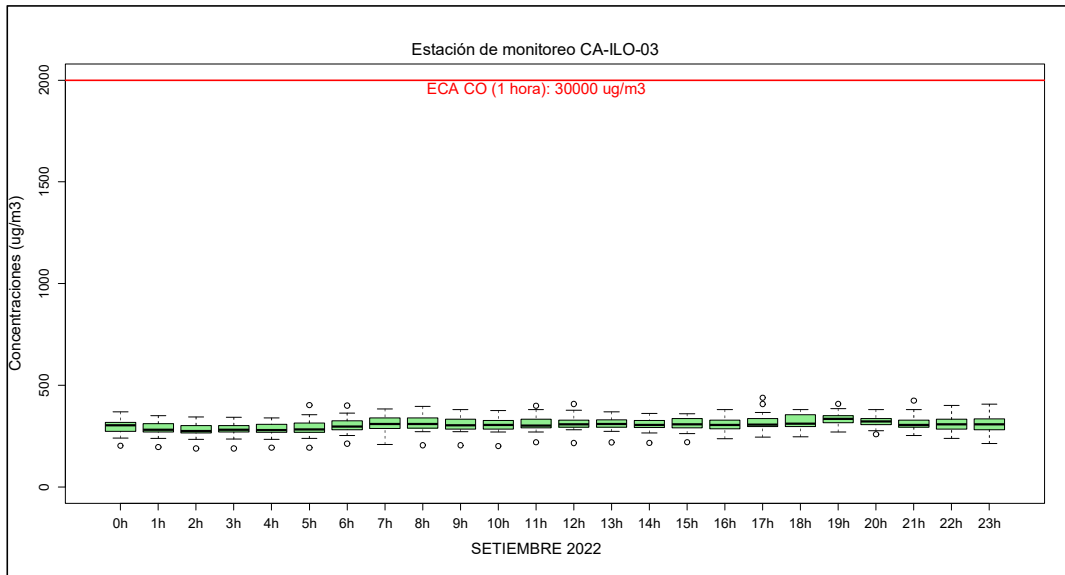


Figura 3.20. Concentraciones horarias de CO, estación de monitoreo CA-ILO-03, septiembre del 2022

En las Figuras 3.21, 3.22 y 3.23 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, respectivamente, en septiembre de 2022. Además, se observa que todas las concentraciones de promedio móvil de 8 horas no excedieron el ECA para CO (10 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 8 horas móviles).

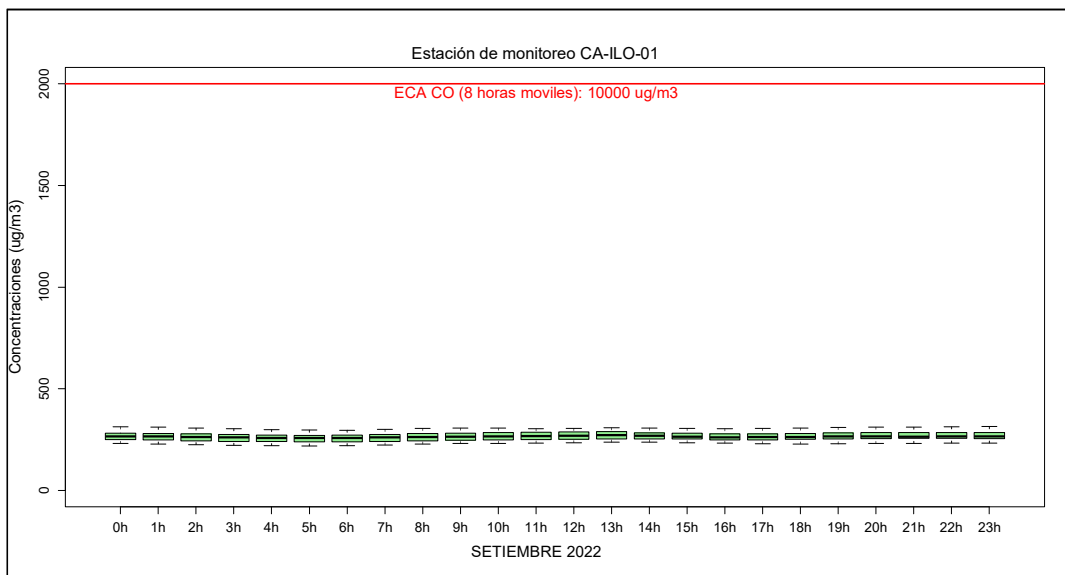


Figura 3.21. Concentraciones de promedio móvil de 8 horas de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-01, en septiembre de 2022

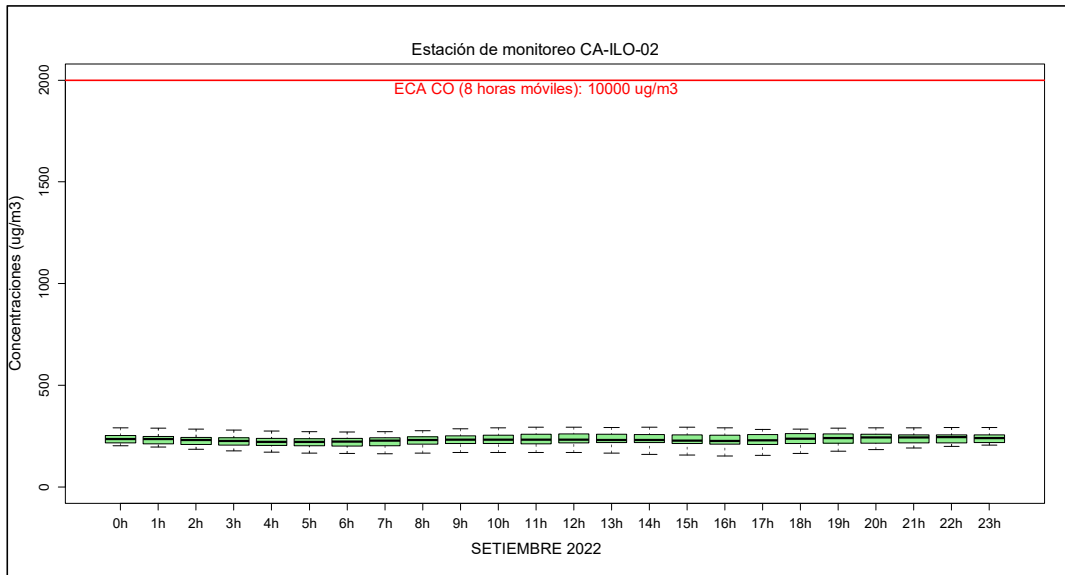


Figura 3.22. Concentraciones de promedio móvil de 8 horas de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-02, en septiembre de 2022

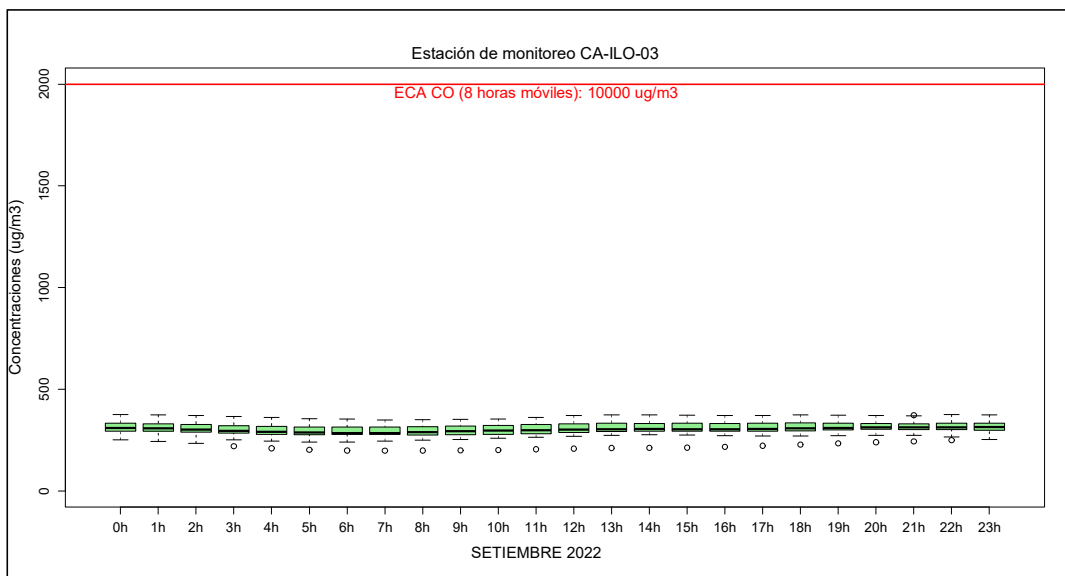


Figura 3.23. Concentraciones de promedio móvil de 8 horas de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-03, en septiembre de 2022

4 ROSAS DE CONTAMINANTES

4.1 Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM_{2,5})

En las Figuras 4.1, 4.2 y 4.3 se presentan las rosas de contaminantes de PM_{2,5} de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, respectivamente, en septiembre de 2022. En la estación CA-ILO-01, se observa que las mayores concentraciones provienen del oeste (W) y noroeste (NW) donde las velocidades de los vientos son muy bajas. En la estación CA-ILO-02, se observa que las mayores concentraciones provienen del noroeste (NW) donde las velocidades de los vientos son muy bajas. Y en la estación CA-ILO-03, se observa que las mayores concentraciones provienen del oeste (W) donde las velocidades de los vientos son muy bajas incluso muy poco distinguible en la Rosa y también se observan valores altos en dirección sur (S) y sur sureste (SSE) donde las velocidades son altas.

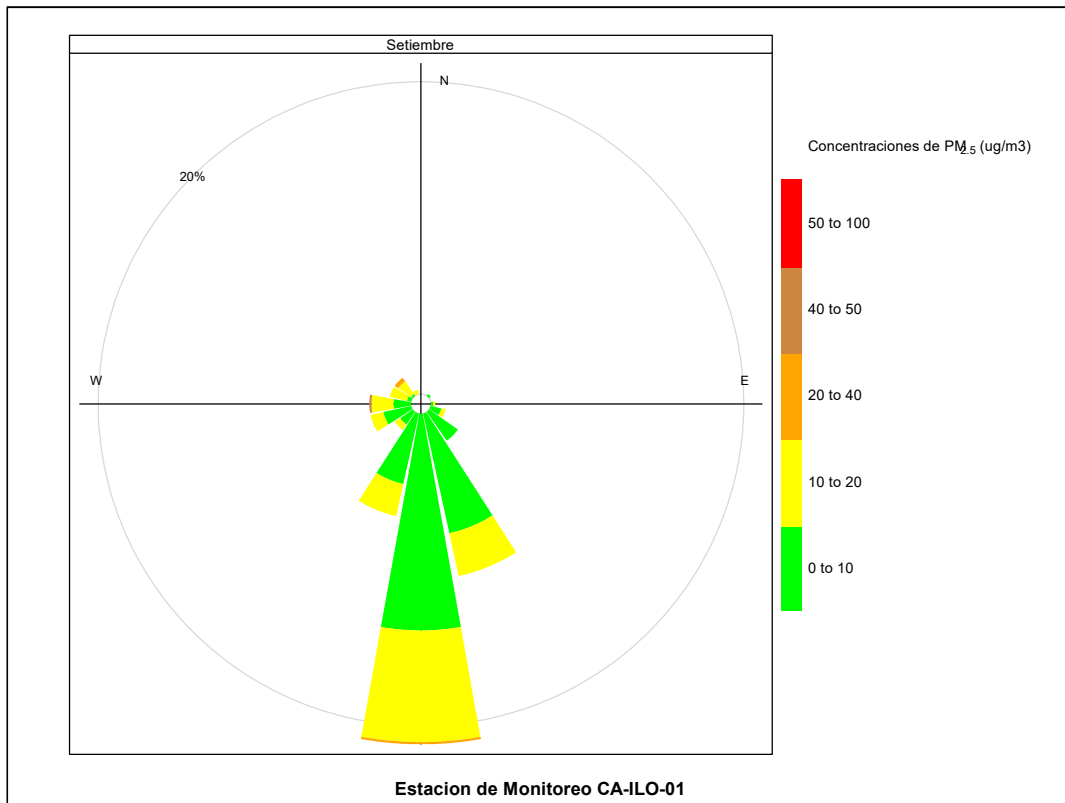


Figura 4.1. Rosa de Contaminante del PM_{2,5}, estación de monitoreo CA-ILO-01, septiembre del 2022

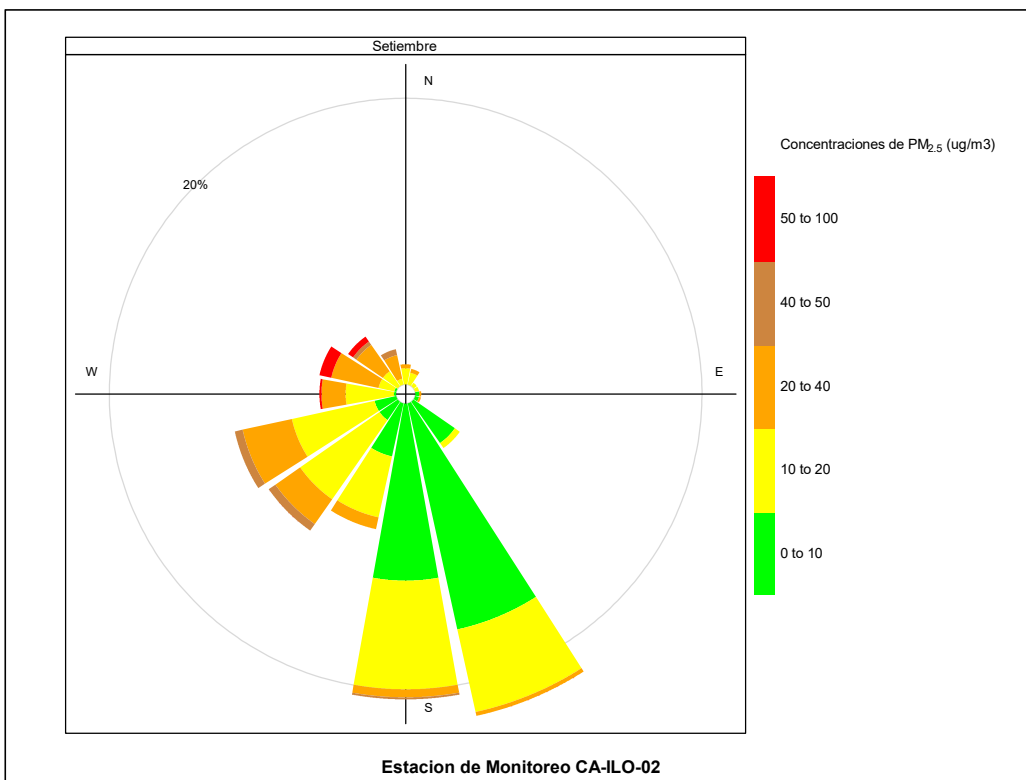


Figura 4.2. Rosa de Contaminante del PM_{2.5}, estación de monitoreo CA-ILO-02, septiembre del 2022

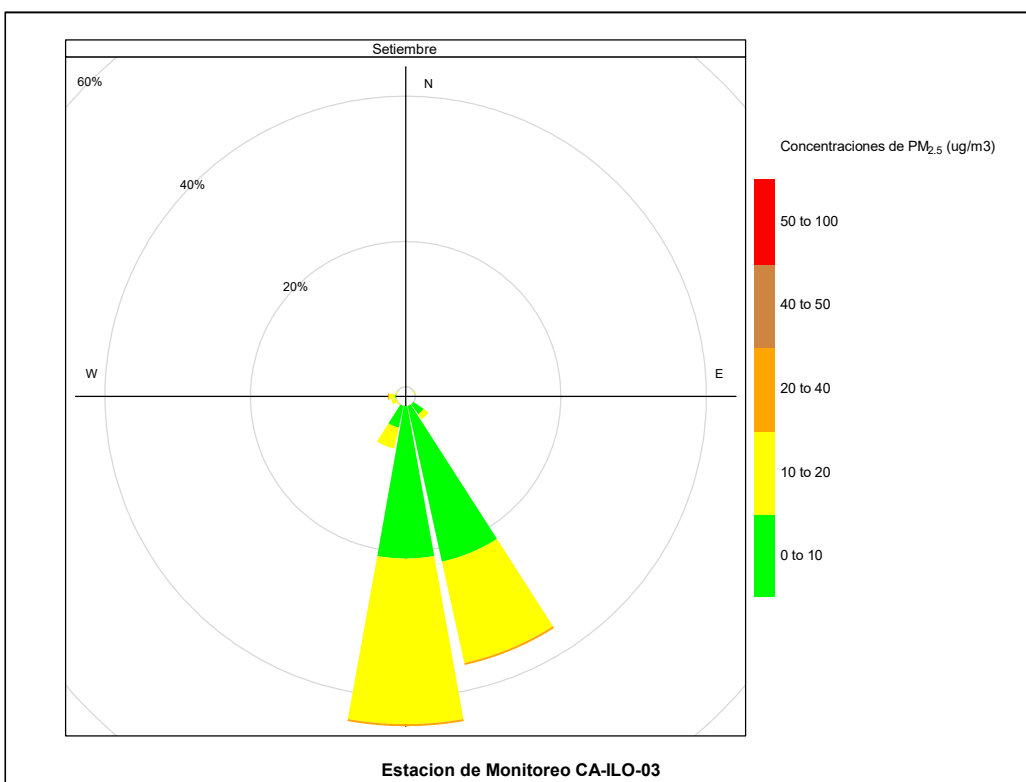


Figura 4.3. Rosa de Contaminante del PM_{2.5}, estación de monitoreo CA-ILO-03, septiembre del 2022

En las Figuras 4.4, 4.5 y 4.6 se presentan las rosas de contaminantes horarias de $PM_{2.5}$ de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, respectivamente, en septiembre de 2022. En la estación CA-ILO-01, se observa que las mayores concentraciones provienen del noroeste (NW) entre las 9:00 y 10:00 horas y se muestra también picos a las 23:00 horas con vientos provenientes del sur (S). En la estación CA-ILO-02, se observa que las mayores concentraciones provienen del noroeste (NW) entre las 6:00, 7:00 y 10:00 horas. Y en la estación CA-ILO-03, se observa que hay altas concentraciones que provienen del sur (S) y sur sureste (SSE) entre las 2:00, 3:00 y 21:00 horas.

