

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

Fecha de ejecución : Del 1 al 30 de setiembre de 2024

Expediente : 2020-02-0015 Código de acción : 0014-9-2024-417
0004-9-2024-412

Tipo de evaluación : Programada

Fecha de aprobación : 31 de octubre de 2024 Reporte N° : REAS-175-2024-STEAC

1 INFORMACIÓN GENERAL

Tabla 1.1. Información general respecto de la actividad realizada

a.	Zona evaluada	Distritos de Ilo y Pacocha, provincia Ilo, departamento de Moquegua
b.	Unidades fiscalizables en la zona de estudio o actividades económicas	1) Fundición y refinera de cobre Ilo-SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION, SUCURSAL DEL PERÚ. 2) Central Termoeléctrica Ilo1- ENGIE Energía Perú S.A. 3) Central Termoeléctrica Nodo energético Del Sur – Planta Ilo- ENGIE Energía Perú S.A. 4) Central Termoeléctrica Reserva Fría de Generación – Planta Ilo- ENGIE Energía Perú S.A.
c.	Problemática identificada	Presunta afectación de la calidad del aire debido a las actividades económicas, de la provincia Ilo.
d.	Periodo de ejecución	Del 1 al 30 de setiembre de 2024

Tabla 1.2. Listado de profesionales

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

2 METODOLOGÍA

2.1 Protocolo de monitoreo

Tabla 2.1. Protocolo de monitoreo

Matriz	Protocolo	Sección	País	Institución	Dispositivo legal	Año
Aire	Protocolo nacional de monitoreo de la calidad ambiental del aire	Todo el documento	Perú	Minam	Decreto Supremo N.° 010-2019-MINAM	2019

2.2 Ubicación de estaciones de monitoreo

Tabla 2.2. Estaciones de monitoreo

N.º	Código	Nombre de la Estación	Coordenadas UTM WGS-84			Altitud m s. n. m.	Descripción
			Este (m)	Norte (m)	Zona		
1	CA-ILO-01	Ilo - Bolognesi	252226	8048774	19K	40	Ubicada en la Av. Pacifico, Mz. L, lote 1, UPIS Miramar, distrito de Ilo.
2	CA-ILO-02	Ilo - Pacocha	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	Ilo - José Pardo	253350	8047344	19K	174	Ubicado en Asentamiento Humano Nuevo Ilo Mz. 50 Lt. 9, Pampa Inalámbrica, distrito de Ilo.

La ubicación del estudio, así como, de las estaciones de monitoreo se encuentran en el Anexo 1.

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 Ilo - Bolognesi (CA-ILO-01)					
Dióxido de azufre	Monitor automático de SO ₂	<i>Thermo Scientific</i>	43i	1200416204	LG-293-2023 (27/05/2023) LF-313-2023 (27/05/2023) LF-417-2023 (27/05/2023)
Dióxido de nitrógeno	Monitor automático de NO ₂	<i>Thermo Scientific</i>	42i	1192914962	LF-141-2024 (16/04/2024) LF-107-2024 (16/04/2024) LG-120-2024 (16/04/2024)
Sulfuro de hidrógeno	Monitor automático de H ₂ S	<i>Thermo Scientific</i>	450i	CM19490141	LF-1412023 (27/05/2023) LF-2572023 (27/05/2023)
Monóxido de carbono	Monitor automático de CO	<i>Thermo Scientific</i>	48i	1193085163	LF-1422023 (27/05/2023) LF-2562023 (27/05/2023)
- Velocidad de viento - Dirección de viento	Estación meteorológica	<i>Campbell Scientific</i>	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)
Estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02)					
Dióxido de azufre	Monitor automático de SO ₂	<i>Thermo Scientific</i>	43i	1192914947	LF-1402023 (26/05/2023) LF-2532023 (26/05/2023) LG-3212023 (26/05/2023)

Parámetro	Equipo	Marca	Modelo	Serie	Certificado calibración
Dióxido de Nitrógeno	Monitor automático de NO ₂	Thermo Scientific	42i	1192914960	LF-1372023 (25/05/2023) LF-2542023 (25/05/2023) LG-1812023 (25/05/2023)
Sulfuro de hidrógeno	Monitor automático de H ₂ S	Thermo Scientific	450i	CM19490139	LF-1382023 (26/05/2023) LF-2552023 (26/05/2023) LG-3202023 (26/05/2023)
Monóxido de carbono	Monitor automático de CO	Thermo Scientific	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	Campbell Scientific	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)
Estación de monitoreo Ilo - Jose Pardo (ILO - JOSÉ PARDO (CA-ILO-03))					
Dióxido de azufre	Monitor automático de SO ₂	Thermo Scientific	43i	1192914948	LF-1472023 (29/05/2023) LF-2602023 (28/05/2023) LG-3192023 (29/05/2023)
Dióxido de nitrógeno	Monitor automático de NO ₂	Thermo Scientific	42i	1192914961	LF-2612023 (28/05/2023) LF-3372023 (28/05/2023) LG-3092023 (28/05/2023)
Sulfuro de hidrógeno	Monitor automático de H ₂ S	Thermo Scientific	450i	CM19490140	LF-1452023 (29/05/2023) LF-4572023 (28/05/2023) LG-3172023 (29/05/2023)
Monóxido de carbono	Monitor automático de CO	Thermo Scientific	48i	1193085162	LF-1462023 (29/05/2023) LF-4582023 (28/05/2023) LG-1862023 (29/05/2023)
- Velocidad de viento - Dirección de viento	Estación meteorológica	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)

Parámetro	Equipo	Marca	Modelo	Serie	Certificado calibración
- Radiación solar				193240	LM-1782023 (29/05/2023)

Tabla 2.4. Métodos de análisis de aire

Parámetro	Método	Técnica Empleada
Dióxido de azufre (SO ₂)	Método automático	Fluorescencia ultravioleta
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)		Quimioluminiscencia
Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S)		Fluorescencia ultravioleta
Monóxido de carbono (CO)		Infrarrojo no dispersivo
Velocidad de viento	Método automático	-
Dirección de viento		
Temperatura ambiente		
Humedad relativa		
Precipitación		
Presión atmosférica		
Radiación solar		

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

Fuente: Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire (Decreto Supremo N.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 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 (PM _{2.5})	24 horas	50	No exceder más de 7 veces al año	
Sulfuro de hidrogeno (H ₂ S)	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	

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

Tipos de Alerta	Dióxido de Azufre (SO ₂)	Norma
Cuidado	>500 µg/m ³ promedio móvil 3 horas	D. S. N.º 009-2003-SA

Tipos de Alerta	Dióxido de Azufre (SO ₂)	Norma
Peligro	>1500 ug/m ³ promedio móvil 3 horas	«Reglamento de los niveles de estados de alerta nacionales para Contaminantes del aire»
Emergencia	>2500 ug/m ³ promedio móvil 3 horas	

3 RESULTADOS DEL MONITOREO Y ANÁLISIS

Las condiciones meteorológicas y los parámetros atmosféricos registrados en las estaciones de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo – Pacocha (CA-ILO-02) y Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), en setiembre de 2024, son presentadas en el Anexo 3.