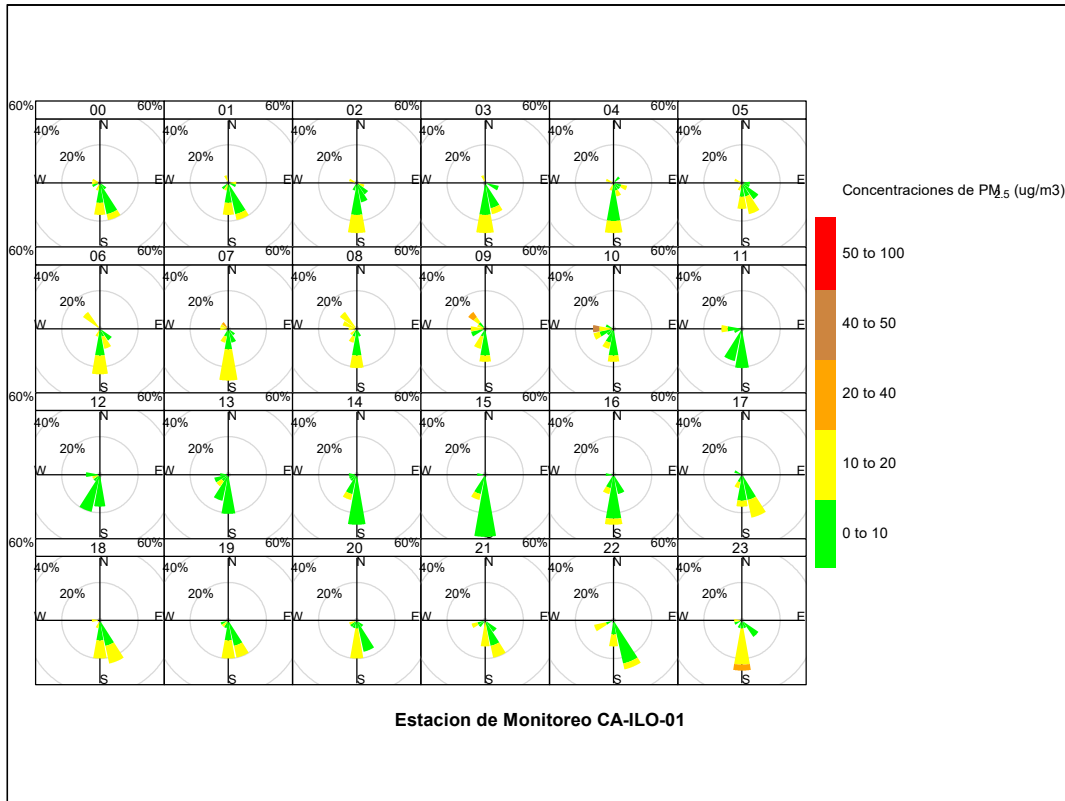


Figura 4.4. Rosa de Contaminante horaria del $PM_{2.5}$, estación de monitoreo CA-ILO-01, septiembre del 2022

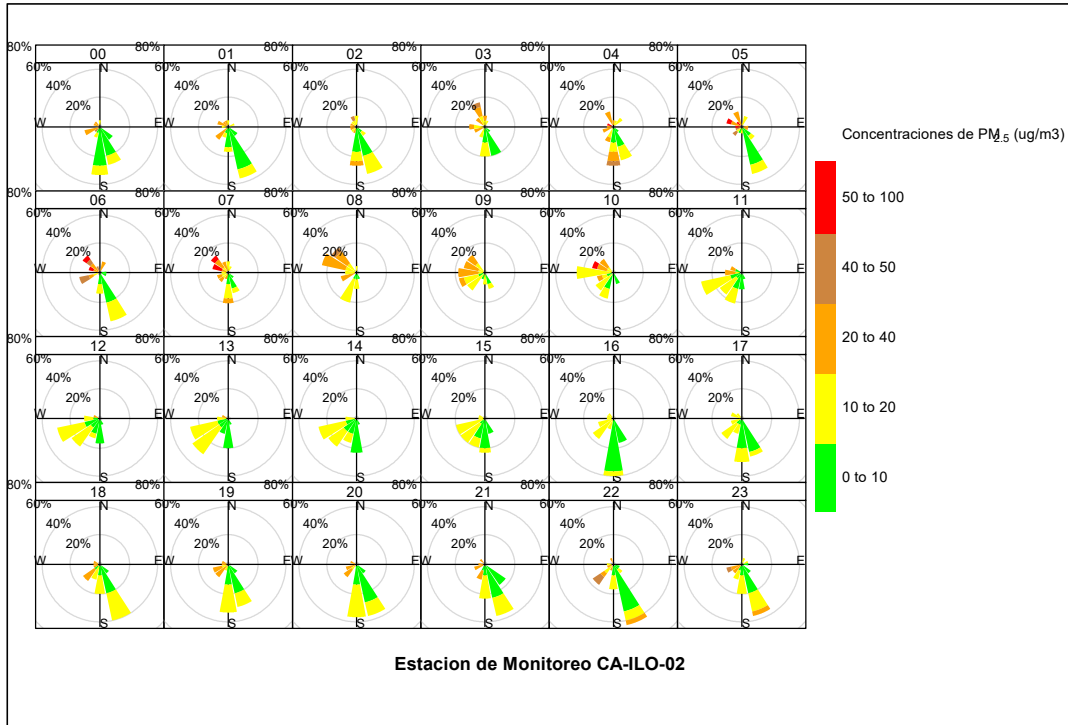


Figura 4.5. Rosa de Contaminante horaria del $PM_{2.5}$, estación de monitoreo CA-ILO-02, septiembre del 2022

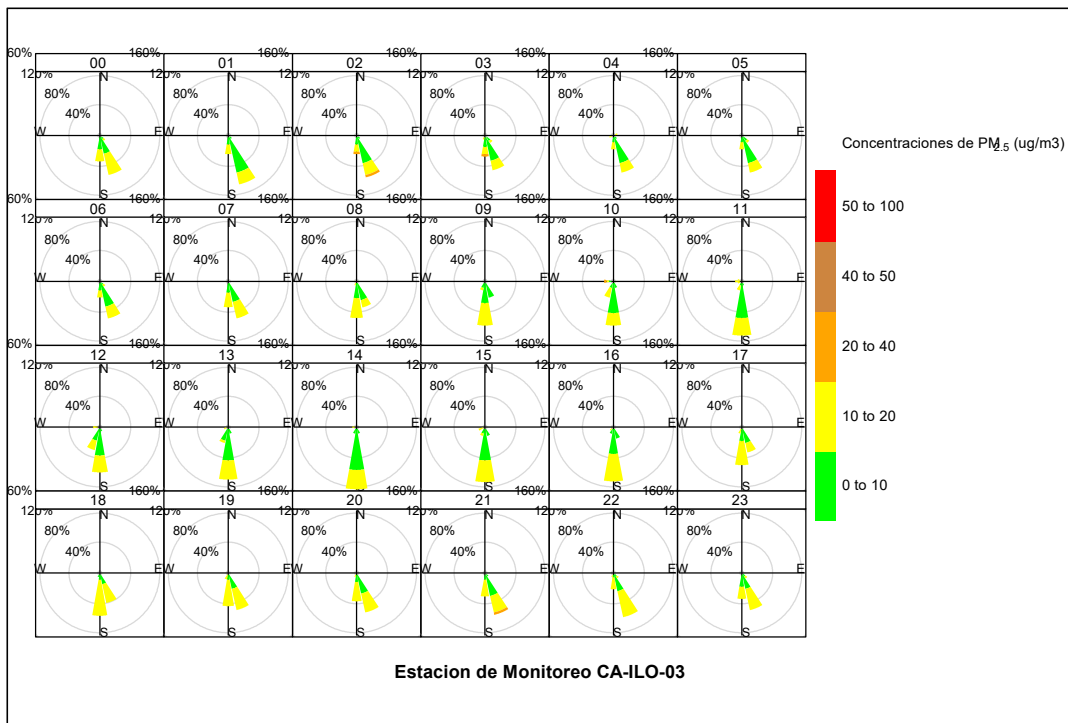


Figura 4.6. Rosa de Contaminante horaria del $PM_{2.5}$, estación de monitoreo CA-ILO-03, septiembre del 2022

4.2 Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM₁₀)

En las Figuras 4.7, 4.8 y 4.9 se presentan las rosas de contaminantes de PM₁₀ de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, respectivamente, en septiembre de 2022. En la estación CA-ILO-01, se observa que las mayores concentraciones provienen del oeste (W) donde las velocidades de los vientos son muy bajas. En la estación CA-ILO-02, se observa que las mayores concentraciones provienen del noroeste (NW) donde las velocidades de los vientos son muy bajas. Y en la estación CA-ILO-03, se observa que las mayores concentraciones provienen del oeste (W) y del sur (S) y sur sureste (SSE).

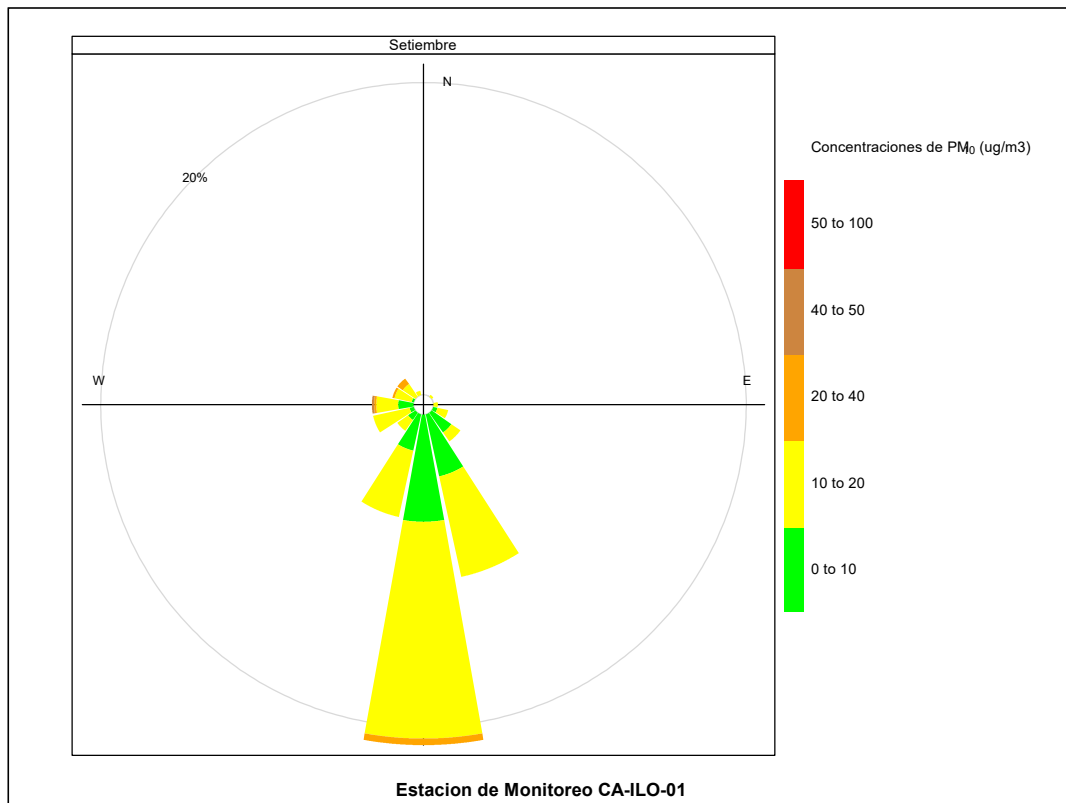


Figura 4.7. Rosa de Contaminante del PM₁₀, estación de monitoreo CA-ILO-01, septiembre del 2022

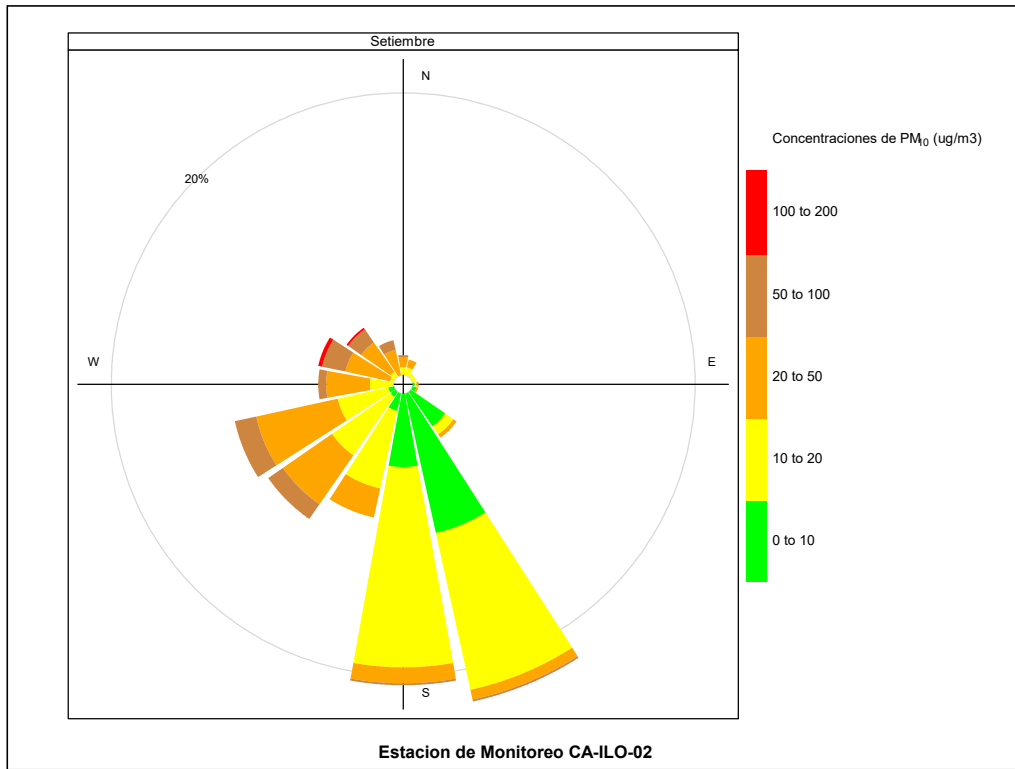


Figura 4.8. Rosa de Contaminante del PM_{10} , estación de monitoreo CA-ILO-02, septiembre del 2022

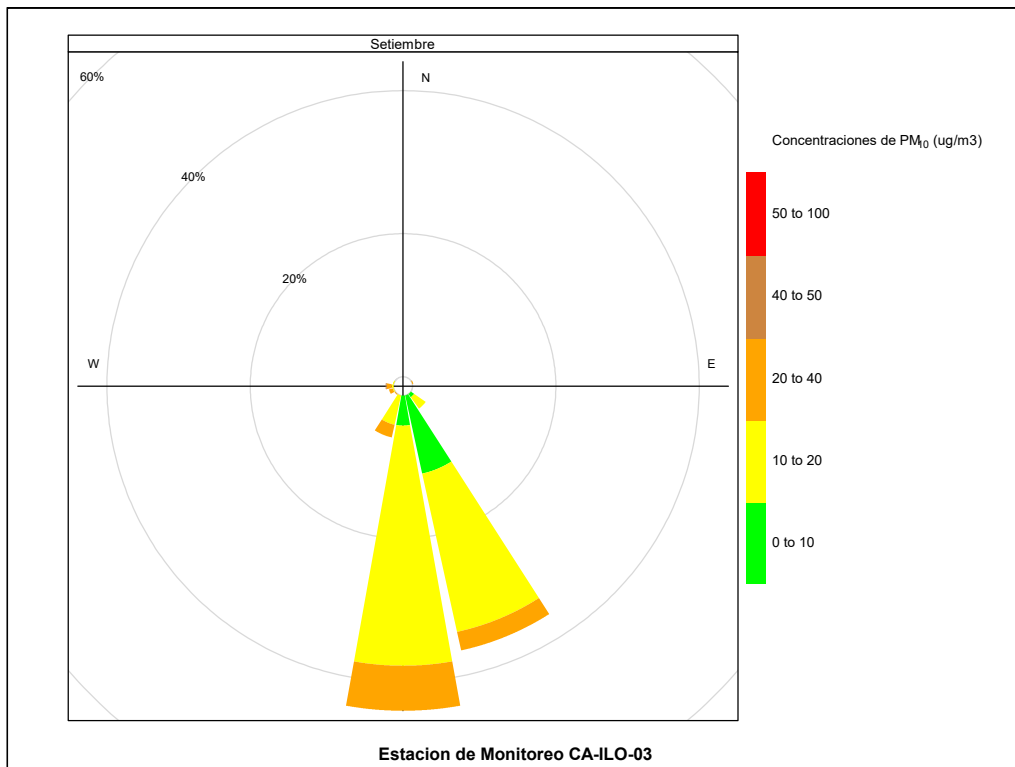


Figura 4.9. Rosa de Contaminante del PM_{10} , estación de monitoreo CA-ILO-03, septiembre del 2022

En las Figuras 4.10, 4.11 y 4.12 se presentan las rosas de contaminantes horarias de PM₁₀ de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, respectivamente, en septiembre de 2022. En la estación CA-ILO-01, se observa que las mayores concentraciones provienen del Oeste (W) alrededor de las 10:00 horas. En la estación CA-ILO-02, se observa que las mayores concentraciones provienen del oeste noroeste (WNW) y noroeste (NW) entre las 5:00 y 7:00 horas. Y en la estación CA-ILO-03, se observa que las mayores concentraciones provienen del sur (S) y sur sureste (SSE) en la mayor parte de las horas del día.

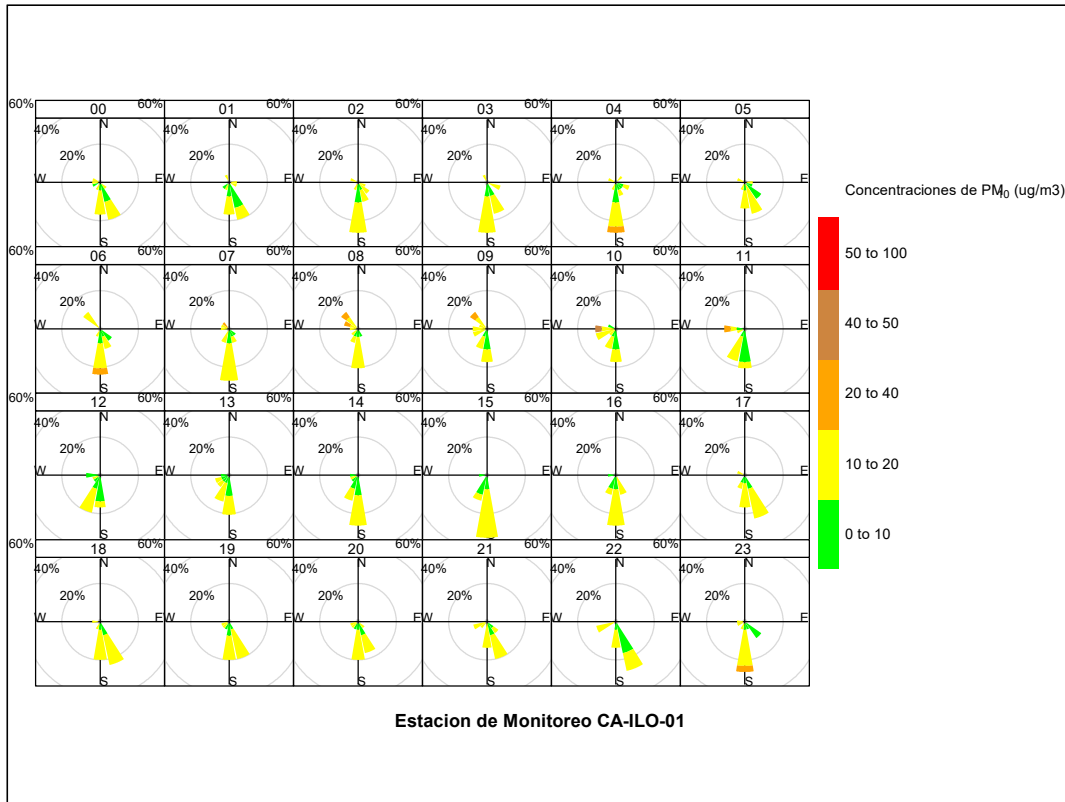


Figura 4.10. Rosa de Contaminante horaria del PM₁₀, estación de monitoreo CA-ILO-01, septiembre del 2022