Es preciso mencionar que en el presente reporte no se mostraron los resultados de las concentraciones de material particulado PM₁₀, PM_{2,5} de las tres estaciones CA-ILO-1, CA-ILO-2 y CA-ILO-03 debido a que los días monitoreados con data validada representan menos del 75% del total y esto es por los servicios de calibración del equipamiento realizados. Por otro lado, el Registro de datos crudos se encuentran en el Anexo 2.

3.1 Parámetros meteorológicos

En la **Tabla 3.1** se presentan los parámetros meteorológicos registrados en la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), durante el mes de setiembre de 2024. Se observa que la presión atmosférica varió entre una mínima de 1002,3 hPa y una máxima de 1011,4 hPa, se registraron precipitaciones máximas de 0,2 mm durante el mes. La temperatura promedio fue 16,9 °C, alcanzando una mínima de 13,9 °C y una máxima de 20,5 °C, la humedad relativa varió entre 66,7 y 100,0 % y la velocidad del viento osciló entre 0,2 y 6,0 m/s. El parámetro de radiación solar reporta una irradiancia máxima de 1084,1 W/m² durante el mes de setiembre. Los valores se presentan en la **Tabla 3.1**, y el detalle del registro en el Anexo 3.

Tabla 3.1. Resultados de los parámetros meteorológicos registrados en la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), setiembre de 2024.

Valores	Presión atmosférica (hPa)	Precipitación (mm) ¹	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Radiación solar (W/m ²)
Mínimo	1002,3	0,0	13,9	66,7	0,2	0,0
Máximo	1011,4	0,2	20,5	100,0	6,0	1084,1
Promedio	1007,7	0,5	16,9	81,3	2,2	---

En la **Figura 3.1.1** se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), correspondiente al mes setiembre 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 0,4% de los vientos provienen del sur y coinciden con el rango de 5,5 a 8 m/s, así mismo el 7,0% de los vientos provienen del sur y caen en el rango de 3,4 a 5,5 m/s, el 13,0% de los vientos provenientes del sur caen en el rango de 1,6 a 3,4 m/s, el 1,7% de los vientos provienen del sur y caen en el rango de 0,3 a 1,6 m/s y el 0,1% de los vientos provienen del sur y caen en el rango de 0 a 0,3 m/s. Es preciso mencionar que, en la referida dirección sur se encuentran los almacenes de Céticos Ilo (tomándose como referencia la ubicación de la estación de monitoreo CA-ILO-01). Cabe señalar, que en la dirección noroeste hay una mayor ocurrencia de vientos con velocidades muy bajas, el 0,8% de los vientos pertenecen al rango de 1,6 a 3,4 m/s y el 6,7% de los vientos pertenecen al rango de 0,3 a 1,6 m/s, clasificados como ventolinillas según la escala de

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

Beaufort, lo que normalmente produce una baja dispersión en las concentraciones de gases y partículas. Se hace mención debido a que el administrado Southern Perú Copper Corporation (SPCC) se encuentra hacia el noroeste tomando como referencia a la estación Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01).

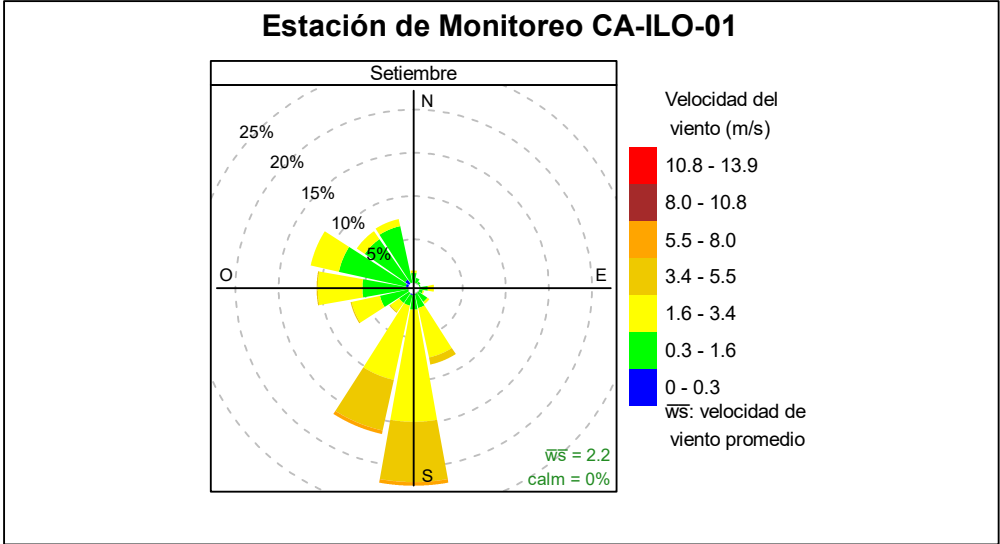


Figura 3.1.1. Rosa de viento de la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), setiembre de 2024²

En la **Figura 3.1.2** se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), por horas del día, correspondiente al mes setiembre de 2024. Donde se observa, que a partir de las 19:00 horas de la noche y hasta las 8:00 horas del día siguiente, desde el noroeste, se muestran vientos del tipo ventolinillas y brisas muy débiles según la escala de Beaufort. Es decir, vientos con muy baja velocidad y se hace mención debido a que el administrado Southern Perú Copper Corporation (SPCC) se encuentra hacia el noroeste tomando como referencia a la estación Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01).

² Las banderas de cada intervalo de velocidades de viento obedecen a la Escala Internacional del Viento de Beaufort. Organización Meteorológica Mundial OMM-Nº 8, 2023 página 226.