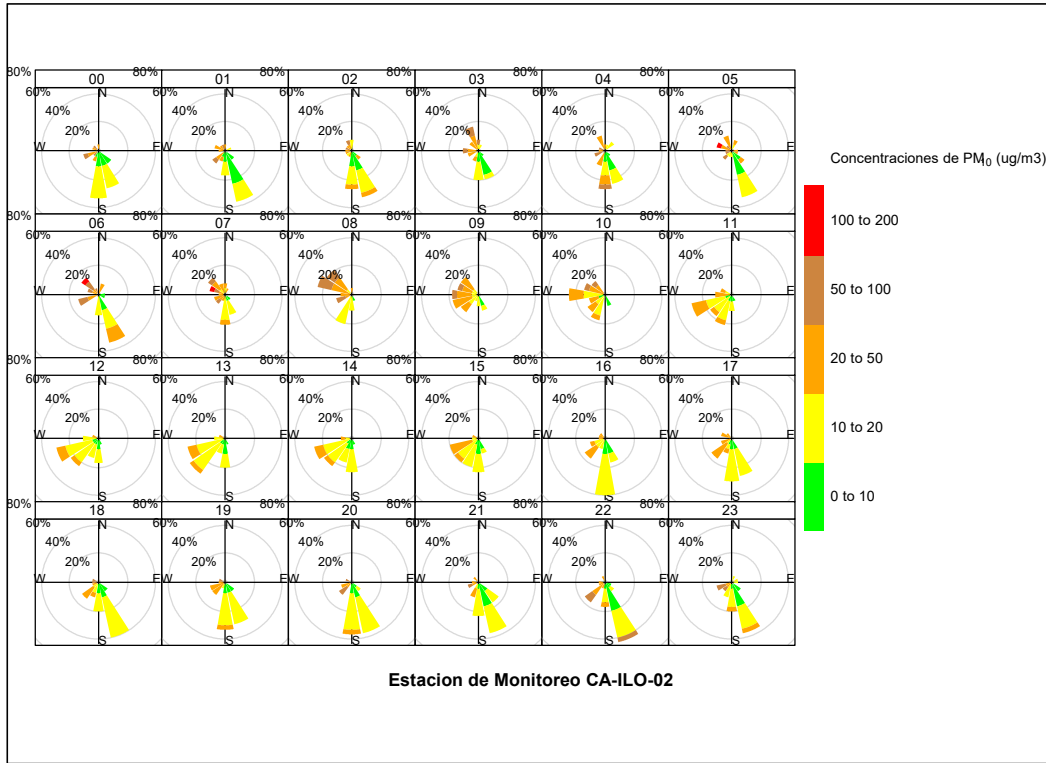


Figura 4.11. Rosa de Contaminante horaria del PM₁₀, estación de monitoreo CA-ILO-02, septiembre del 2022

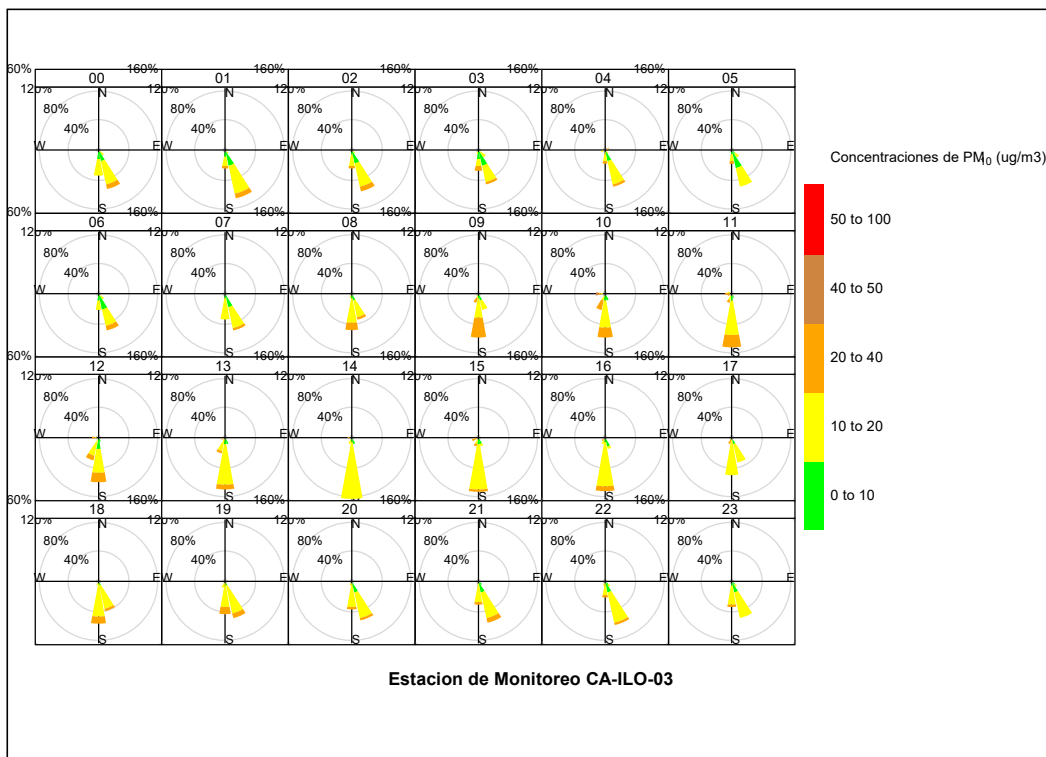


Figura 4.12. Rosa de Contaminante horaria del PM₁₀, estación de monitoreo CA-ILO-03, septiembre del 2022

4.3 Dióxido de azufre (SO₂)

En las Figuras 4.13, 4.14 y 4.15 se presentan las rosas de contaminantes de SO₂ de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, respectivamente, en septiembre de 2022. En la estación CA-ILO-01, se observa que las mayores concentraciones provienen del oeste (W) donde las velocidades de los vientos son muy bajas. En la estación CA-ILO-02, se observa que las mayores concentraciones provienen del noroeste (NW) donde las velocidades de los vientos son muy bajas. Y en la estación CA-ILO-03, se observa que las mayores concentraciones provienen del oeste (W) donde las velocidades de los vientos son muy bajas incluso muy poco distinguible en la Rosa.

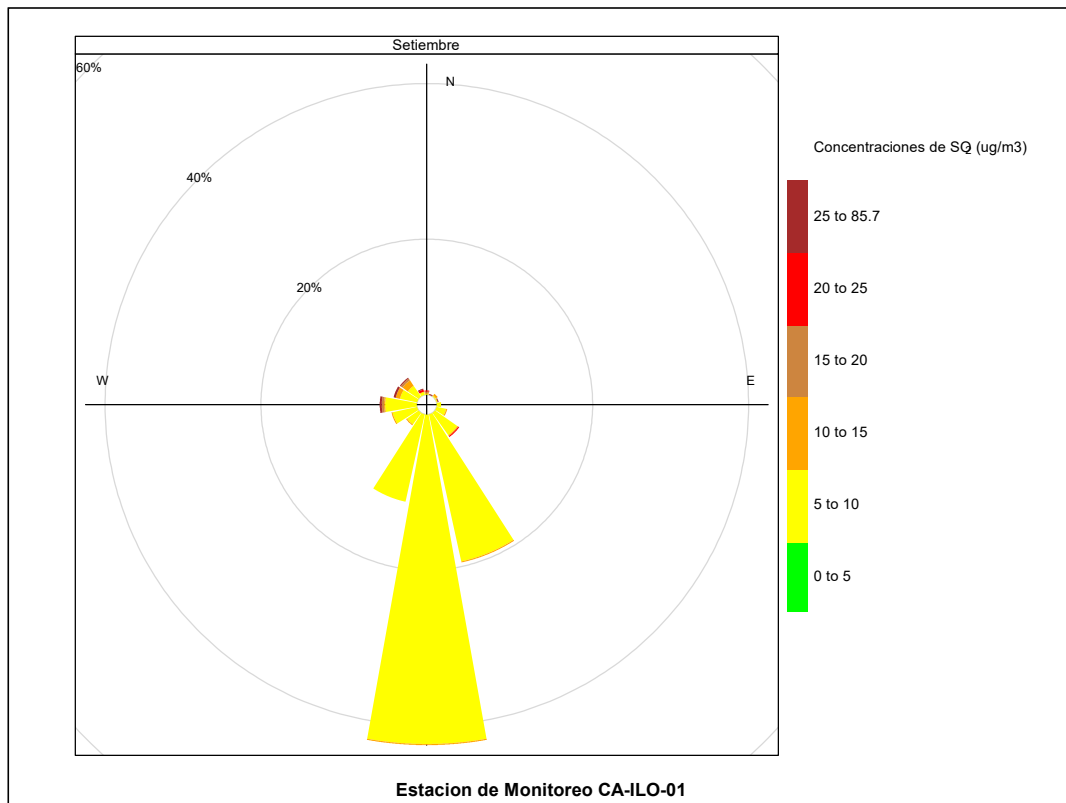


Figura 4.13. Rosa de Contaminante del SO₂, estación de monitoreo CA-ILO-01, septiembre del 2022

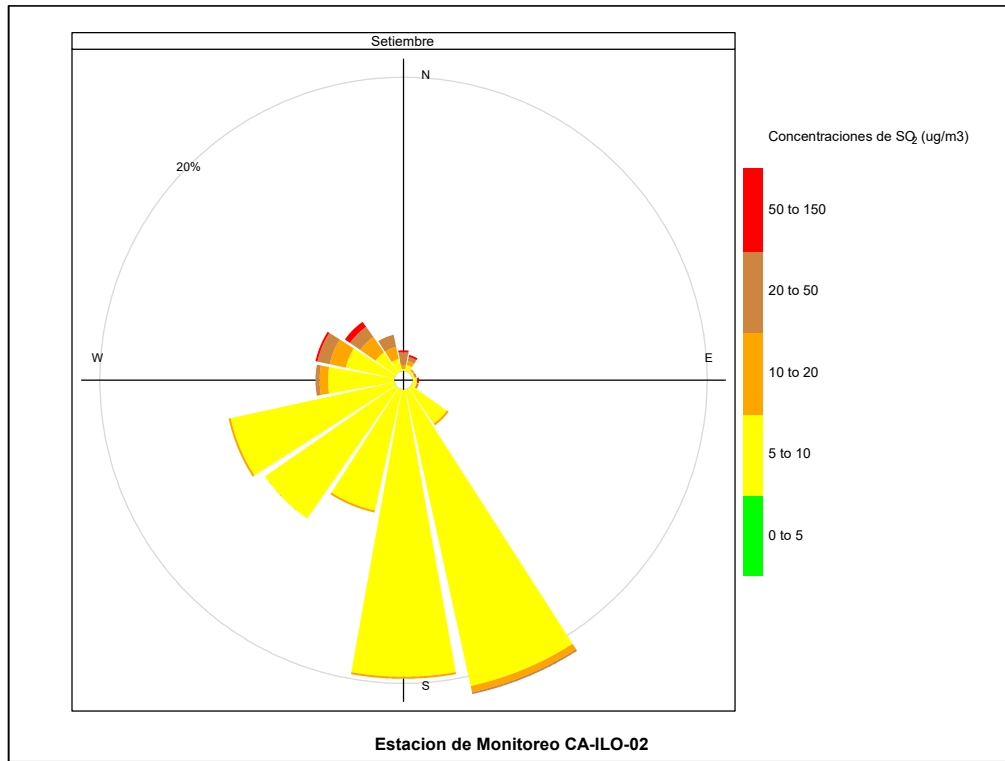


Figura 4.14. Rosa de Contaminante del SO₂, estación de monitoreo CA-ILO-02, septiembre del 2022

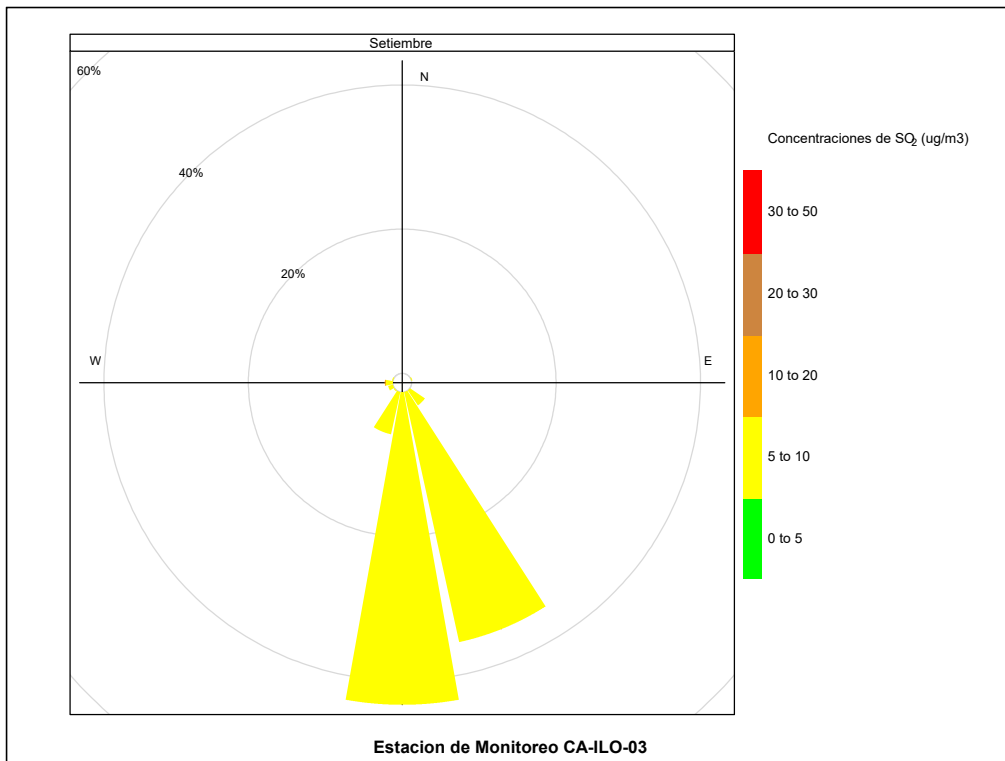


Figura 4.15. Rosa de Contaminante del SO₂, estación de monitoreo CA-ILO-03, septiembre del 2022

En las Figuras 4.16, 4.17 y 4.18 se presentan las rosas de contaminantes horarias de SO₂ de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, respectivamente, en septiembre de 2022. En la estación CA-ILO-01, se observa que las mayores concentraciones provienen del oeste (W) se da entre las 10:00 y 11:00 horas. En la estación CA-ILO-02, se observa que las mayores concentraciones provienen del noroeste (NW) entre las 7:00 y 10:00 horas. Y en la estación CA-ILO-03, se observa que las concentraciones son mayormente muy bajas entre 2 y 8 µg/m³ y no se distinguen picos relevantes respecto a la velocidad y dirección de viento.

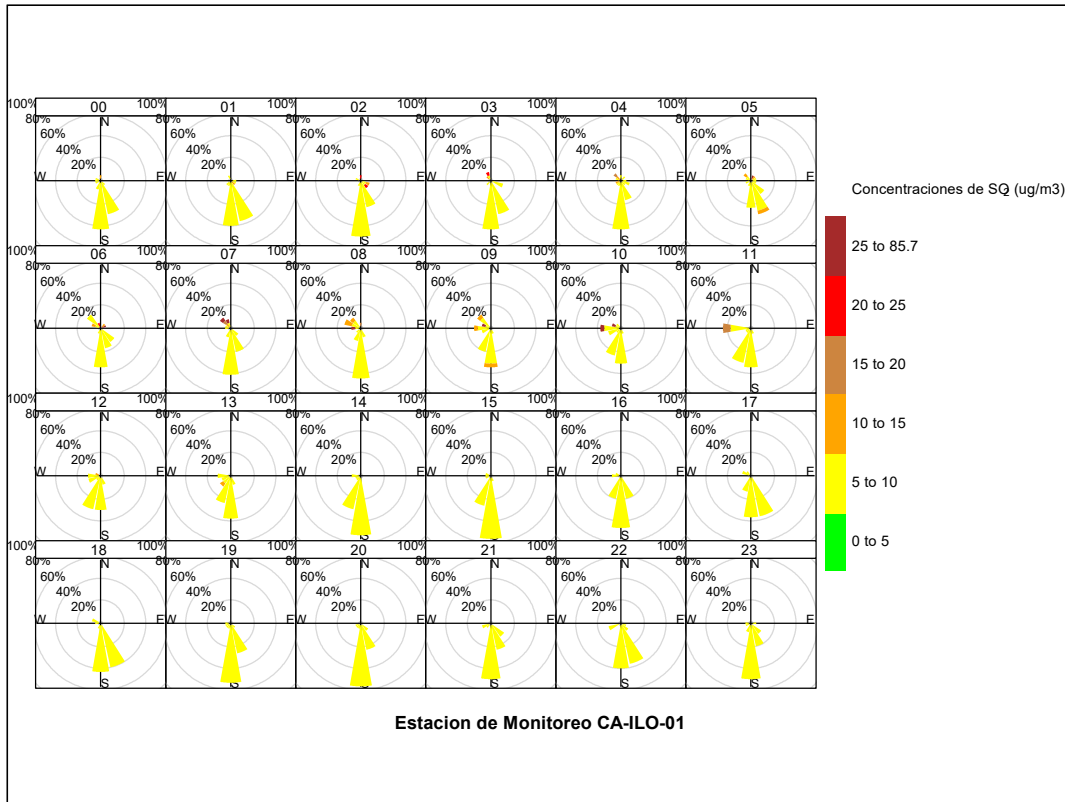


Figura 4.16. Rosa de Contaminante horaria del SO₂, estación de monitoreo CA-ILO-01, septiembre del 2022

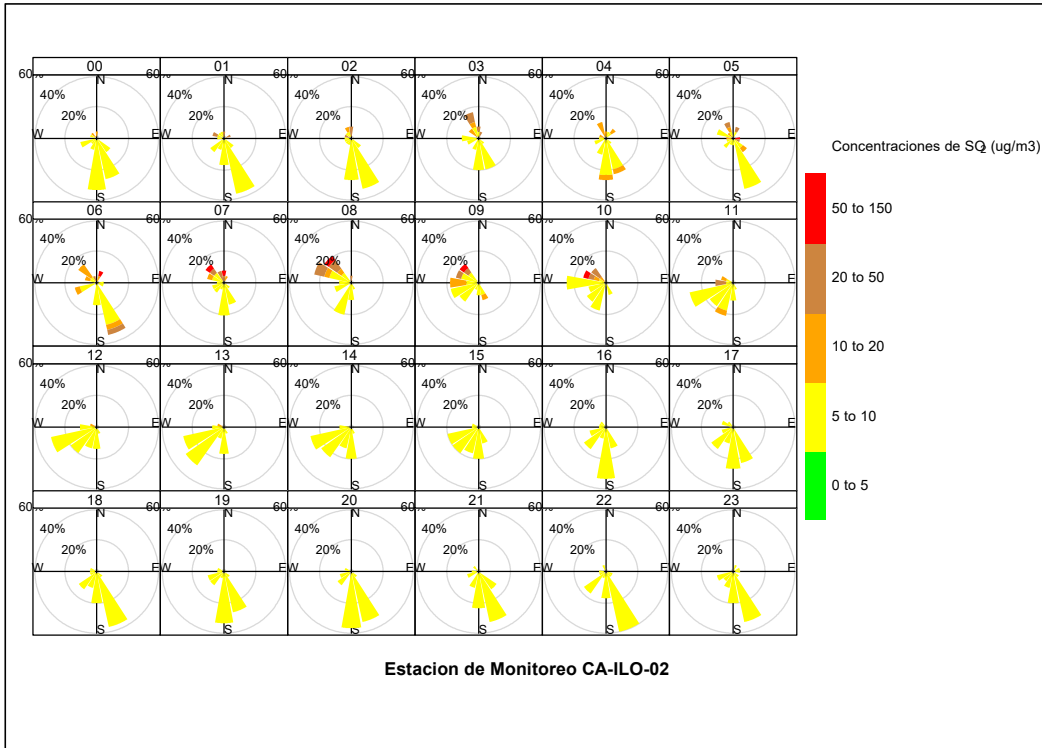


Figura 4.17. Rosa de Contaminante horaria del SO₂, estación de monitoreo CA-ILO-02, septiembre del 2022

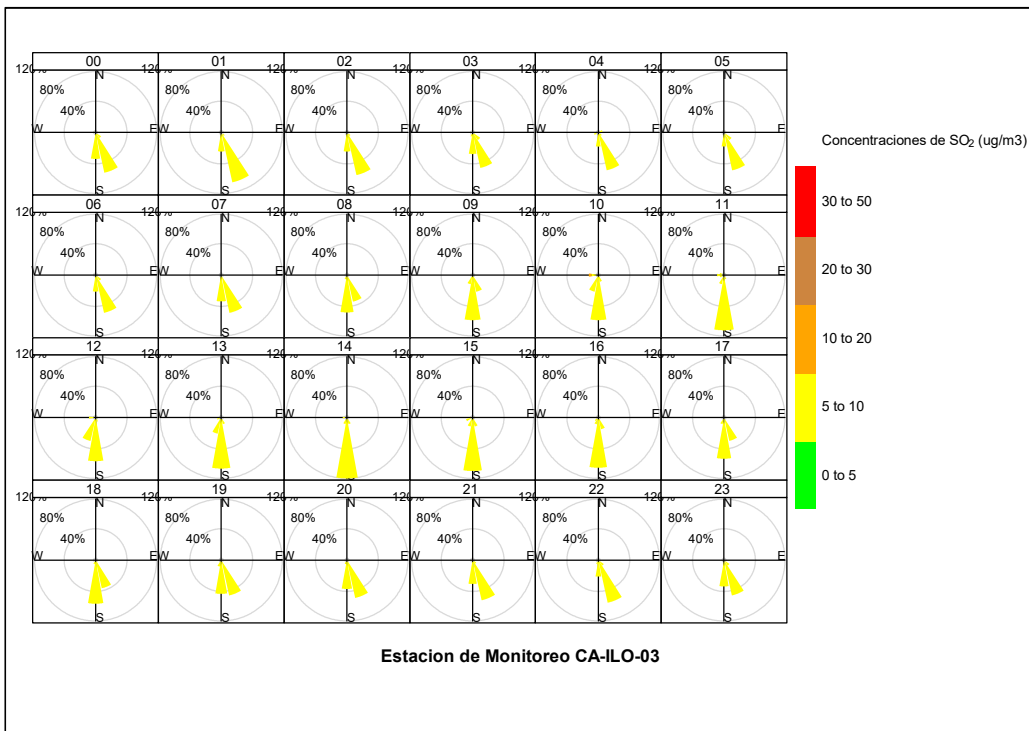


Figura 4.18. Rosa de Contaminante horaria del SO₂, estación de monitoreo CA-ILO-03, septiembre del 2022

4.4 Sulfuro de hidrogeno (H₂S)

En las Figuras 4.19, 4.20 y 4.21 se presentan las rosas de contaminantes de H₂S de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, respectivamente, en septiembre de 2022. En la estación CA-ILO-01, se observa que las mayores concentraciones provienen del oeste suroeste (WSW) donde las velocidades de los vientos son muy bajas. En la estación CA-ILO-02, se observa que las mayores concentraciones provienen del noroeste (NW) donde las velocidades de los vientos son muy bajas. Y en la estación CA-ILO-03, se observa que las concentraciones son muy bajas y no se muestran picos relevantes relacionados con la velocidad y dirección del viento.