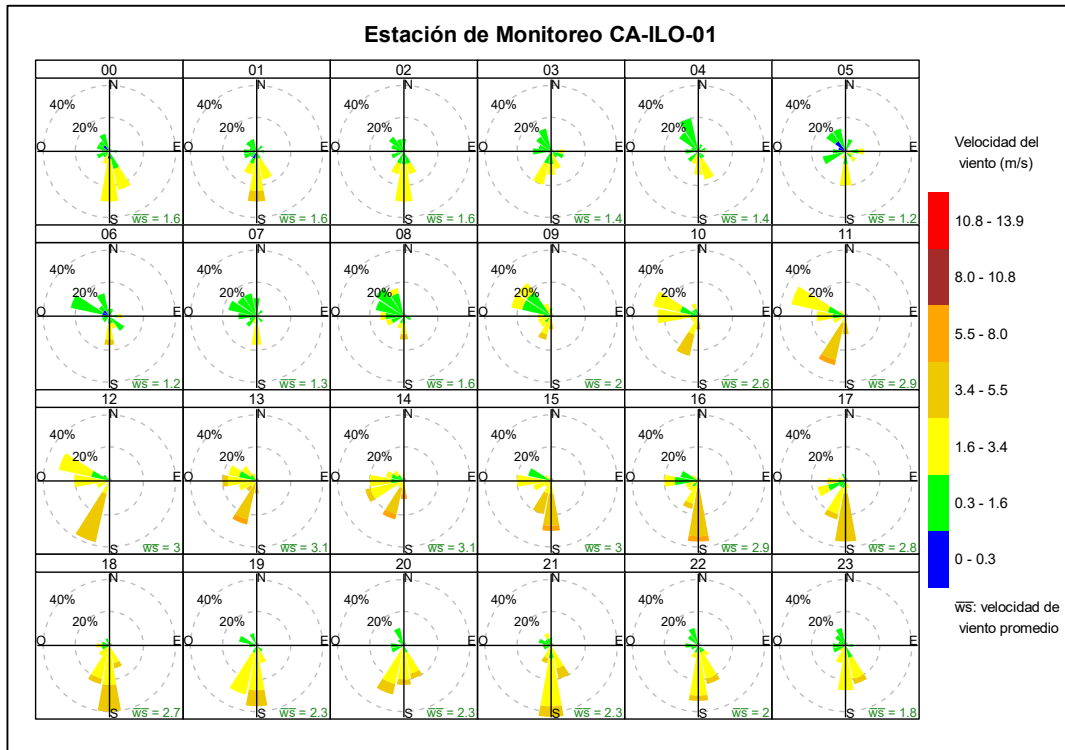


Figura 3.1.2. Rosa de viento horaria de la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), setiembre de 2024

En la **Tabla 3.2** se presentan los parámetros meteorológicos registrados en la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), durante el mes de setiembre de 2024. Se observa que la presión atmosférica varió entre una mínima de 1004,7 hPa y una máxima de 1013,4 hPa, se registraron precipitaciones máximas de 0,2 mm durante el mes. La temperatura promedio fue de 16,7 °C, alcanzando una mínima de 13,9°C y una máxima de 20,8 °C, la humedad relativa varió entre 69,8 y 95,6%. El parámetro de radiación solar reporta una irradiancia máxima de 992,4 W/m² durante el mes de setiembre. Los valores se presentan en la **Tabla 3.2**, y el detalle del registro en el Anexo 3.

Tabla 3.2. Parámetros meteorológicos registrados en la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), setiembre de 2024.

Valores	Presión atmosférica (hPa)	Precipitación (mm) ³	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Radiación solar (W/m ²)
Mínimo	1004,7	0,0	13,9	69,8	0,2	0,0
Máximo	1013,4	0,2	20,8	95,6	5,8	992,4
Promedio	1009,4	0,5	16,7	80,1	2,3	---

En la **Figura 3.1.3** se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) correspondiente al mes de setiembre de 2024. Se observa que la rosa de viento muestra una predominancia sursureste, esto último por influencia del Anticiclón del Pacífico Sur. Observándose, además, que el 6,0% de los vientos provienen del sursureste y coinciden con el rango de 3,4 a 5,5 m/s, así mismo el 7,4% de los vientos provienen del sursureste y caen en el rango de 1,6 a 3,4 m/s y el 1,7% de los vientos provienen del sursureste y caen en el rango de 0,3 a 1,6 m/s. Cabe señalar, que en la dirección noroeste hay una mayor ocurrencia de vientos con velocidades muy bajas, el 1,5% de

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

los vientos pertenecen al rango de 0,3 a 1,6 m/s, clasificados como ventolinillas según la escala de Beaufort, lo que normalmente produce una baja dispersión en las concentraciones de gases y partículas. Se hace mención debido a que el administrado Southern Perú Copper Corporation (SPCC) se encuentra hacia el nornoroeste tomando como referencia a la estación Ilo - Pacocha (CA-ILO-02).

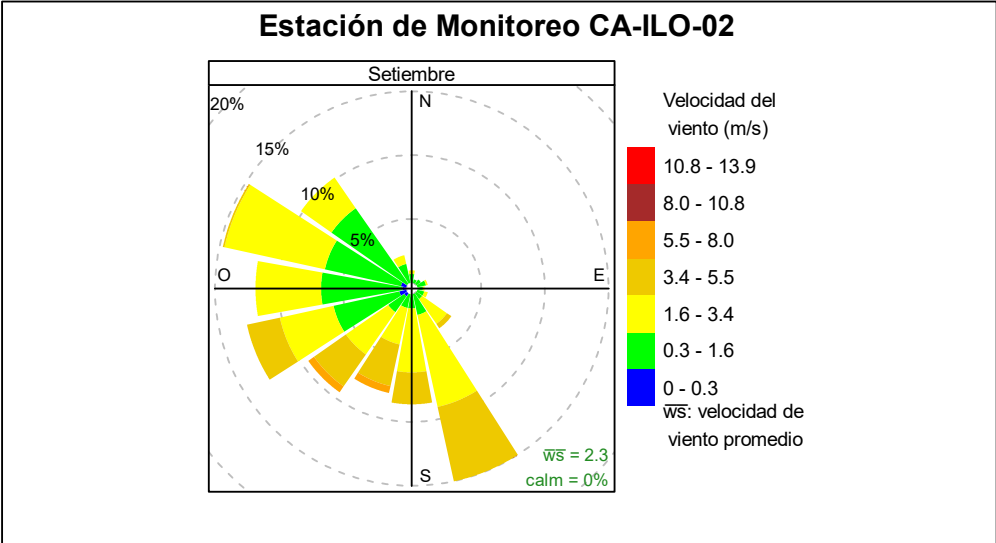


Figura 3.1.3. Rosa de viento de la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), setiembre de 2024⁴

En la **Figura 3.1.4** se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), por horas del día, correspondiente al mes setiembre de 2024. Donde se observa que, durante la noche y madrugada, desde el nornoroeste y noroeste, se muestran vientos del tipo ventolinillas y brisas muy débiles según la escala de Beaufort. Es decir, vientos con muy baja velocidad 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 Ilo - Pacocha (CA-ILO-02).