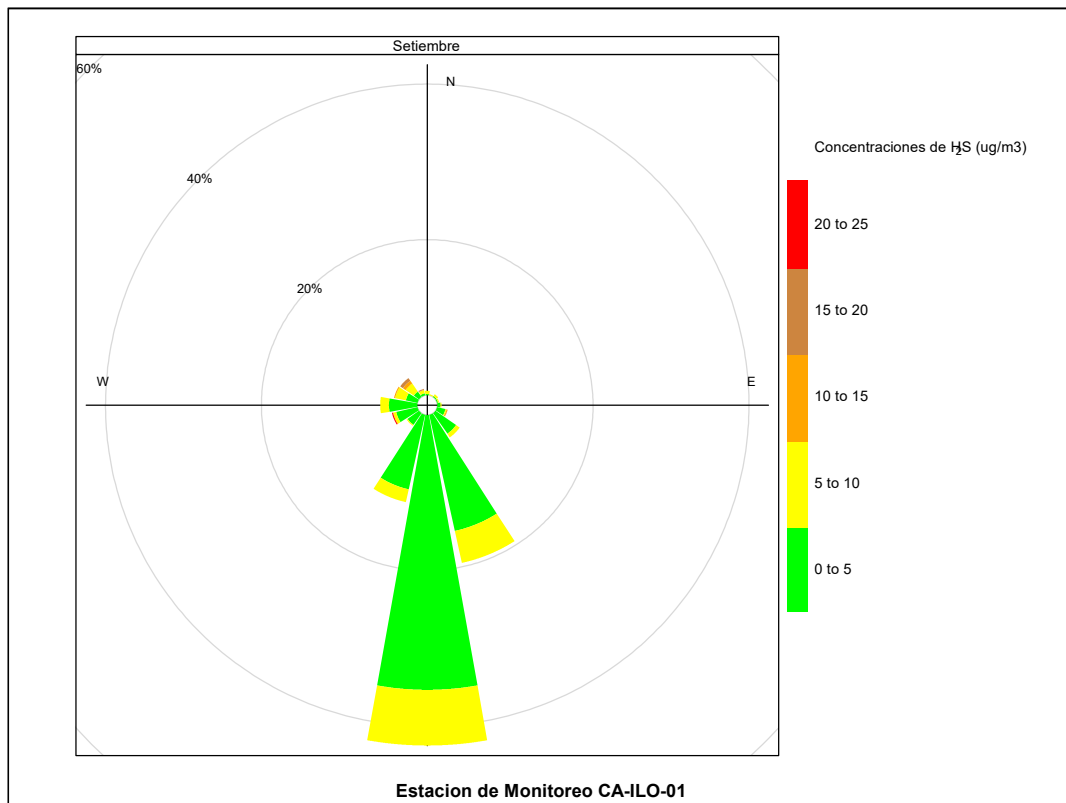


Figura 4.19. Rosa de Contaminante del H₂S, estación de monitoreo CA-ILO-01, septiembre del 2022

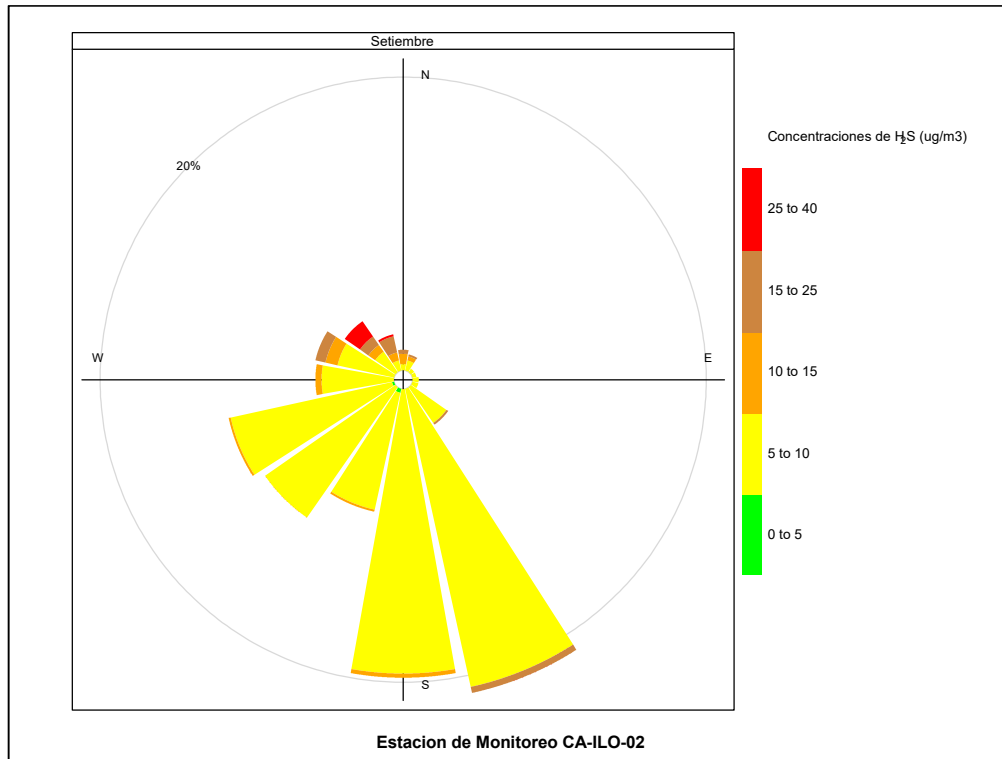


Figura 4.20. Rosa de Contaminante del H₂S, estación de monitoreo CA-ILO-02, septiembre del 2022

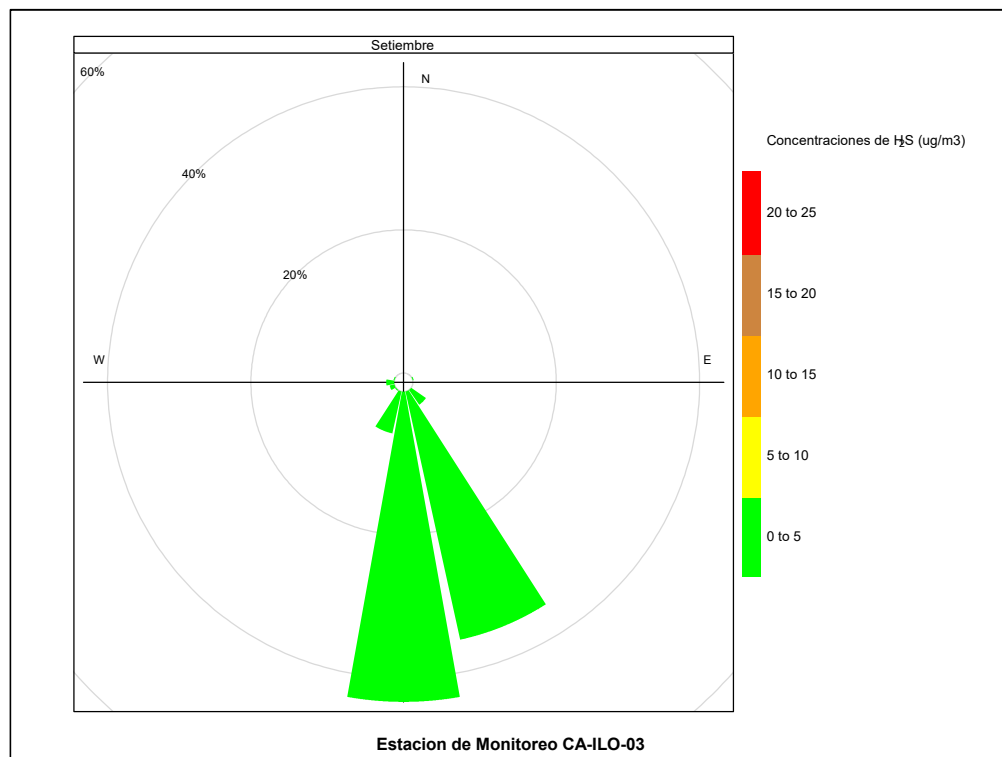


Figura 4.21. Rosa de Contaminante del H₂S, estación de monitoreo CA-ILO-03, septiembre del 2022

En las Figuras 4.22, 4.23 y 4.24 se presentan las rosas de contaminantes horarias de H₂S de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, respectivamente, en septiembre de 2022. En la estación CA-ILO-01, se observan unos picos en dirección noreste (NE) alrededor de las 3:00 y 5:00 horas. En la estación CA-ILO-02, se observa que las mayores concentraciones provienen del noroeste (NW) entre las 5.00 y 9:00 horas. Y en la estación CA-ILO-03, se observa que las concentraciones son muy bajas y no se muestran picos relevantes relacionados con la velocidad y dirección del viento.

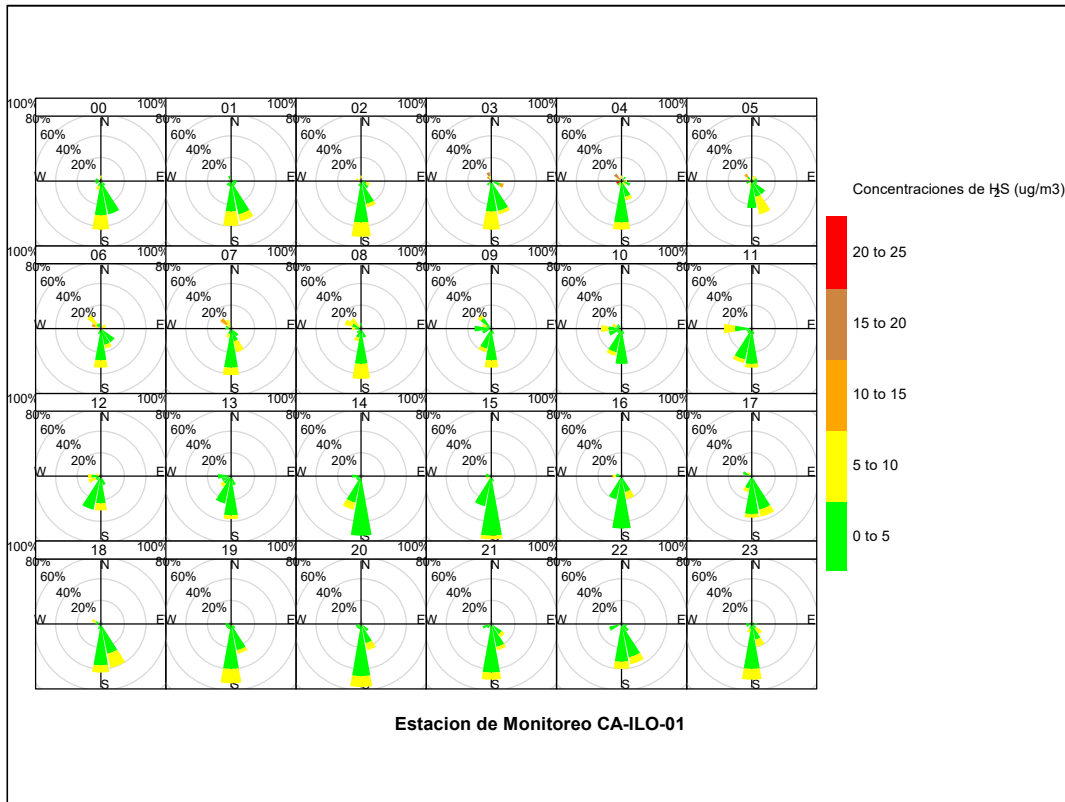


Figura 4.22. Rosa de Contaminante horaria del H₂S, estación de monitoreo CA-ILO-01, septiembre del 2022

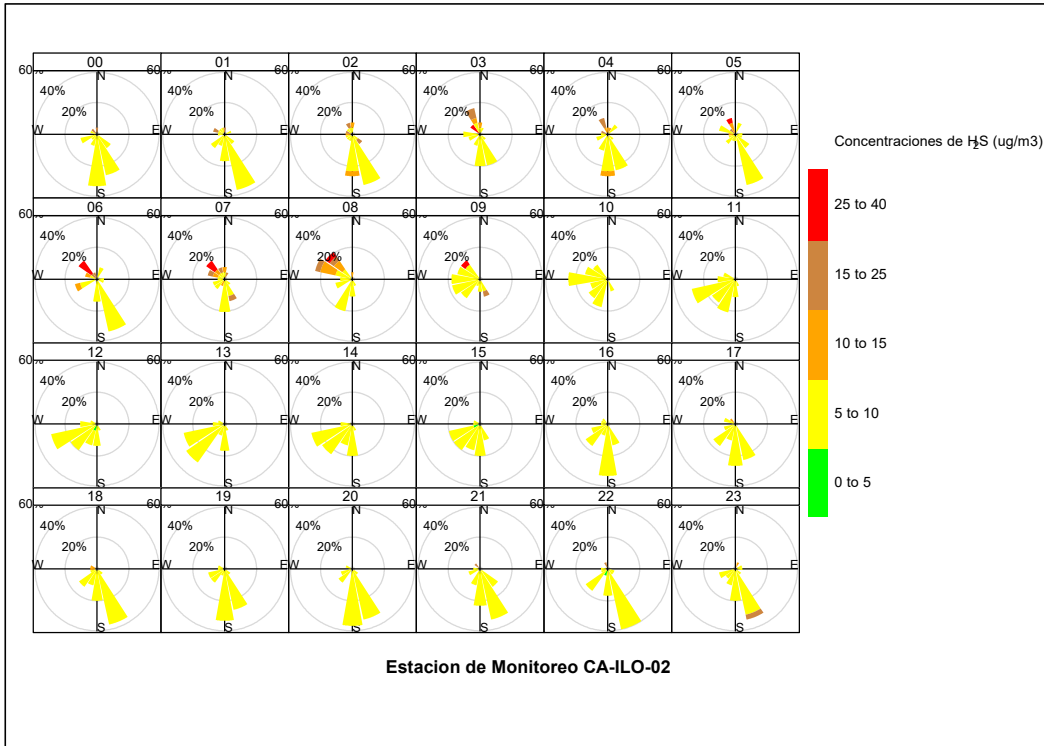


Figura 4.23. Rosa de Contaminante horaria del H₂S, estación de monitoreo CA-ILO-02, septiembre del 2022

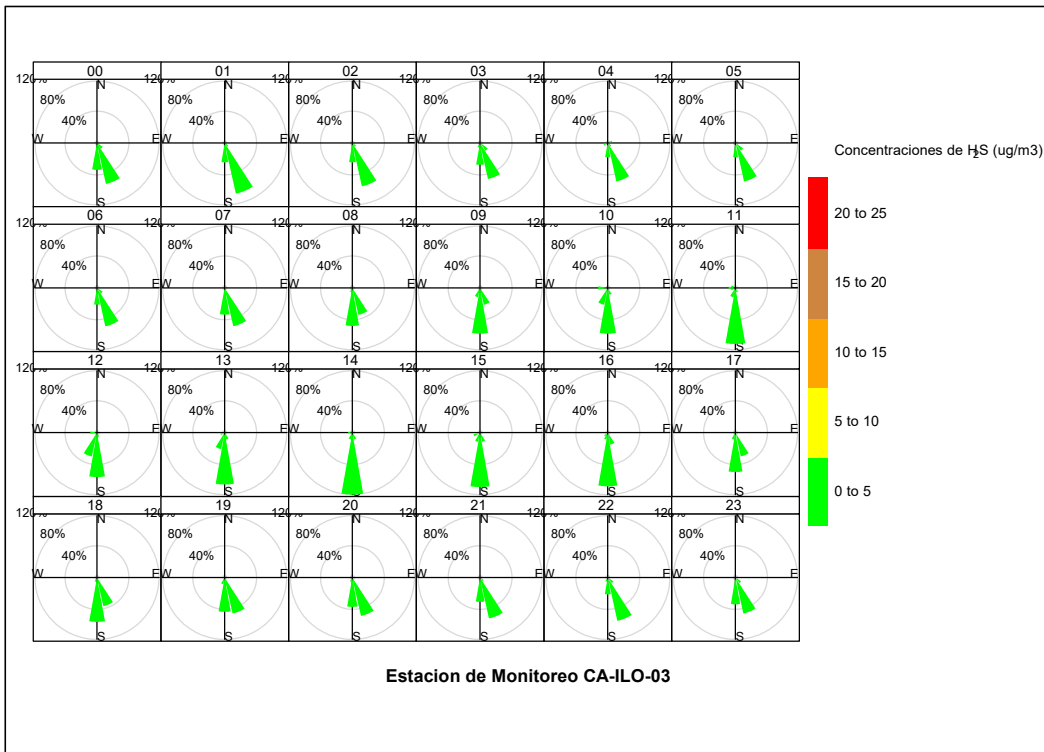


Figura 4.24. Rosa de Contaminante horaria del H₂S, estación de monitoreo CA-ILO-03, septiembre del 2022

4.5 Dióxido de nitrógeno (NO₂)

En las Figuras 4.25 y 4.26 se presentan las rosas de contaminantes de NO₂ de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, respectivamente, en septiembre de 2022. En la estación CA-ILO-01, se observa que las mayores concentraciones provienen del oeste (W) donde las velocidades de los vientos son muy bajas. Y en la estación CA-ILO-03, se observa que las mayores concentraciones provienen desde los vientos desde el sur (S), suroeste (SW) y Oeste (W).

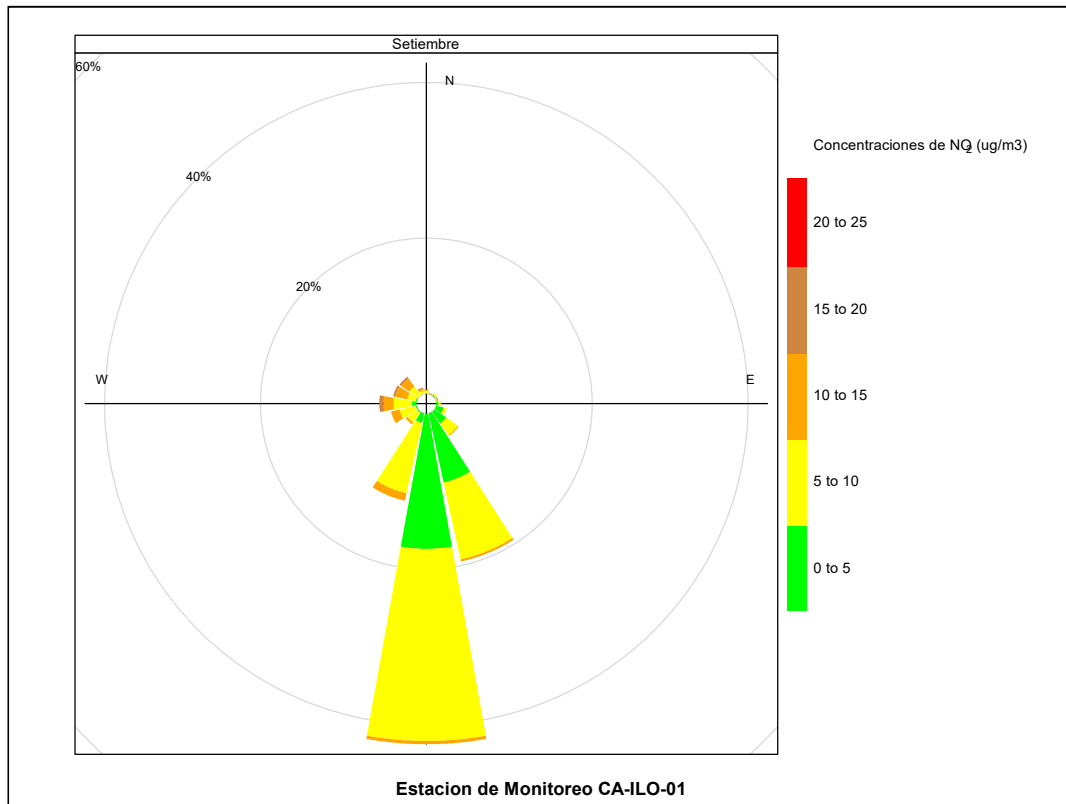


Figura 4.25. Rosa de Contaminante del NO₂, estación de monitoreo CA-ILO-01, septiembre del 2022

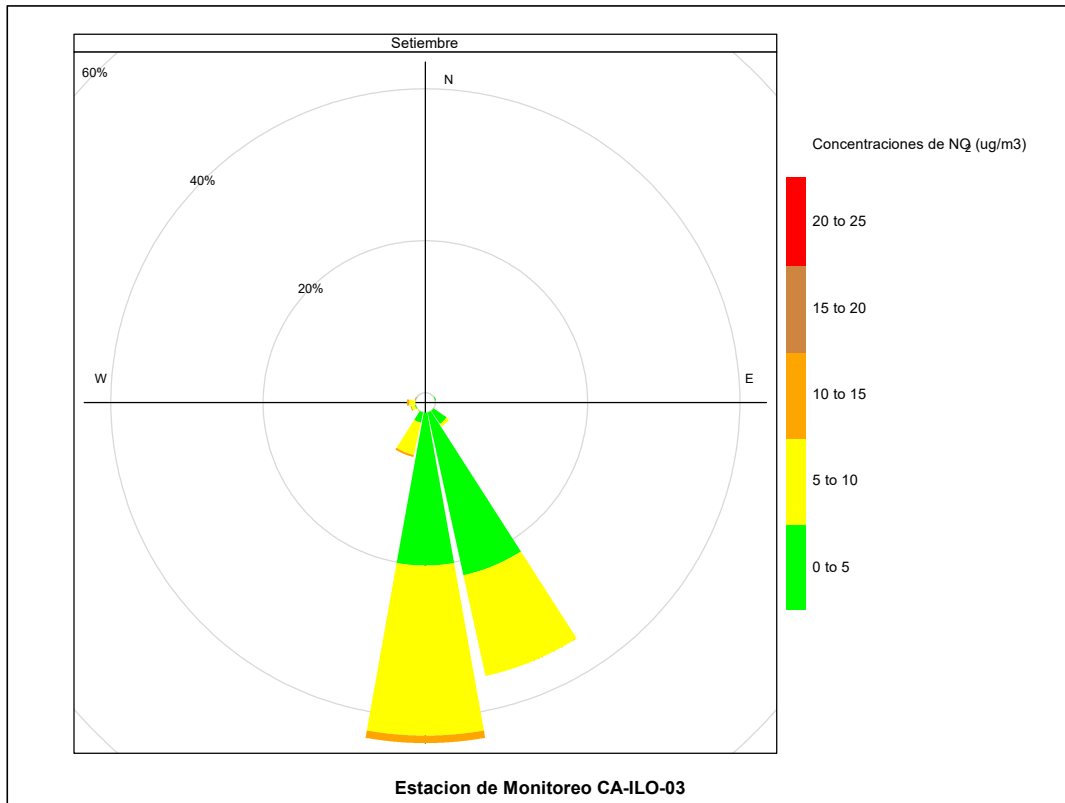


Figura 4.26. Rosa de Contaminante del NO₂, estación de monitoreo CA-ILO-03, septiembre del 2022

En las Figuras 4.27 y 4.28 se presentan las rosas de contaminantes horarias de NO₂ de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, respectivamente, en septiembre de 2022. En la estación CA-ILO-01, se observa que hay picos de concentraciones que provienen del noroeste (NW) entre las 6:00 y 7:00 horas. Y en la estación CA-ILO-03, se observa que las mayores concentraciones provienen del sur (S) entre las 7:00, 8:00, 10:00 y entre las 16:00 y 19:00 horas.

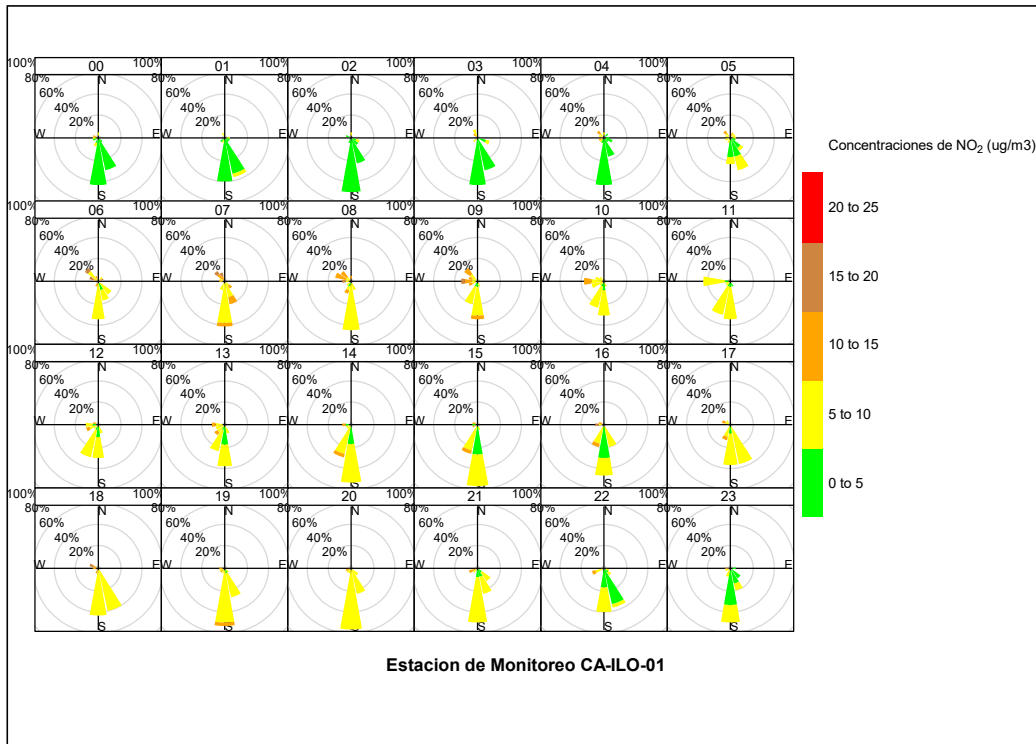


Figura 4.27. Rosa de Contaminante horaria del NO₂, estación de monitoreo CA-ILO-01, septiembre del 2022

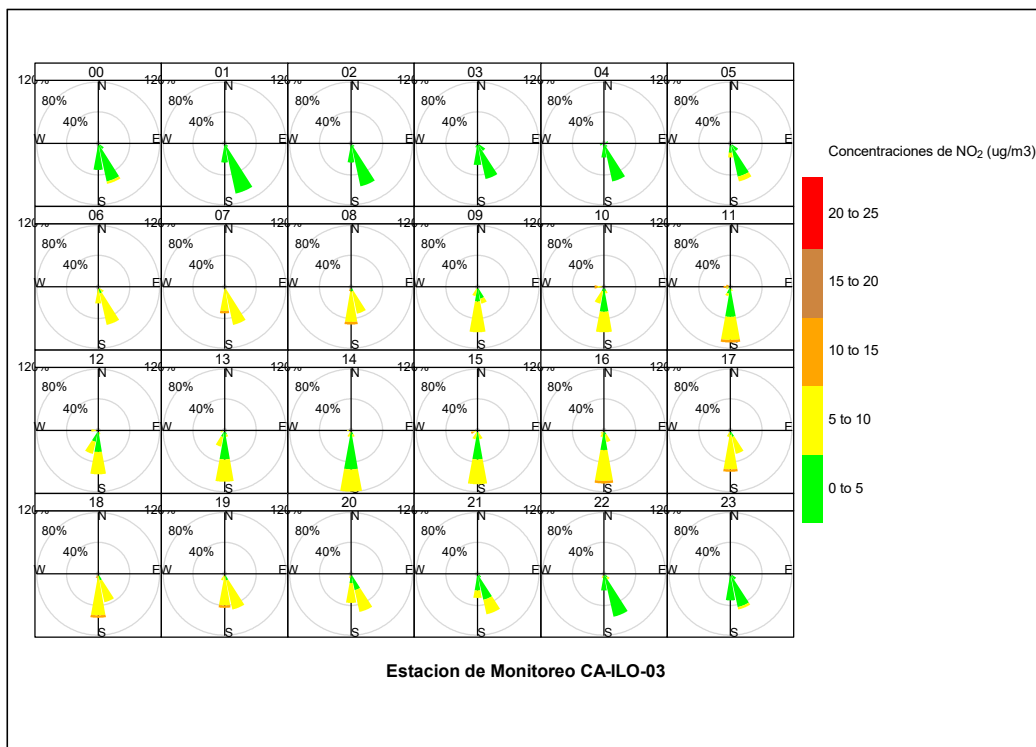


Figura 4.28. Rosa de Contaminante horaria del NO₂, estación de monitoreo CA-ILO-03, septiembre del 2022

4.6 Monóxido de carbono (CO)

En las Figuras 4.29, 4.30 y 4.31 se presentan las rosas de contaminantes de CO de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, respectivamente, en septiembre de 2022. En la estación CA-ILO-01, no se observan picos de concentración importantes respecto a velocidad y dirección de viento. En la estación CA-ILO-02, se observa que las mayores concentraciones provienen del noroeste (NW) y sur (S). Y en la estación CA-ILO-03, a velocidades de viento muy bajas se observan mayores concentraciones en dirección oeste (W) y también se observan altas concentraciones desde el sur (S) y sur sureste (SSE).

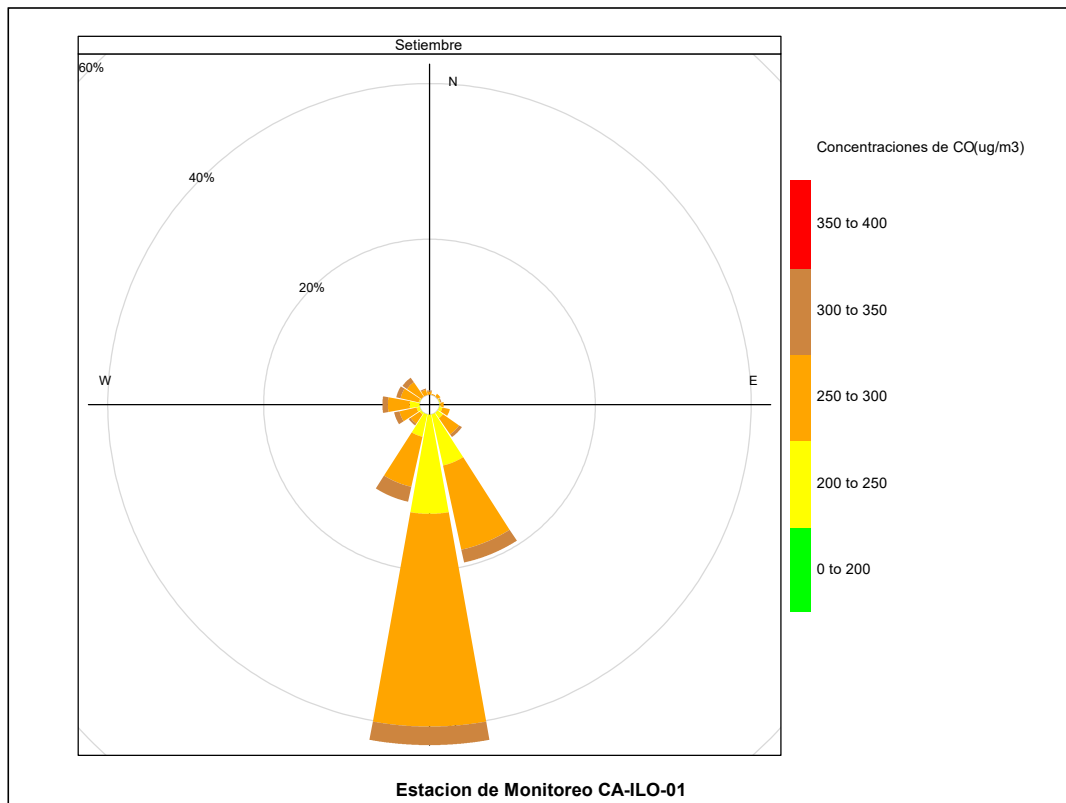


Figura 4.29. Rosa de Contaminante del CO, estación de monitoreo CA-ILO-01, septiembre del 2022

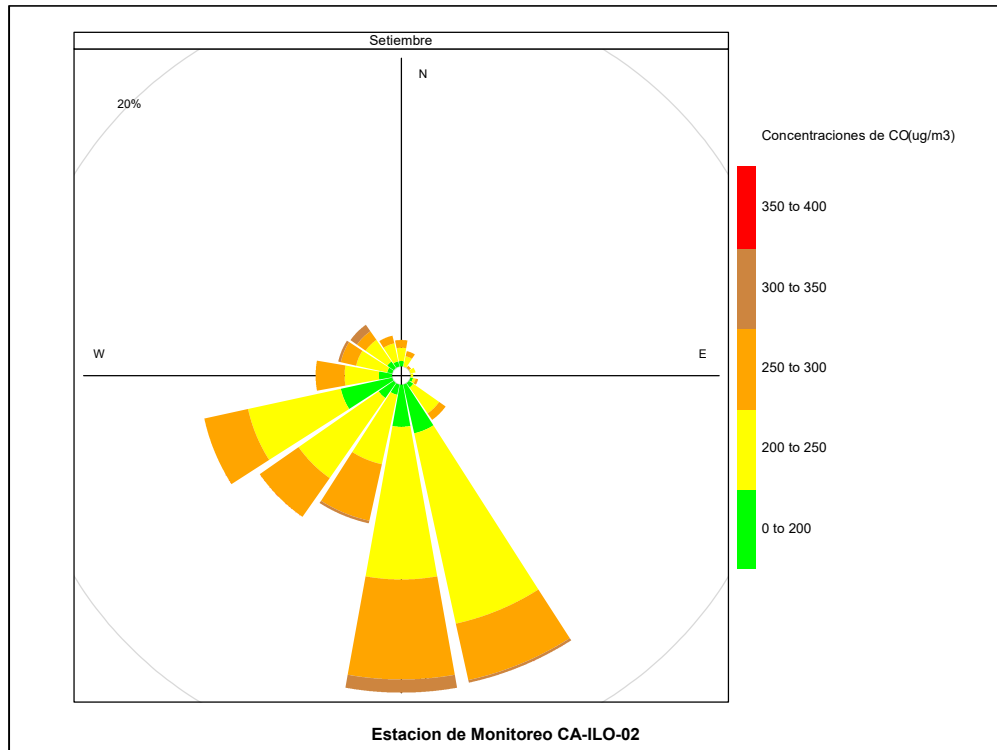


Figura 4.30. Rosa de Contaminante del CO, estación de monitoreo CA-ILO-02, septiembre del 2022

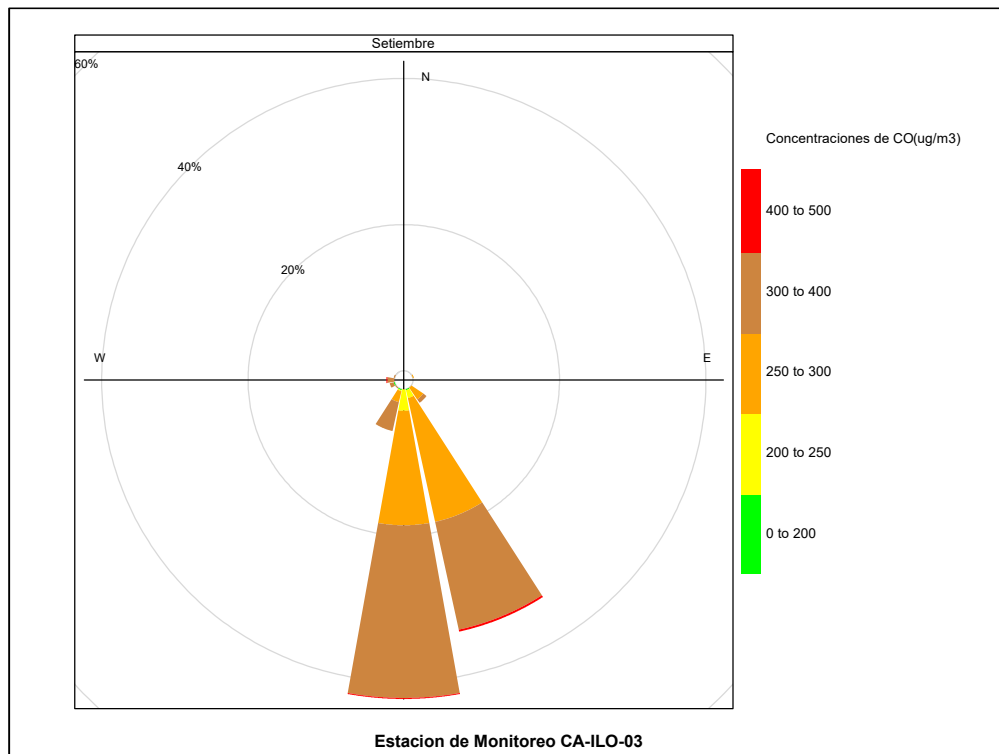


Figura 4.31. Rosa de Contaminante del CO, estación de monitoreo CA-ILO-03, septiembre del 2022

En las Figuras 4.32, 4.33 y 4.34 se presentan las rosas de contaminantes horarias de CO de las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, respectivamente, en septiembre de 2022. En la estación CA-ILO-01, no se observan picos de concentración importantes respecto a velocidad y dirección de viento. En la estación CA-ILO-02, se observa que las mayores concentraciones provienen del noroeste (NW) y sur (S) entre las 8:00 y 10:00 horas y entre las 17:00 y 20:00 horas. Y en la estación CA-ILO-03, se observan mayores concentraciones en dirección sur (S) y sur sureste (SSE) entre las 19:00, 22:00 y 23:00 horas.