⁴ Las banderas de cada intervalo de velocidades de viento obedecen a la Escala Internacional del Viento de Beaufort. Organización Meteorológica Mundial OMM-Nº 8, 2023 página 226.

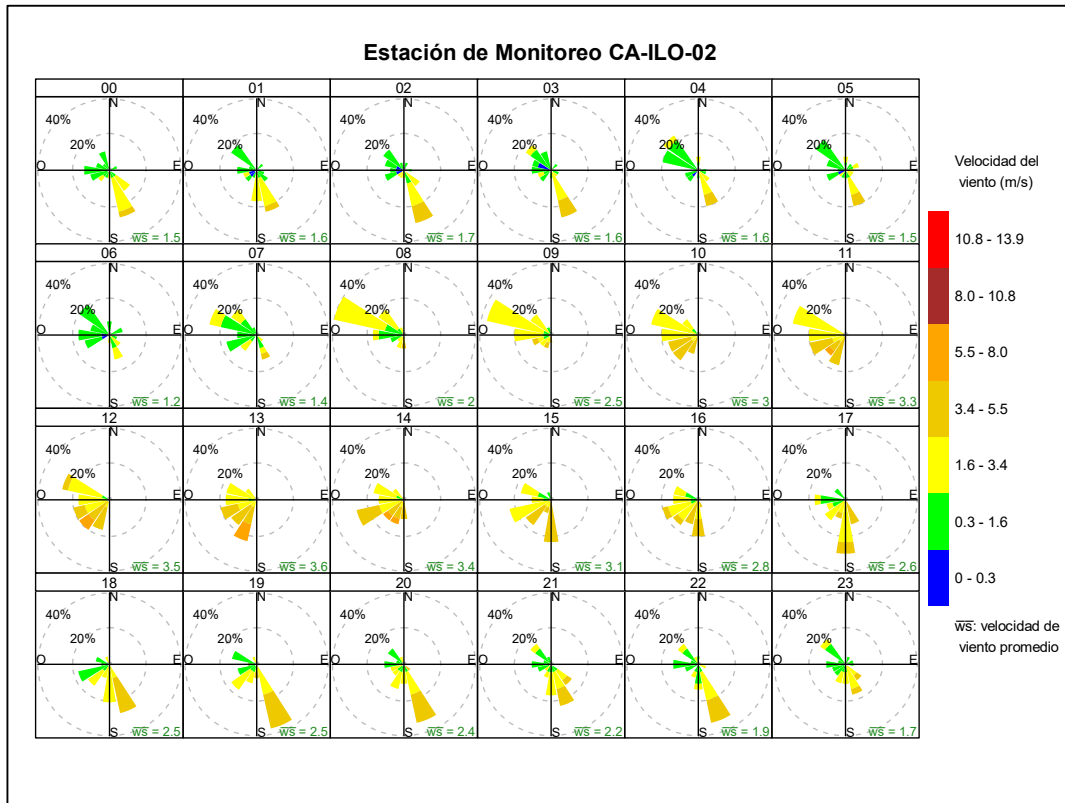


Figura 3.1.4. Rosa de viento horaria de la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), setiembre de 2024

En la **Tabla 3.3** se presentan los parámetros meteorológicos registrados en la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), durante el mes de setiembre de 2024. Se observa que la presión atmosférica varió entre una mínima de 985,2 hPa y una máxima de 993,3 hPa, se registraron precipitaciones máximas de 0,1 mm durante el mes. La temperatura promedio fue 15,5 °C, alcanzando una mínima de 13,0 °C y una máxima de 18,6 °C, la humedad relativa varió entre 70,9 y 99,3 % y la velocidad del viento osciló entre 0,3 y 5,9 m/s. El parámetro de radiación solar reporta un máximo de 1041,2 W/m² durante el mes de setiembre. Los valores se presentan en la **Tabla 3.3**, y el detalle del registro en el Anexo 3.

Tabla 3.3. Parámetros meteorológicos registrados en la estación de monitoreo ILO - JOSÉ PARDO (CA-ILO-03), setiembre de 2024

Valores	Presión atmosférica (hPa)	Precipitación (mm) ⁵	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Radiación solar (W/m ²)
Mínimo	985,2	0,0	13,0	70,9	0,3	0,0
Máximo	993,3	0,1	18,6	99,3	5,9	1041,2
Promedio	989,8	0,4	15,5	84,5	2,5	---

En la Figura 3.1.5 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), correspondiente al mes de setiembre 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 0,7% de los vientos provienen del sur y caen en el rango de 5,5 a 8,0 m/s, el 9,9% de los vientos provienen del sur y caen en el rango de 3,4 a 5,5 m/s, el 17,5% de los vientos provienen del sur y caen en el rango de 1,6 a 3,4 m/s y el 2,9% de

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

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 se encuentra el terminal terrestre de Ilo (tomándose como referencia la ubicación de la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03)). Cabe señalar, que en la dirección nornoroeste hay una mayor ocurrencia de vientos con velocidades muy bajas, el 1,5% de los vientos pertenecen al rango de 0,3 a 1,6 m/s, clasificados como ventolinas según la escala de Beaufort, lo que normalmente produce una baja dispersión en las concentraciones de gases y partículas. Se hace mención debido a que el administrado Southern Perú Copper Corporation (SPCC) se encuentra hacia el nornoroeste tomando como referencia a la estación Ilo - José Pardo (CA-ILO-03).

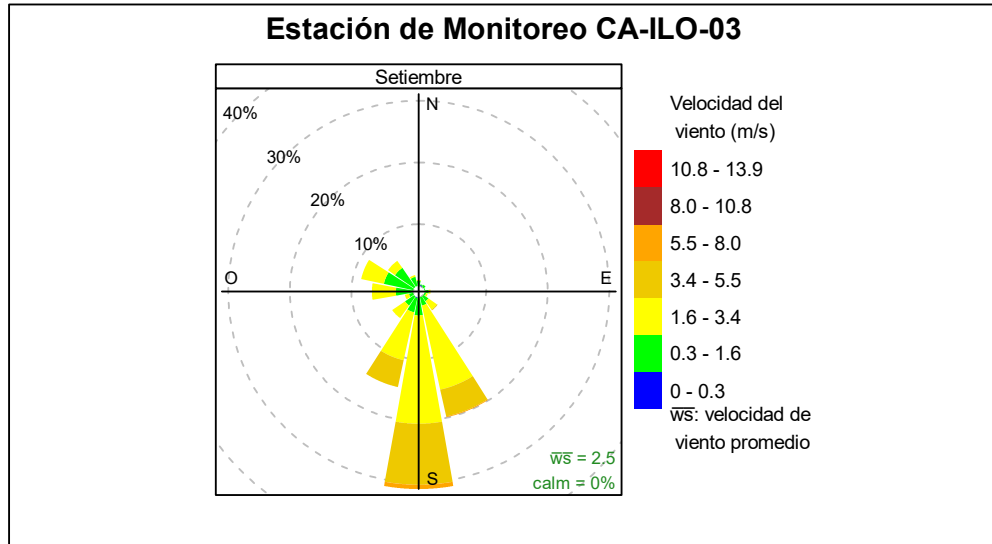


Figura 3.1.5. Rosa de viento de la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), setiembre de 2024⁶

En la Figura 3.1.6 se grafica la rosa de viento de la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), por horas del día, correspondiente al mes setiembre de 2024. Donde se observa que, durante la noche, la madrugada y al amanecer entre las 6:00 y 9:00 horas, desde el nornoroeste y noroeste, se muestran vientos del tipo ventolinas y brisas muy débiles según la escala de Beaufort. Es decir, vientos con muy baja velocidad 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 Ilo - José Pardo (CA-ILO-03).

⁶ Las banderas de cada intervalo de velocidades de viento obedecen a la Escala Internacional del Viento de Beaufort. Organización Meteorológica Mundial OMM-N° 8, 2023 página 226.

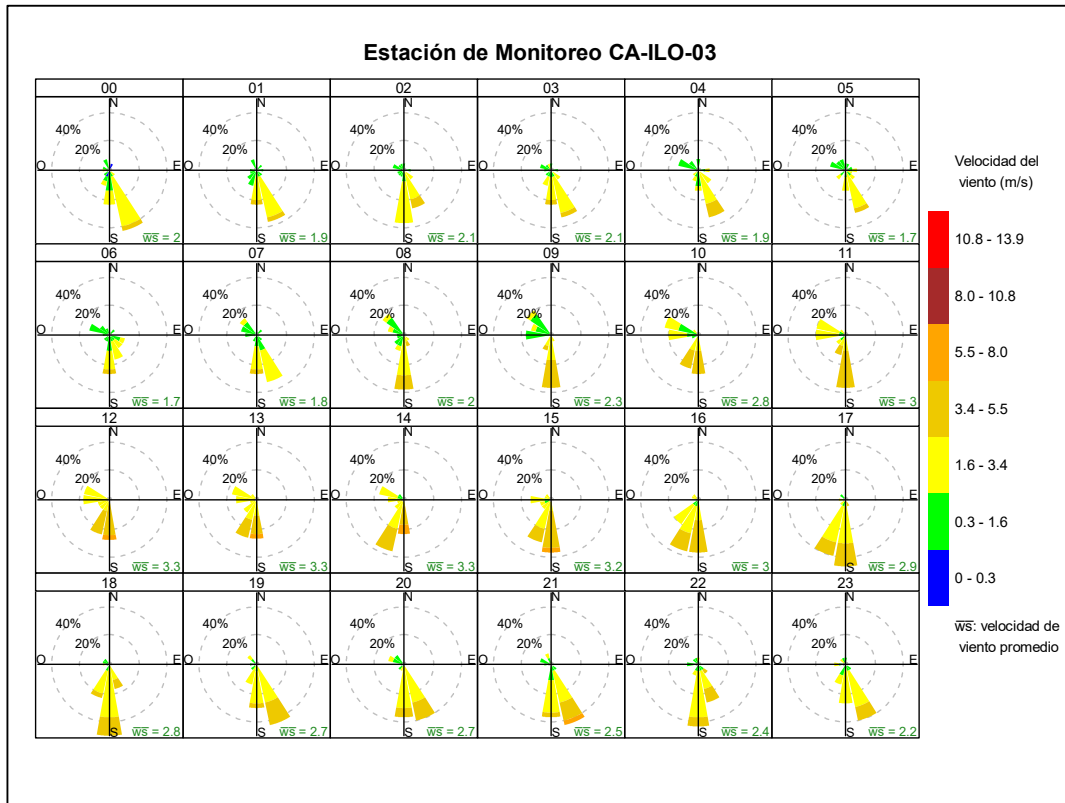


Figura 3.1.6. Rosa de viento horaria de la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), setiembre de 2024

3.2 Dióxido de azufre (SO₂)

En las **Figuras 3.2.1, 3.2.2 y 3.2.3** se presentan las concentraciones de 24 horas de SO₂ de las estaciones de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) y Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), del mes de setiembre de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones de 24 horas no excedieron el ECA para SO₂ (250 µg/m³ en 24 horas).

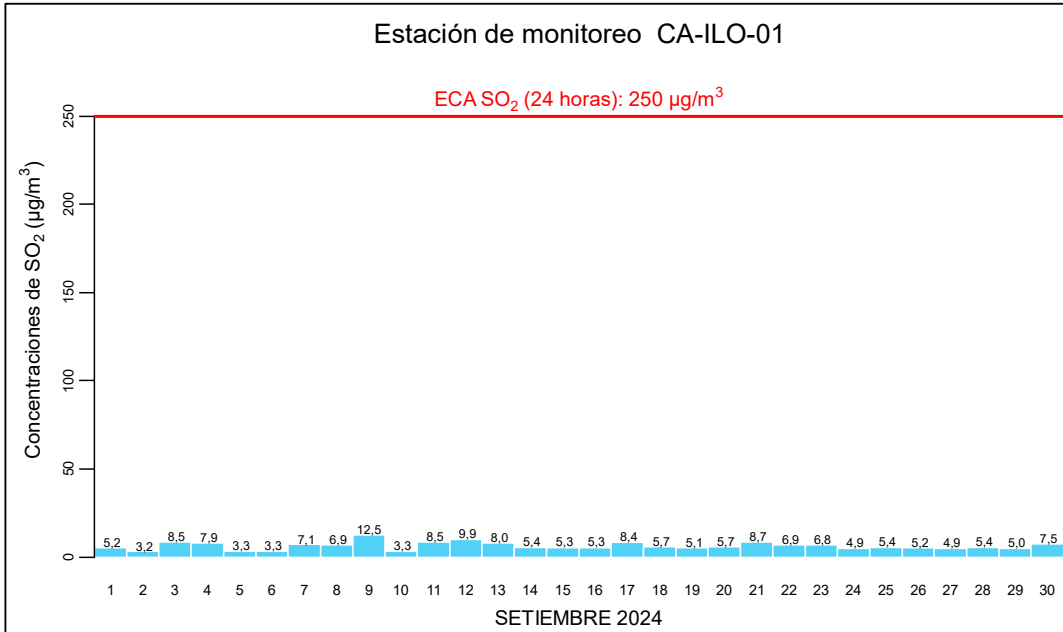


Figura 3.2.1. Concentraciones de 24 horas de SO₂ en la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), setiembre de 2024