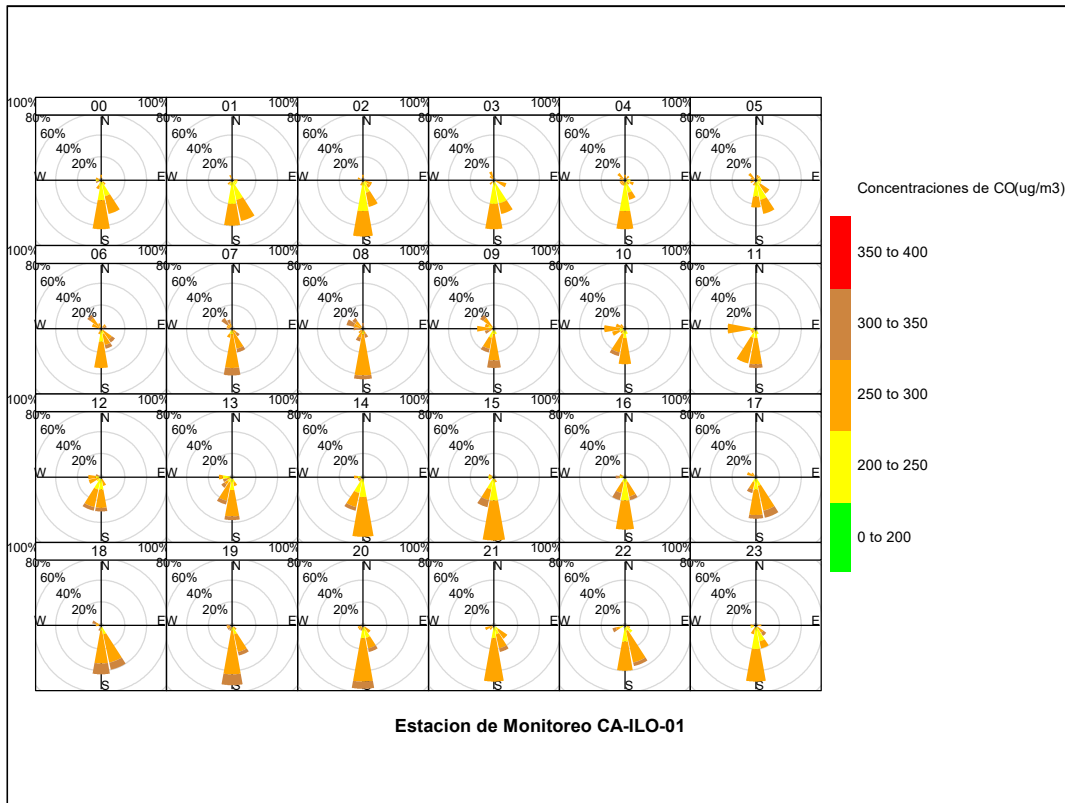


Figura 4.32. Rosa de Contaminante horaria del CO, estación de monitoreo CA-ILO-01, septiembre del 2022

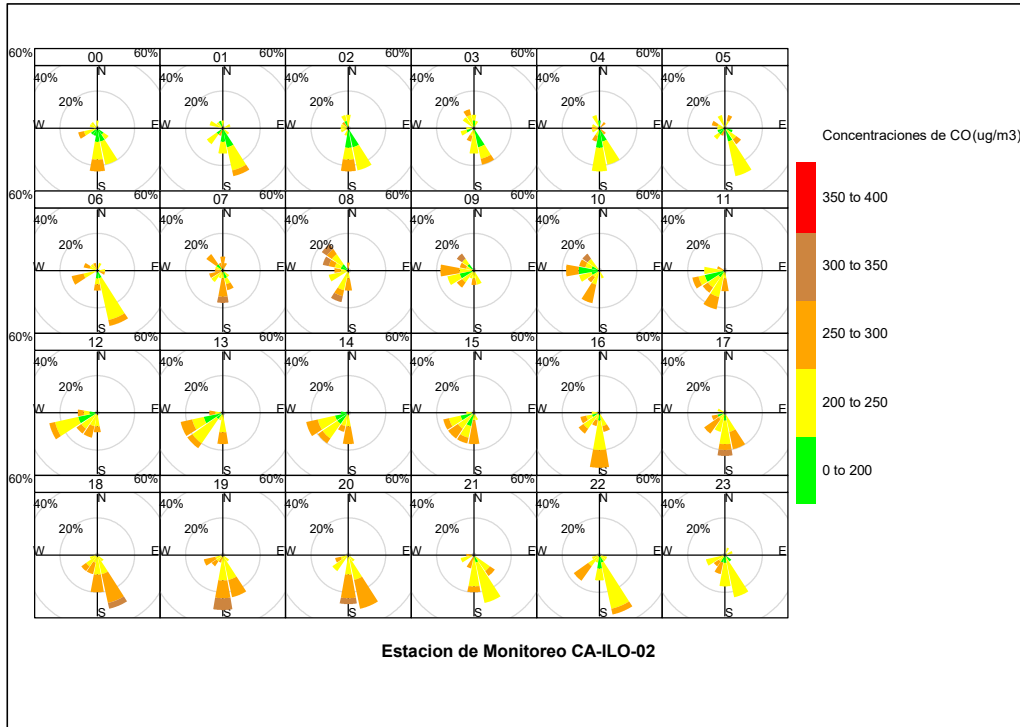


Figura 4.33. Rosa de Contaminante horaria del CO, estación de monitoreo CA-ILO-02, septiembre del 2022

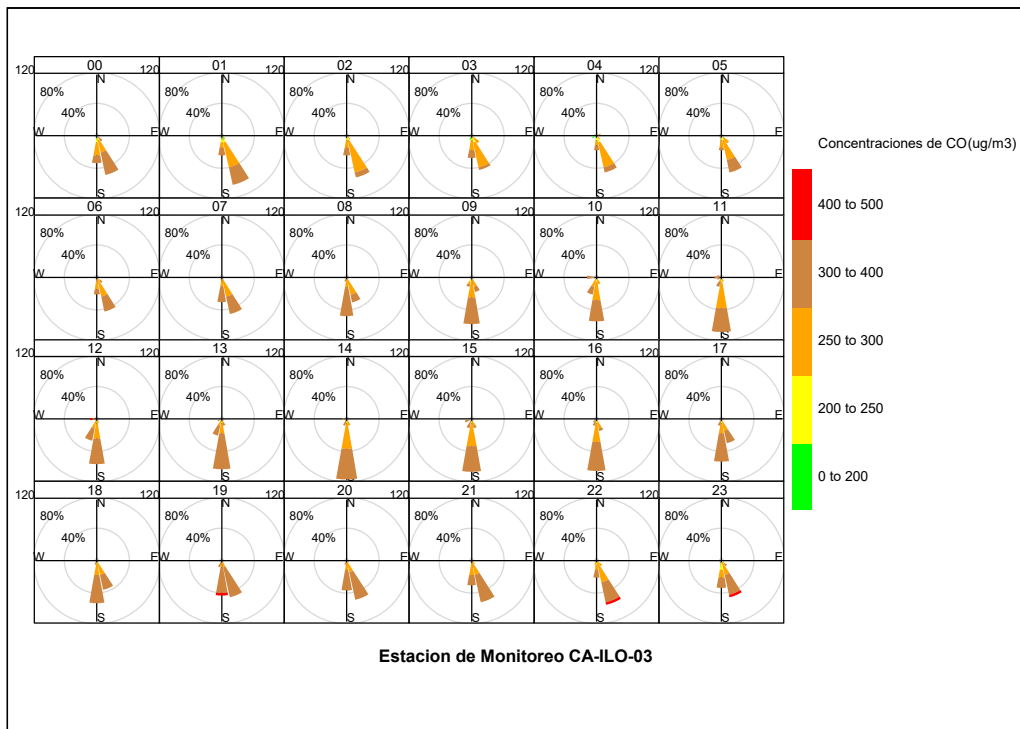


Figura 4.34. Rosa de Contaminante horaria del CO, estación de monitoreo CA-ILO-03, septiembre del 2022

5 COMPORTAMIENTO TEMPORAL

5.1 Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM_{2,5})

En la Figura 5.1, 5.2 y 5.3 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de PM_{2,5} para las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03 del mes de septiembre. En la estación CA-ILO-01, la representación por días de monitoreo se observa que el día lunes se registraron mayores concentraciones de PM_{2,5} y revisando la validación de los datos verificamos que el día lunes 5 de septiembre alcanzó su máximo valor. En el caso de las medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones de PM_{2,5} tiene valores elevados en horas cercanas a las 9:00 horas y entre las 18 y 21:00 horas.

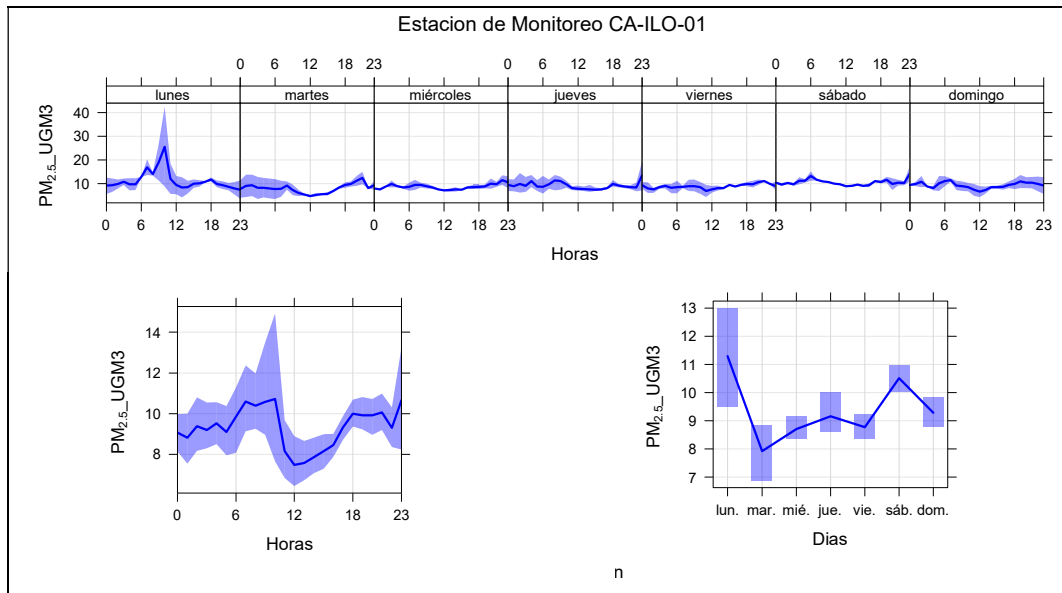


Figura 5.1. Concentraciones promedio horarias de PM_{2,5} en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de septiembre del 2022

En la estación CA-ILO-02, la representación por días de monitoreo se observa que los días lunes y jueves se registraron mayores concentraciones de PM_{2,5} y revisando la validación de los datos verificamos que los días lunes 5, lunes 19 y jueves 22 de septiembre mostraron picos de valores. En el caso de las medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones de PM_{2,5} tiene valores elevados alrededor de las 6:00 horas.

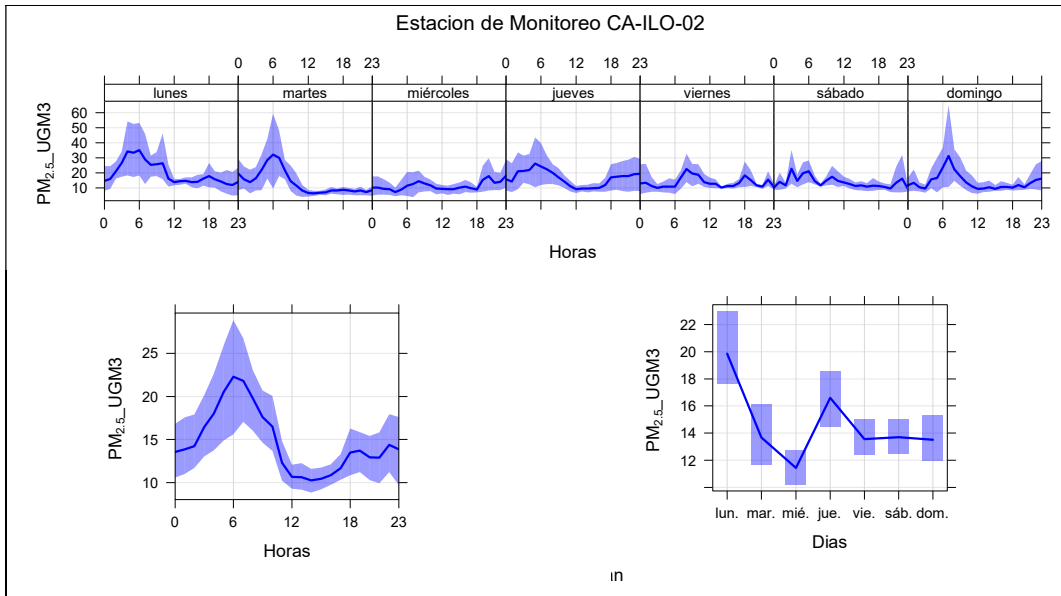


Figura 5.2. Concentraciones promedio horarios de PM_{2,5} en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de septiembre del 2022

Y en la estación CA-ILO-03, la representación por días de monitoreo se observa que el día lunes se registraron mayores concentraciones de PM_{2,5} y revisando la validación de los datos verificamos que el día lunes 5 de septiembre alcanzó su máximo valor. En el caso de las medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones de PM_{2,5} tiene valores elevados en horas cercanas a las 18:00 horas.

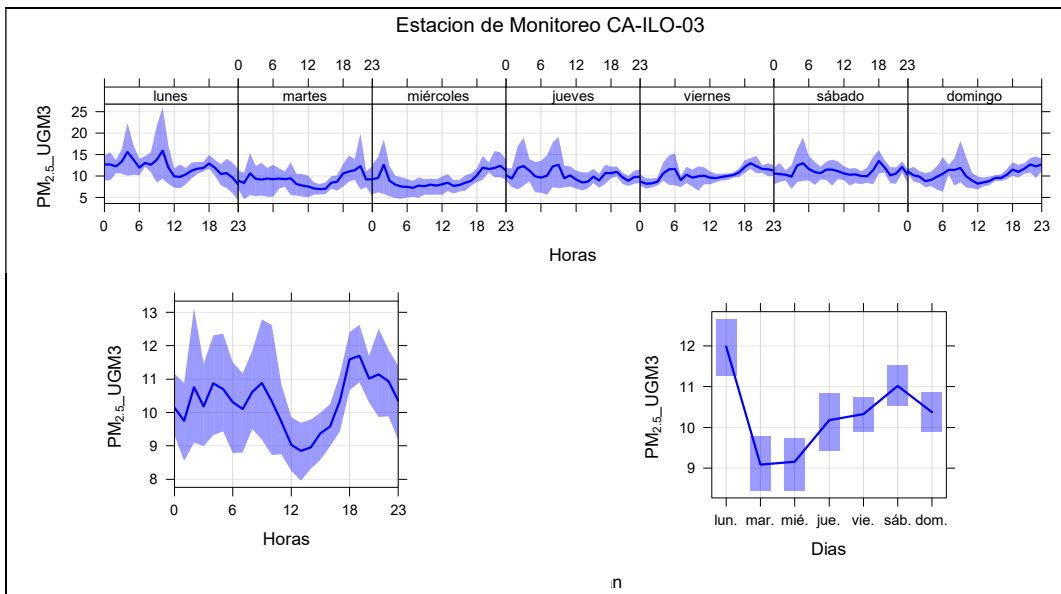


Figura 5.3. Concentraciones promedio horarios de PM_{2,5} en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de septiembre del 2022

5.2 Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM₁₀)

En la Figura 5.4, 5.5 y 5.6 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de PM₁₀ para las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03 del mes de septiembre. En la estación CA-ILO-01, la representación por días de monitoreo se observa que el día lunes se registraron mayores concentraciones y revisando la validación de los datos verificamos que el día lunes 5 de septiembre alcanzó su máximo valor. En el caso de las medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones tienen valores elevados en horas cercanas a las 9:00 horas.

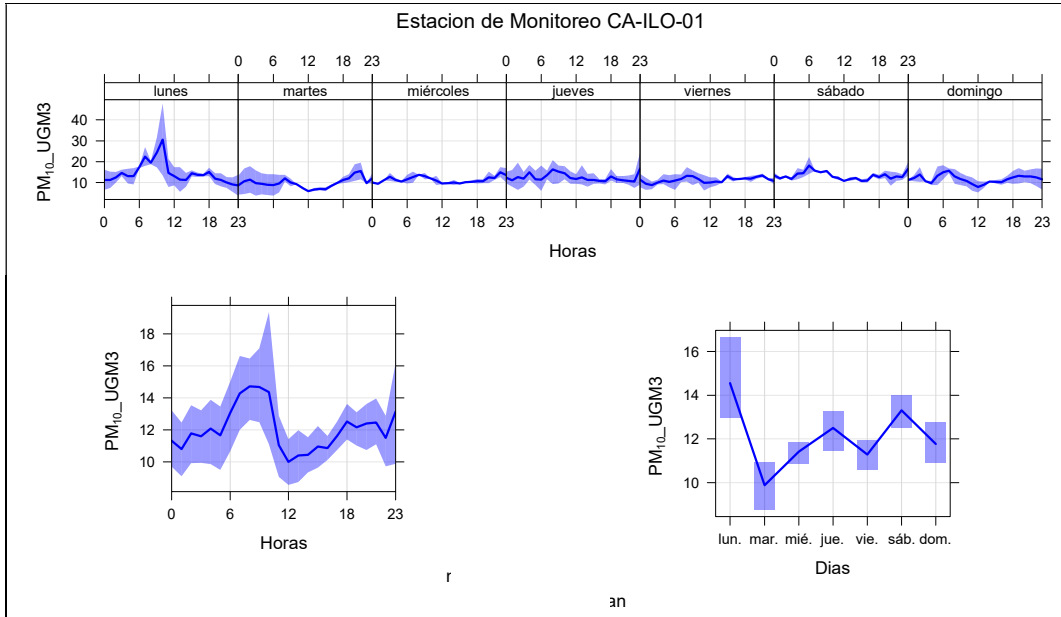
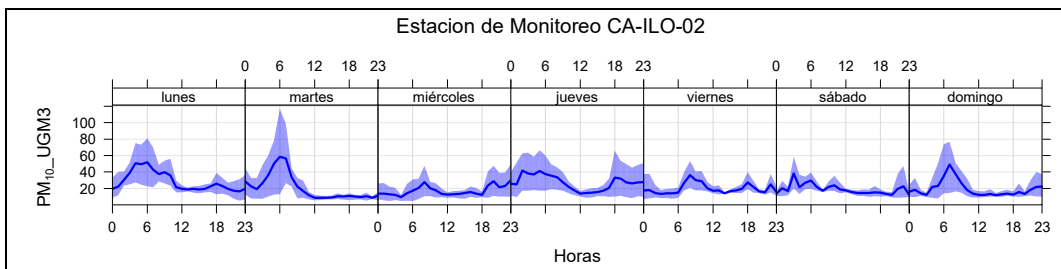


Figura 5.4. Concentraciones promedio horarias de PM₁₀ en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de septiembre del 2022

En la estación CA-ILO-02, la representación por días de monitoreo se observa que los días lunes y jueves se registraron mayores concentraciones y revisando la validación de los datos verificamos que los días jueves 15, lunes 19 y jueves 22 de septiembre, alcanzaron picos de valores. En el caso de las medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones tienen valores elevados en horas cercanas a las 6:00 horas.