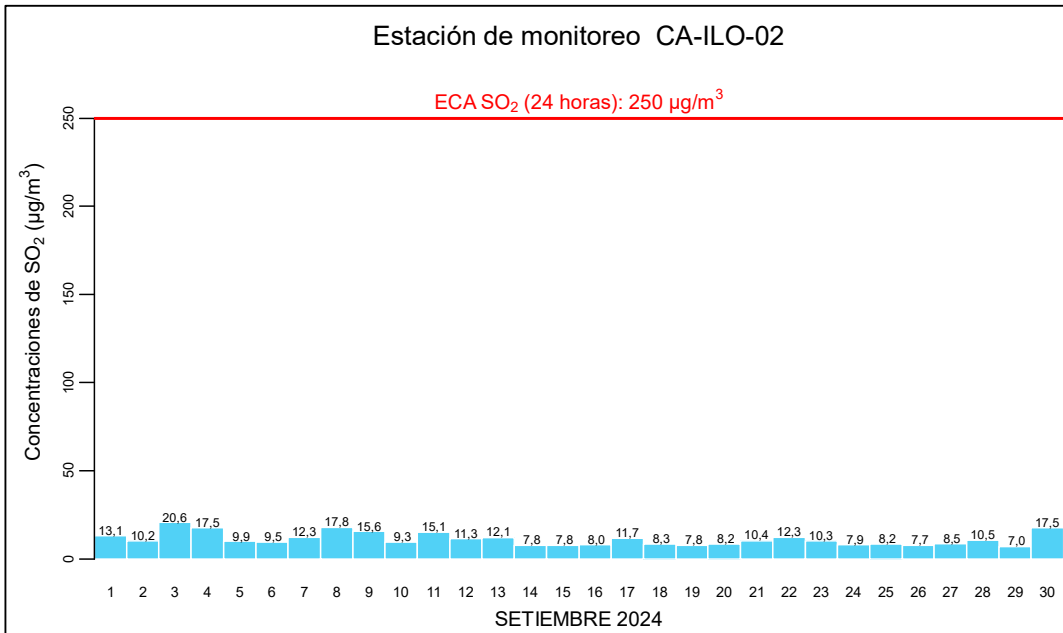


Figura 3.2.2. Concentraciones de 24 horas de SO₂ en la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), setiembre de 2024

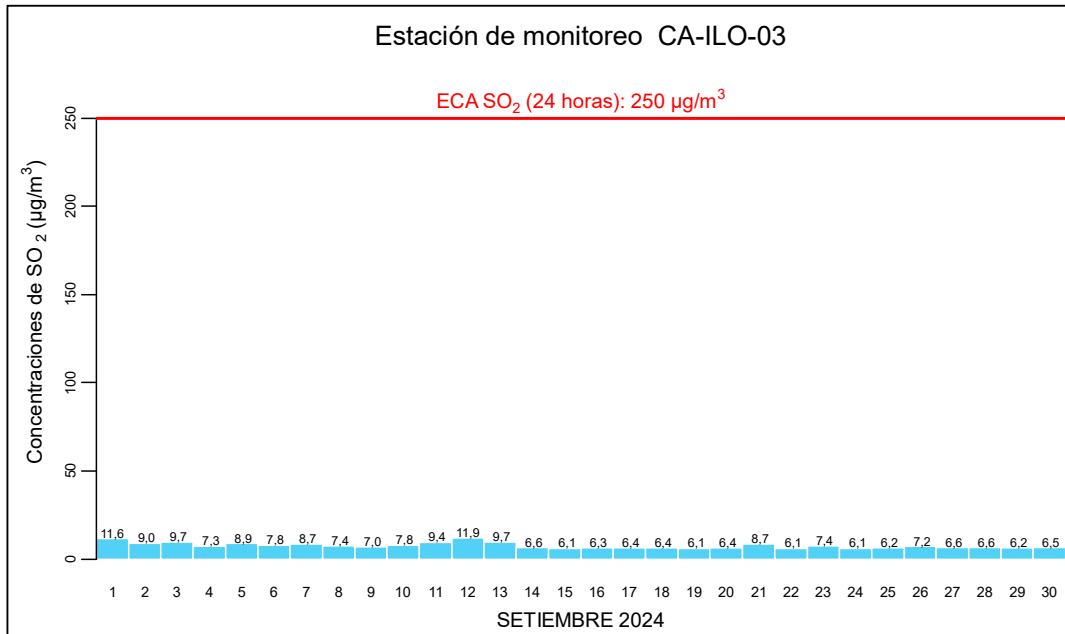


Figura 3.2.3. Concentraciones de 24 horas de SO₂ en la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), setiembre de 2024.

3.3 Sulfuro de hidrogeno (H₂S)

En las **Figuras 3.3.1, 3.3.2 y 3.3.3** se presentan las concentraciones de 24 horas de H₂S de las estaciones de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) y Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), del mes de setiembre de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones de 24 horas no excedieron el ECA para aire de H₂S (150 µg/m³ en 24 horas).

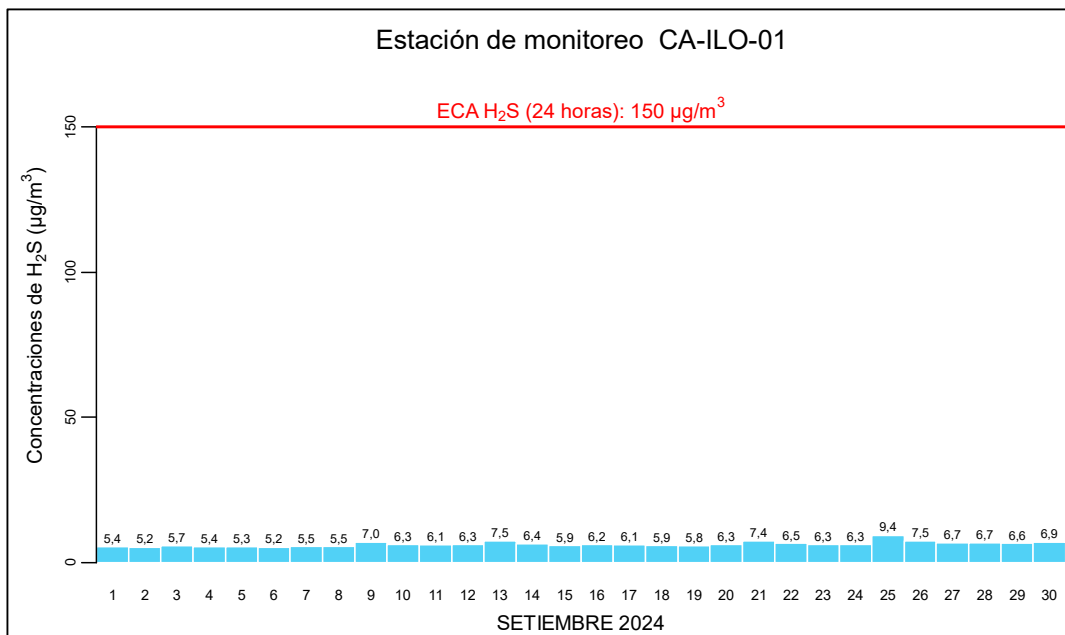


Figura 3.3.1. Concentraciones de 24 horas de H₂S en la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), setiembre de 2024

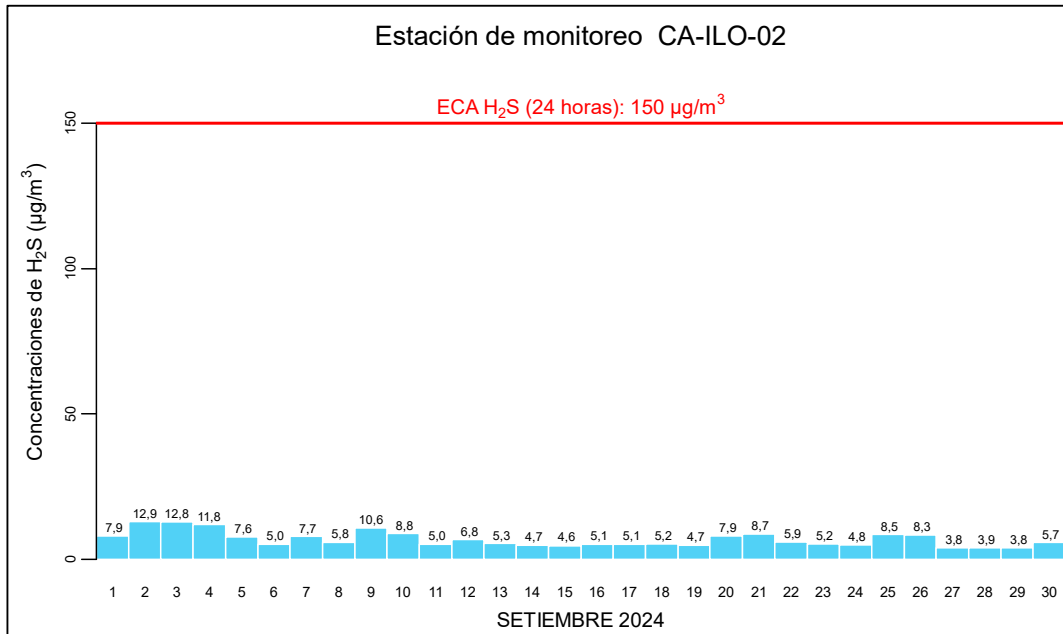


Figura 3.3.2. Concentraciones de 24 horas de H₂S en la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), setiembre de 2024

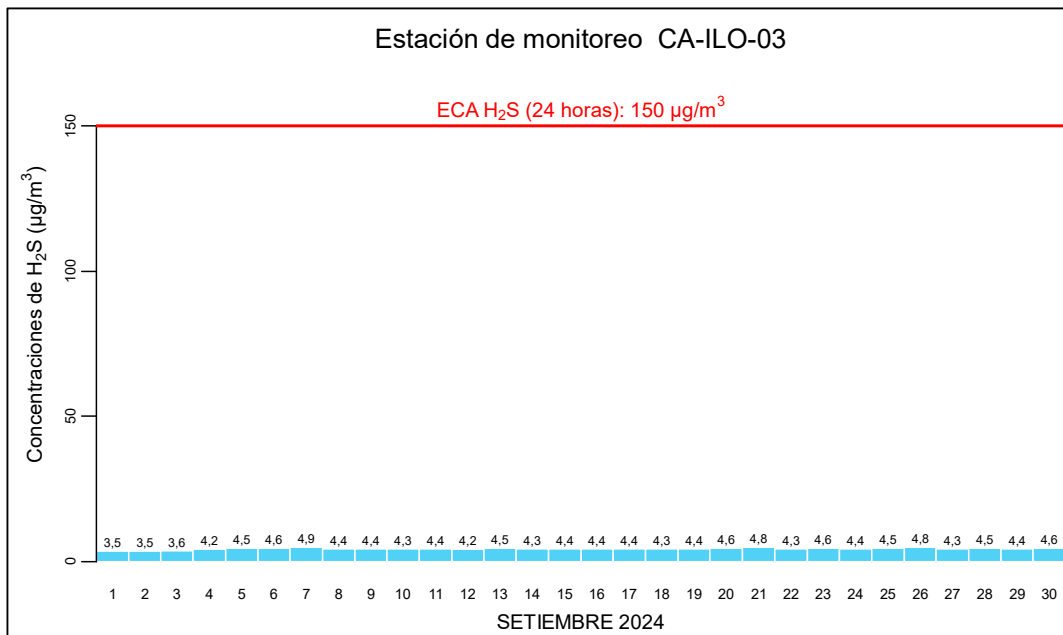


Figura 3.3.3. Concentraciones de 24 horas de H₂S en la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), setiembre de 2024.

3.4 Dióxido de nitrógeno (NO₂)

En las Figuras 3.4.1, 3.4.2 y 3.4.3 se presentan las concentraciones horarias de NO₂ de las estaciones de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) y Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), del mes de setiembre de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones horarias no excedieron el ECA para NO₂ (200 µg/m³ en 1 hora).