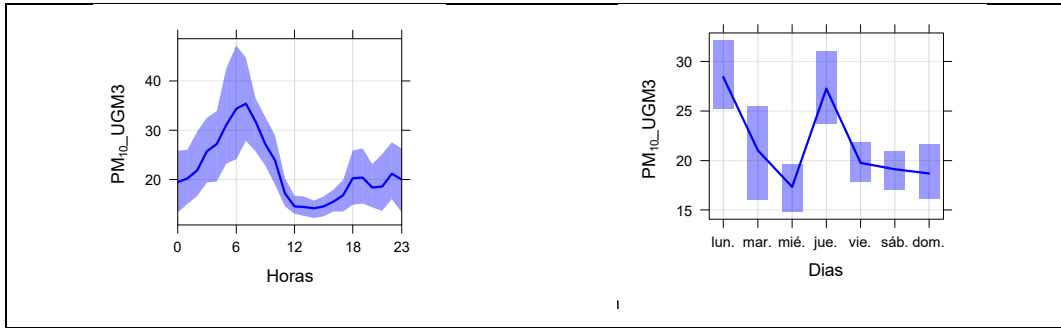


Figura 5.5. Concentraciones promedio horarias de PM_{10} en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de septiembre del 2022

En la estación CA-ILO-03, la representación por días de monitoreo se observa que el día lunes se registraron mayores concentraciones y revisando la validación de los datos verificamos que el día lunes 05 de septiembre, la variable alcanzo su máximo valor. En el caso de las medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones tienen valores elevados en horas cercanas a las 9:00 horas.

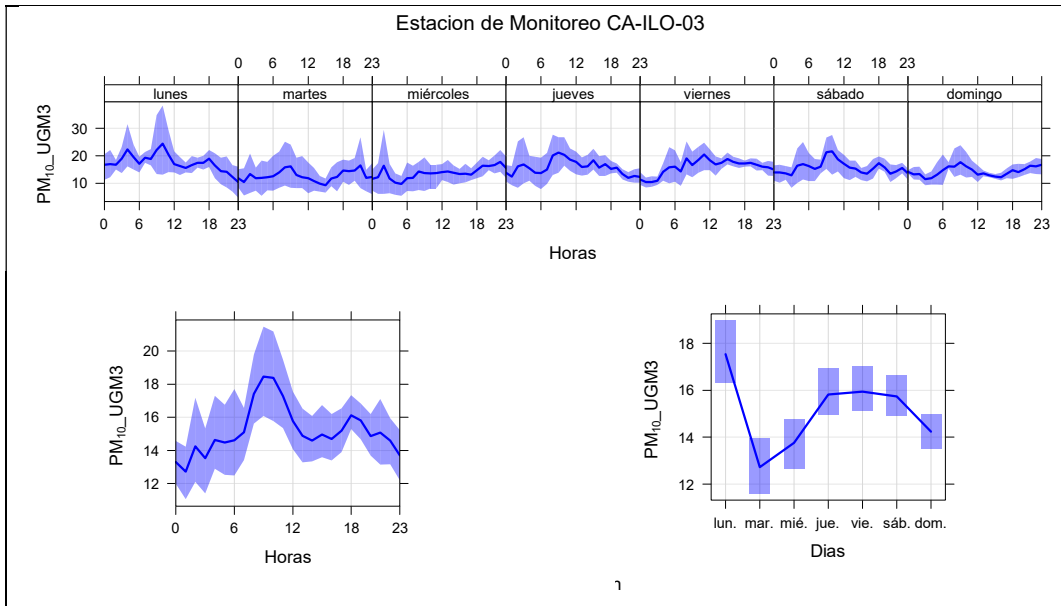


Figura 5.6. Concentraciones promedio horarias de PM_{10} en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de septiembre del 2022

5.3 Dióxido de azufre (SO_2)

En la Figura 5.7, 5.8 y 5.9 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 septiembre. En la estación CA-ILO-01, la representación por días de monitoreo se observa que los días lunes y viernes se registraron mayores concentraciones y revisando la validación de los datos verificamos que los días lunes 05 y viernes 23 de septiembre, alcanzaron picos de valores. En el caso de las medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones tienen valores elevados en horas cercanas a las 6:00 y 10:00 horas.

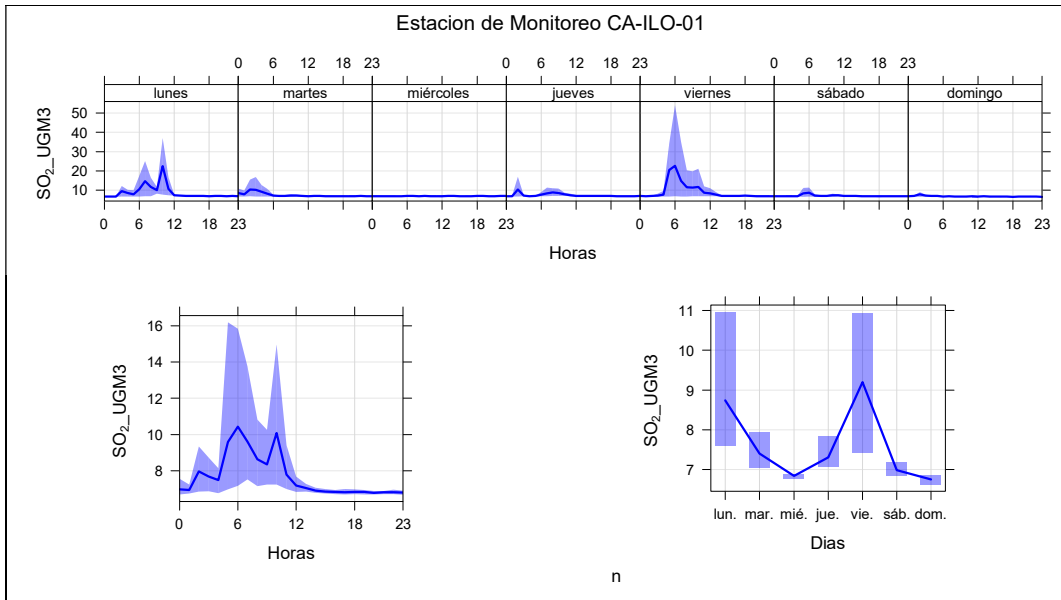


Figura 5.7. Concentraciones promedio horarias de SO_2 en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de septiembre del 2022

En la estación CA-ILO-02, la representación por días de monitoreo se observa que los días lunes y viernes se registraron mayores concentraciones y revisando la validación de los datos verificamos que los días lunes 05, viernes 09 y viernes 23 de septiembre, alcanzaron picos de valores. En el caso de las medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones tienen valores elevados en horas cercanas a las 8:00 y 10:00 horas.

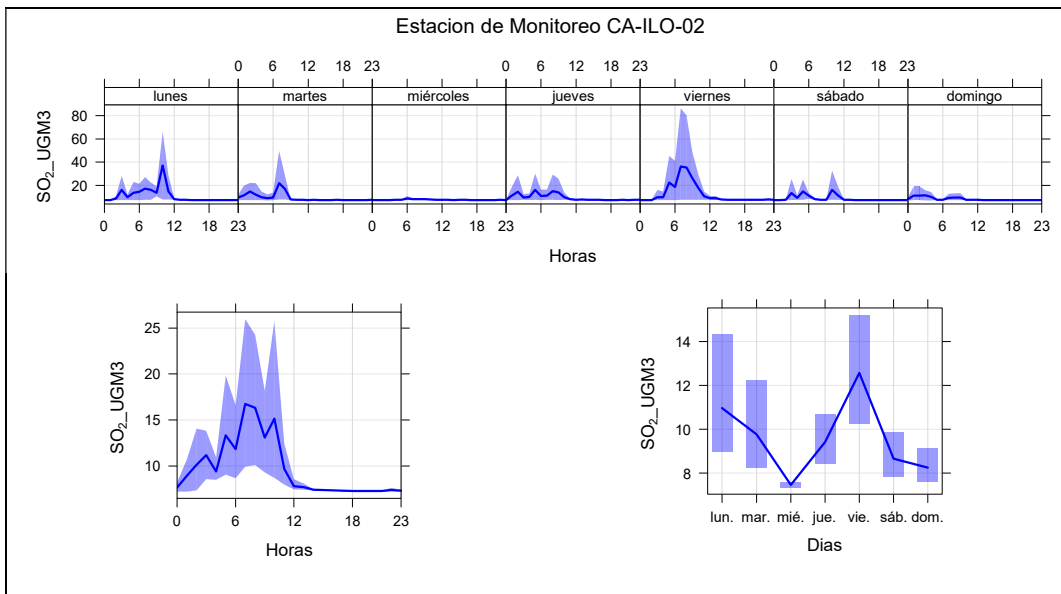


Figura 5.8. Concentraciones promedio horarias de SO_2 en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de septiembre del 2022

En la estación CA-ILO-03, la representación por días de monitoreo se observa que los días lunes y viernes se registraron mayores concentraciones y revisando la validación de los datos verificamos que los días lunes 05 y viernes 23 de septiembre, alcanzaron picos de

valores. En el caso de las medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones tienen valores elevados en horas cercanas a las 6:00 y 10:00 horas.

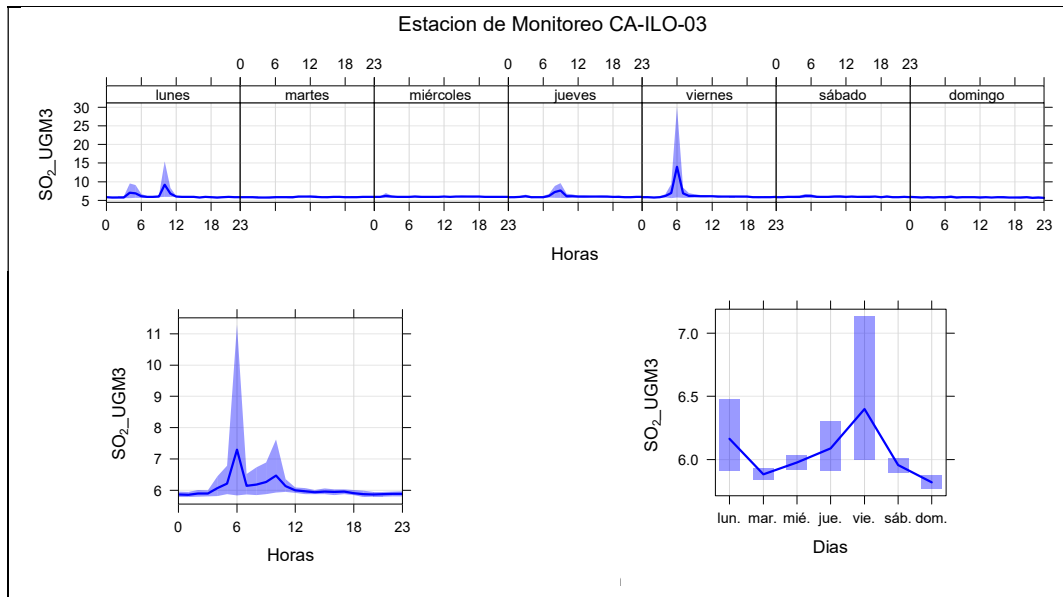
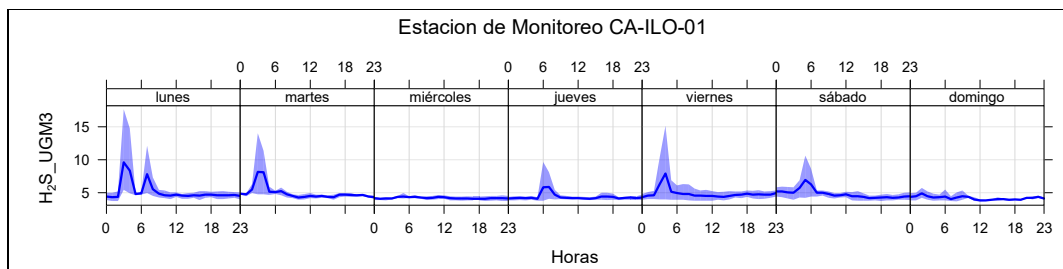


Figura 5.9. Concentraciones promedio horarias de SO_2 en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de septiembre del 2022

5.4 Sulfuro de hidrogeno (H_2S)

En la Figura 5.10, 5.11 y 5.12 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de H_2S para las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03 del mes de septiembre. En la estación CA-ILO-01, la representación por días de monitoreo se observa que los días lunes, martes, viernes y sábado se registraron mayores concentraciones y revisando la validación de los datos verificamos que los días lunes 12, lunes 19, martes 20, viernes 23 y sábado 24 de septiembre, alcanzaron picos de valores. En el caso de las medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones tienen valores elevados en horas cercanas a las 3:00 y 7:00 horas.



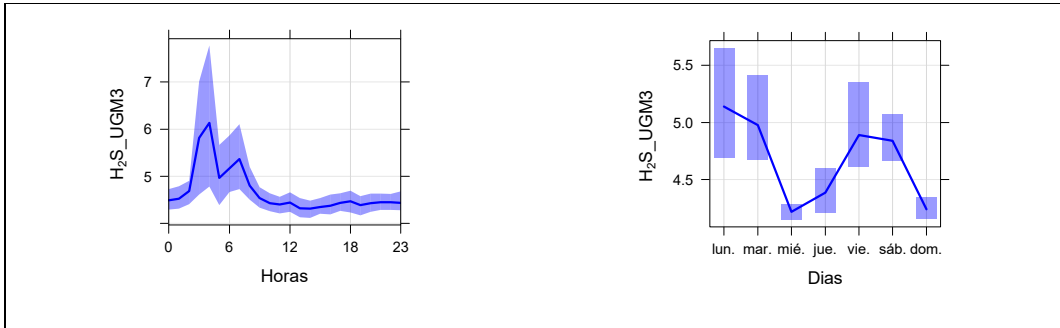


Figura 5.10. Concentraciones promedio horarias de H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de septiembre del 2022

En la estación CA-ILO-02, la representación por días de monitoreo se observa que los días lunes, martes, jueves y domingo se registraron mayores concentraciones y revisando la validación de los datos verificamos que los días jueves 01, domingo 11, lunes 12, lunes 19, martes 20 y jueves 22 de septiembre, alcanzaron picos de valores. En el caso de las medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones tienen valores elevados en horas cercanas a las 7:00 horas.

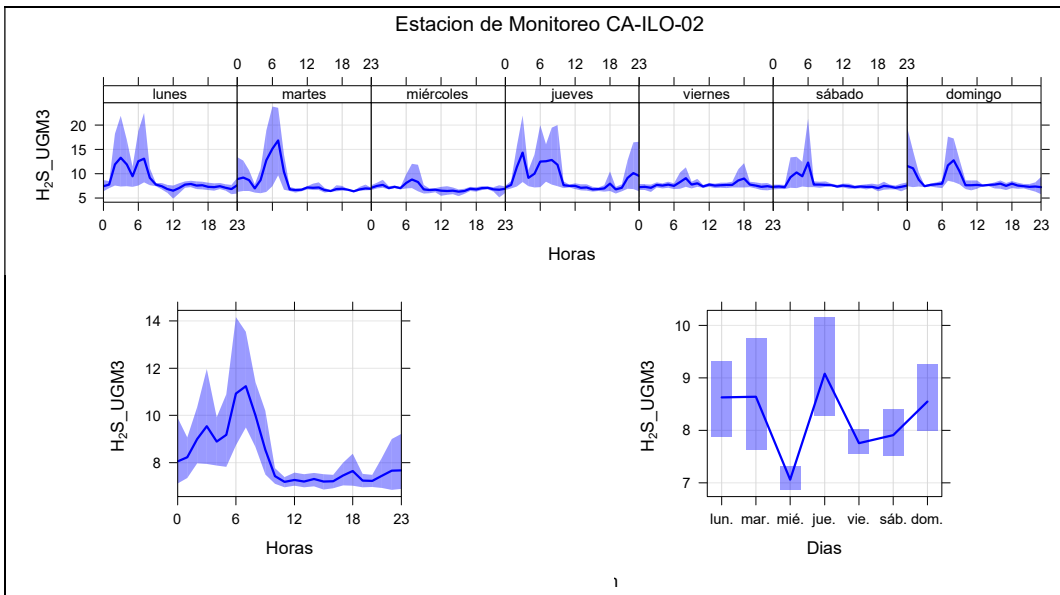


Figura 5.11. Concentraciones promedio horarias de H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de septiembre del 2022

En la estación CA-ILO-03, la representación por días de monitoreo se observa que los días lunes y viernes se registraron mayores concentraciones y revisando la validación de los datos verificamos que los días lunes 19 y viernes 23 de septiembre, alcanzaron picos de valores. En el caso de las medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones tienen valores elevados en horas cercanas a las 4:00 horas.

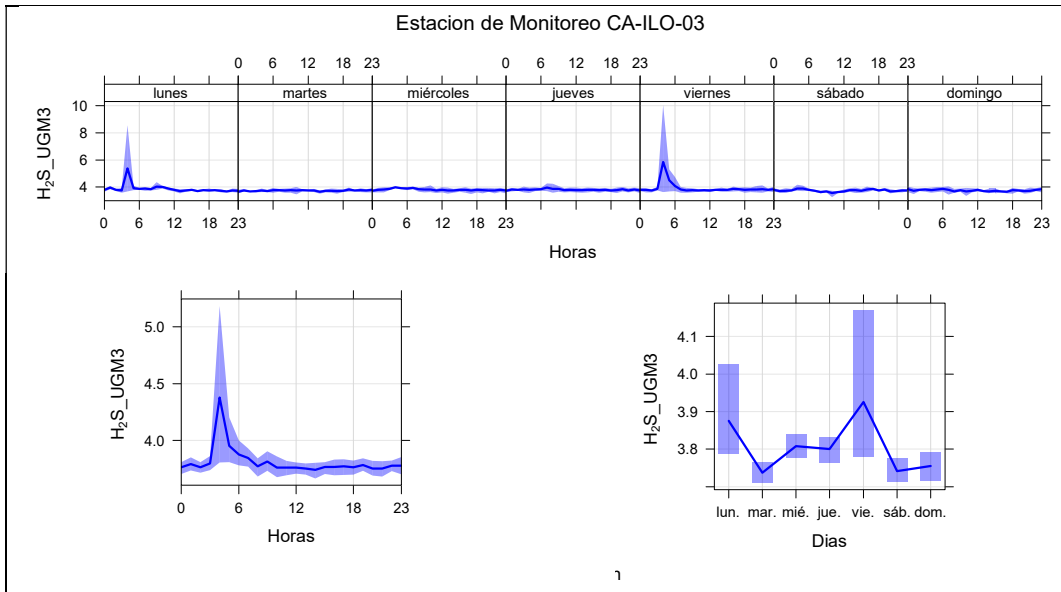


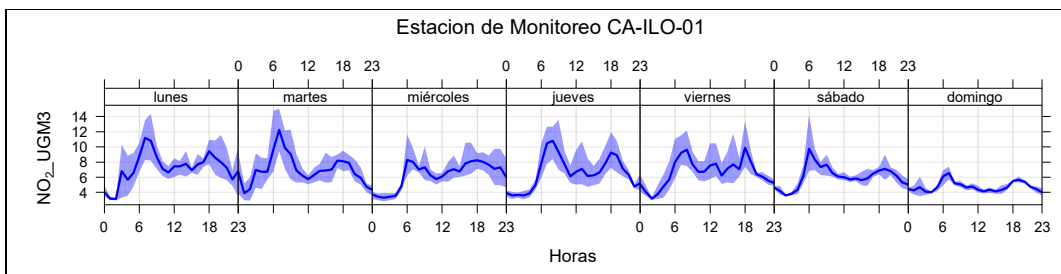
Figura 5.12. Concentraciones promedio horarias de H₂S en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de septiembre del 2022

5.5 Dióxido de nitrógeno (NO₂)

En la Figura 5.13 y 5.14 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de NO₂ para las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03 del mes de septiembre.

En la estación CA-ILO-01, la representación por días de monitoreo se observa que los días lunes se registraron mayores concentraciones y revisando la validación de los datos verificamos que los días lunes 05, lunes 12 y lunes 19 de septiembre, alcanzaron picos de valores.

En el caso de las medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones tienen valores elevados en horas cercanas a las 7:00 horas y también a las 18:00 horas. Cabe mencionar también que los días domingos son donde se registra los menores niveles de concentración.



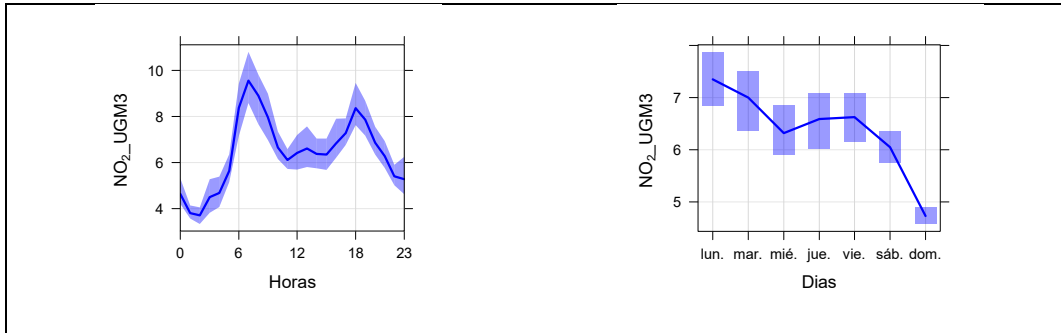


Figura 5.13. Concentraciones promedio horarias de NO_2 en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de septiembre del 2022

En la estación CA-ILO-03, la representación por días de monitoreo se observa que los días lunes, jueves y viernes se registraron mayores concentraciones y revisando la validación de los datos verificamos que los días lunes 05, jueves 22 y viernes 23 de septiembre, alcanzaron picos de valores. En el caso de las medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones tienen valores elevados en horas cercanas a las 7:00 horas y también a las 18:00 horas. Cabe mencionar también que los días domingos son donde se registra los menores niveles de concentración.

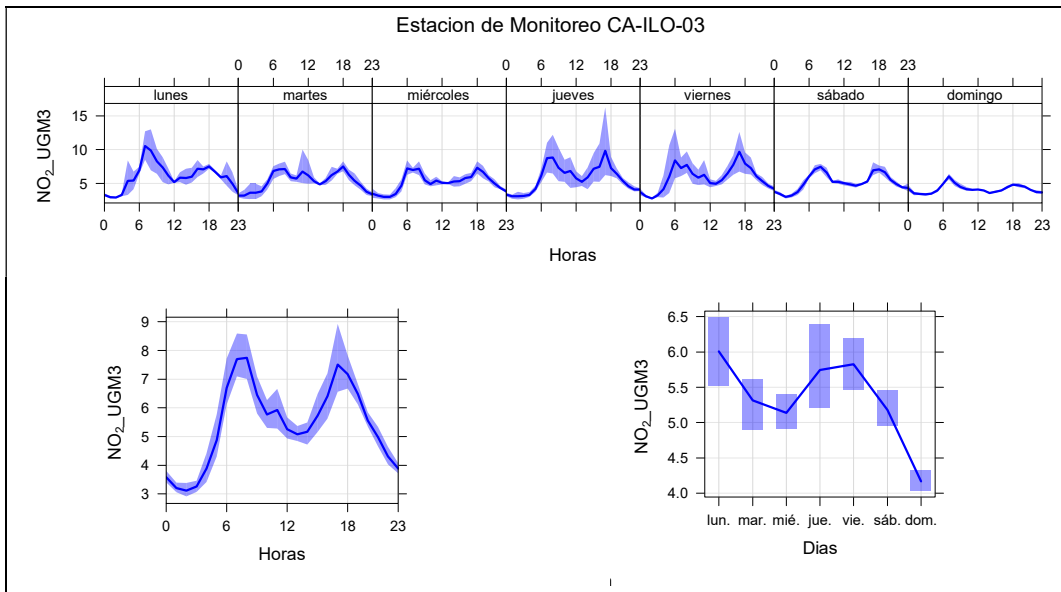


Figura 5.14. Concentraciones promedio horarias de NO_2 en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de septiembre del 2022

5.6 Monóxido de carbono (CO)

En la Figura 5.15, 5.16 y 5.17 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 septiembre. En la estación CA-ILO-01, la representación por días de monitoreo se observa que los días martes se registraron mayores concentraciones y revisando la validación de los datos verificamos que el día martes 06 se alcanzó un pico de valor. En el caso de las medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones tienen valores elevados en horas cercanas a las 7:00 horas y también a las 18:00 horas.

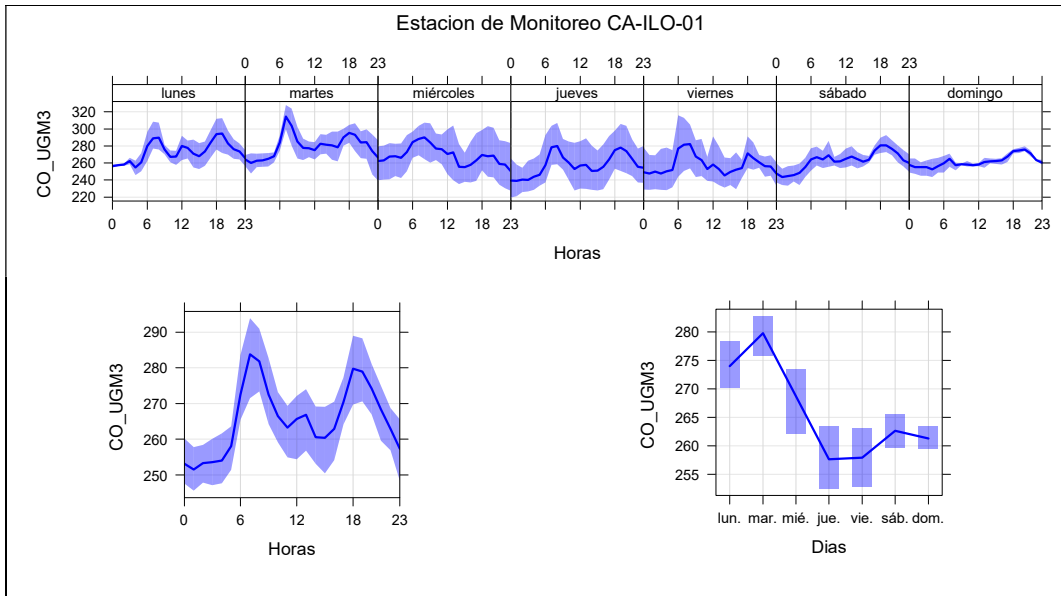


Figura 5.15. Concentraciones promedio horarios de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-01, de septiembre del 2022

En la estación CA-ILO-02, la representación por días de monitoreo se observa que los días lunes y domingo se registraron mayores concentraciones. En el caso de las medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones tienen valores elevados en horas cercanas a las 7:00 horas y también a las 18:00 horas.

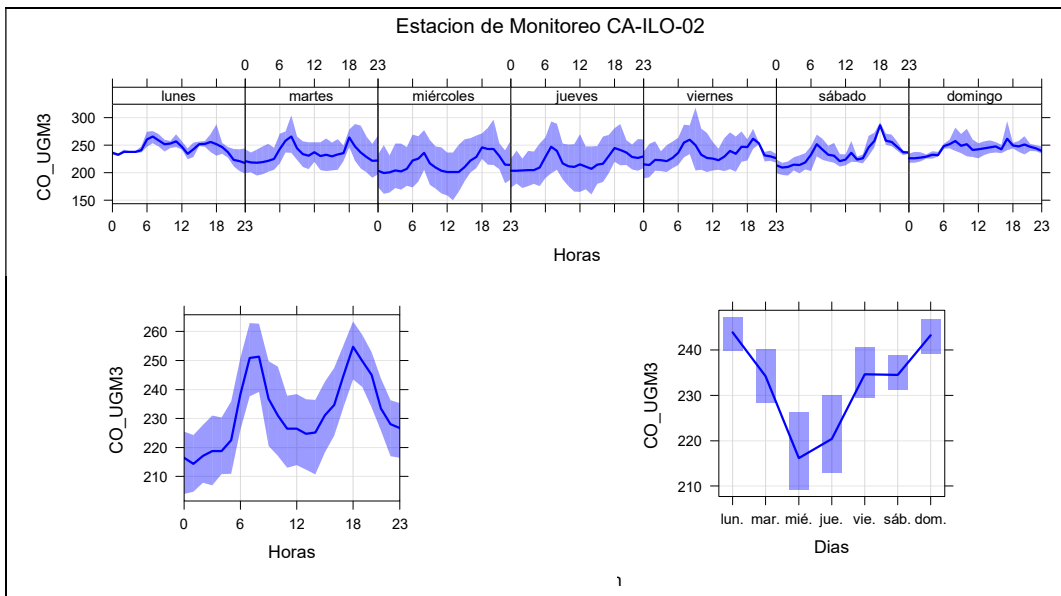


Figura 5.16. Concentraciones promedio horarios de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-02, de septiembre del 2022

En la estación CA-ILO-03, la representación por días de monitoreo se observa que los días lunes y viernes se registraron mayores concentraciones. En el caso de las medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones tienen valores elevados en horas cercanas a las 19:00 horas.

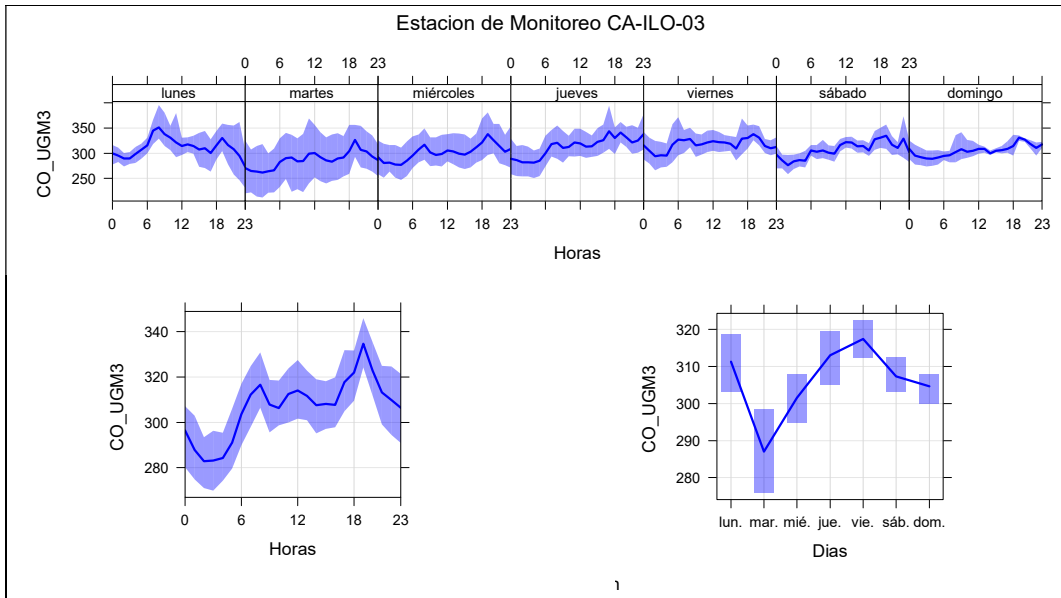


Figura 5.17. Concentraciones promedio horarios de CO en la estación de monitoreo CA-ILO-03, de septiembre del 2022

6 ESTADOS DE ALERTA

En las Figuras 4.1, 4.2 y 4.3 se presenta las concentraciones móviles de 3 horas de SO₂ correspondiente a las estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, respectivamente, en septiembre de 2022. Además, se observa que todas las concentraciones de promedio móvil de 3 horas no excedieron el estado de cuidado para SO₂ (500 µg/m³) según el Decreto Supremo N.°009-2003-SA.

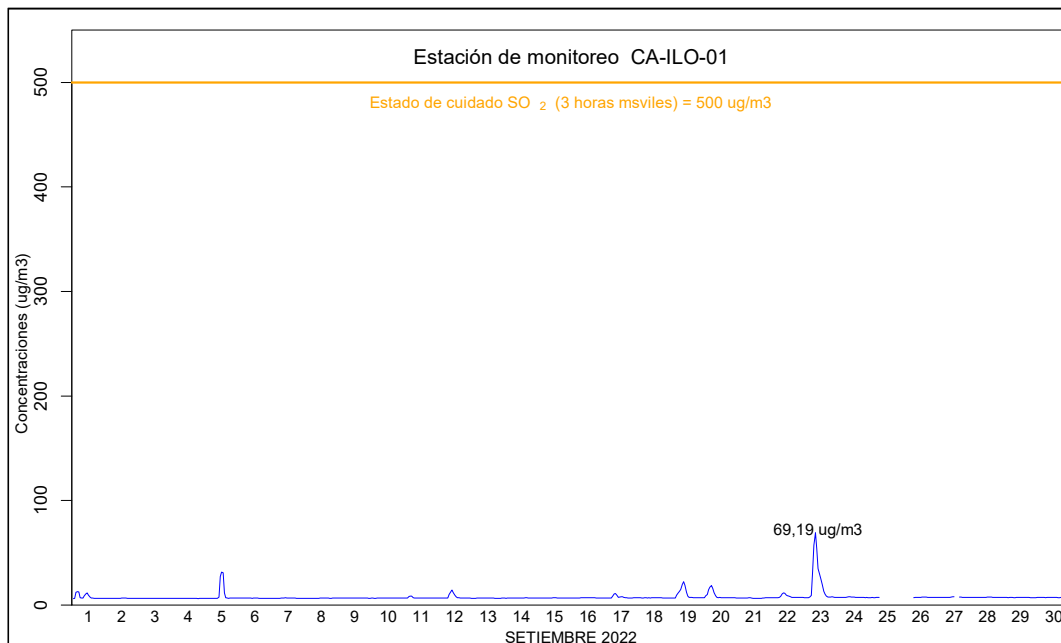


Figura 6.1. Concentraciones de promedio móvil de 3 horas de SO₂ en la estación de monitoreo CA-ILO-01, en septiembre de 2022

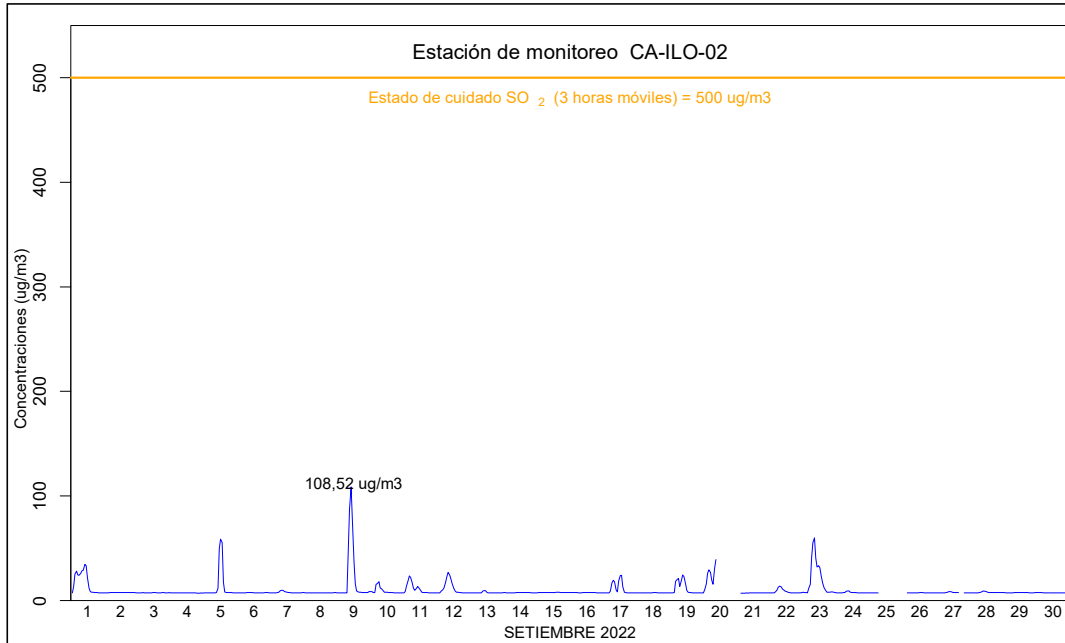


Figura 6.2. Concentraciones de promedio móvil de 3 horas de SO_2 en la estación de monitoreo CA-ILO-02, en septiembre de 2022

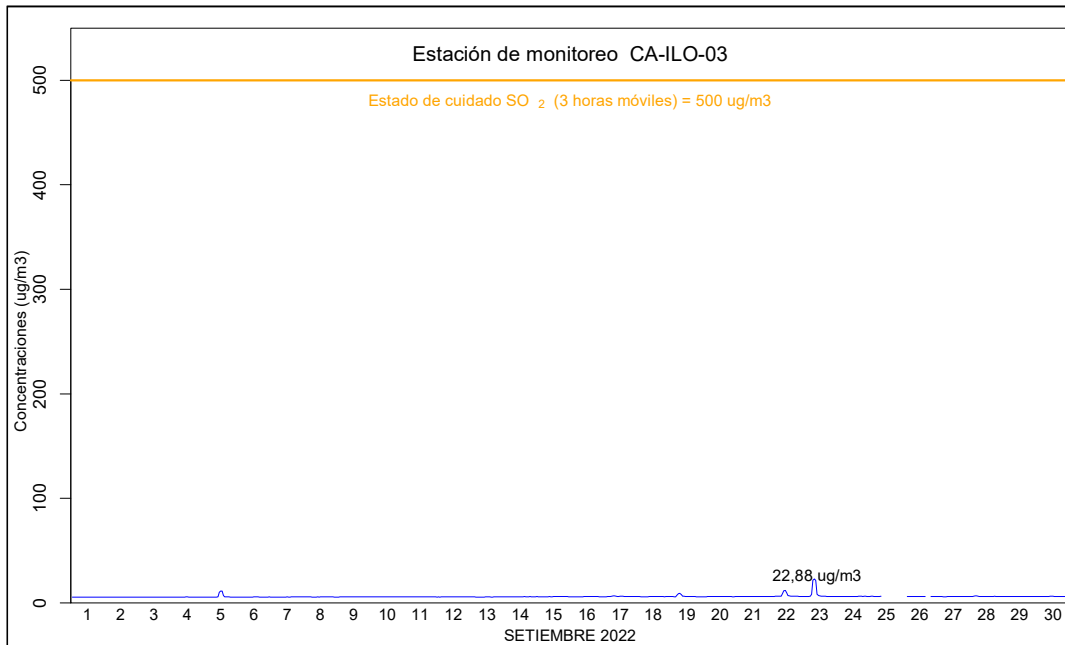


Figura 6.3. Concentraciones de promedio móvil de 3 horas de SO_2 en la estación de monitoreo CA-ILO-03, en septiembre de 2022

7 CONCLUSIONES

- En las tres estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, ubicadas 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 septiembre de 2022.

- En las tres estaciones de monitoreo CA-ILO-01, CA-ILO-02 y CA-ILO-03, ubicadas 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 septiembre de 2022.
- 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, en septiembre de 2022.
- 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, en septiembre de 2022.
- 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 septiembre de 2022.
- En las estaciones de monitoreo CA-ILO-01 y CA-ILO-03 las concentraciones horarias de dióxido de nitrógeno (NO_2) no excedieron su respectivo ECA, durante el periodo evaluado de septiembre de 2022.
- 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, en septiembre de 2022.

8 ANEXOS

Anexo 1: Mapa de ubicación.

Anexo 2: Registro de datos crudos.

Anexo 3: Sistematización de datos de aire de equipos automáticos.

Anexo 4: Certificados de calibración de los equipos.

Anexo 5: Registro de verificaciones operacionales en los equipos.

Atentamente:

Jorge Luis Hualpa Amable

Wilmer Ugarte López