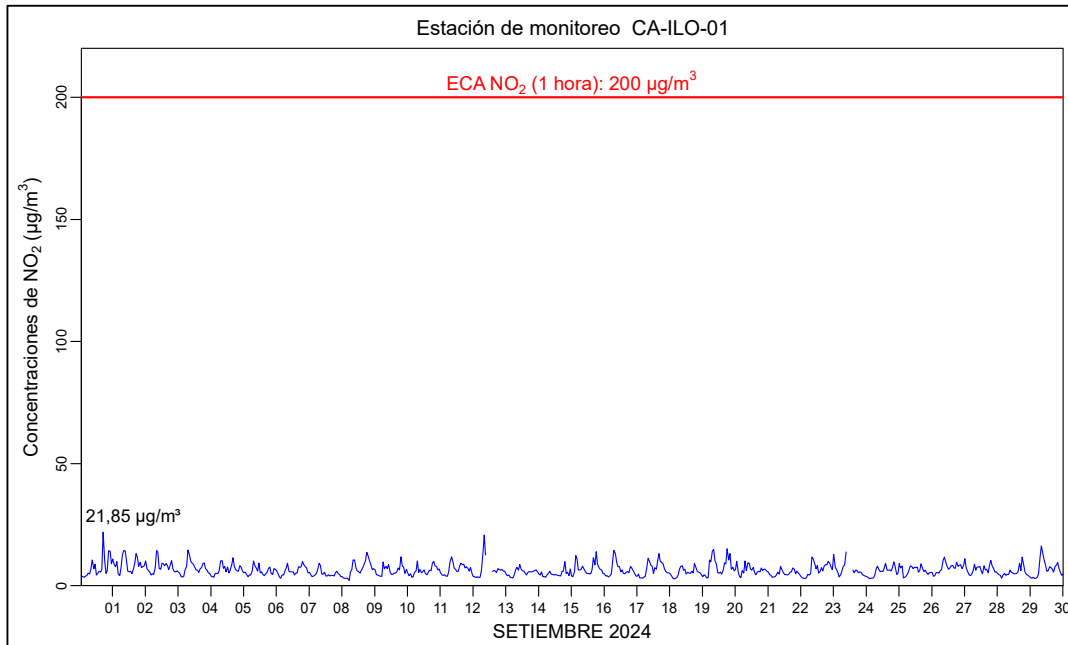


Figura 3.4.1. Concentraciones de horarias de NO₂ en la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), setiembre de 2024.

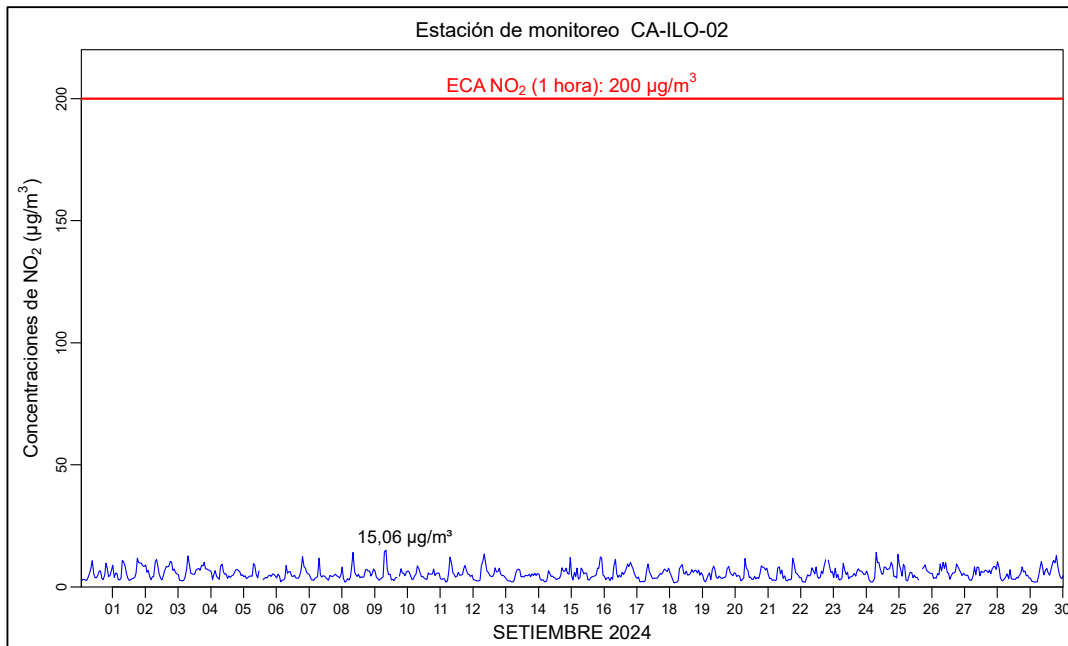


Figura 3.4.2. Concentraciones de horarias de NO₂ en la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), setiembre de 2024.

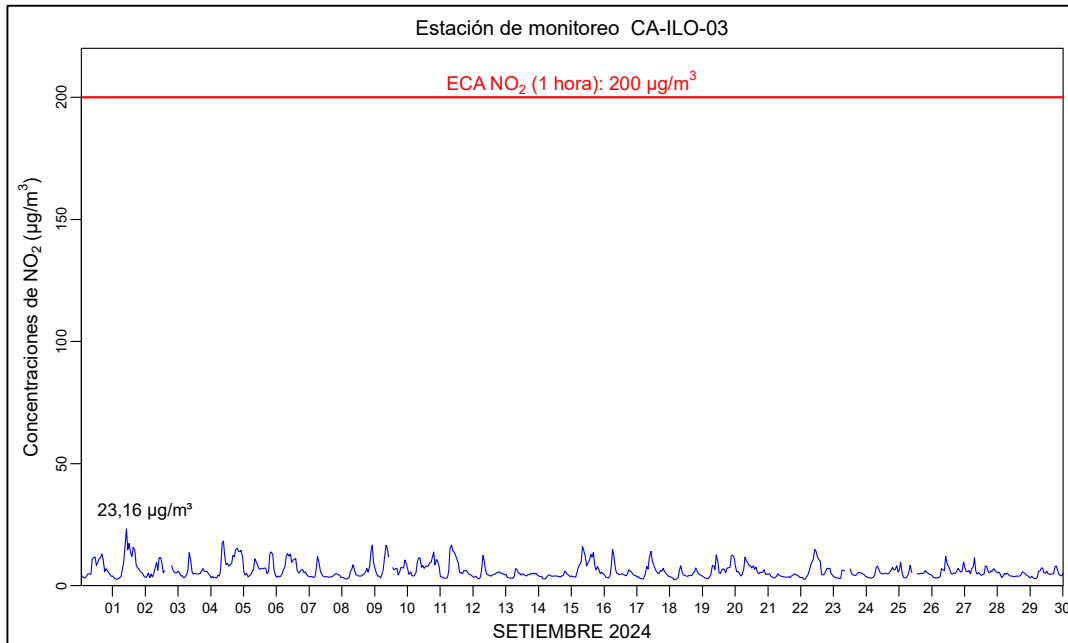


Figura 3.4.3. Concentraciones de horarias de NO₂ en la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), setiembre de 2024.

3.5 Monóxido de carbono (CO)

En las **Figuras 3.5.1, 3.5.2 y 3.5.3** se presenta el diagrama de cajas por hora de las concentraciones horarias de CO correspondiente a las estaciones de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) y Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), del mes de setiembre de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones horarias no excedieron el ECA para CO (30000 µg/m³ en 1 hora).

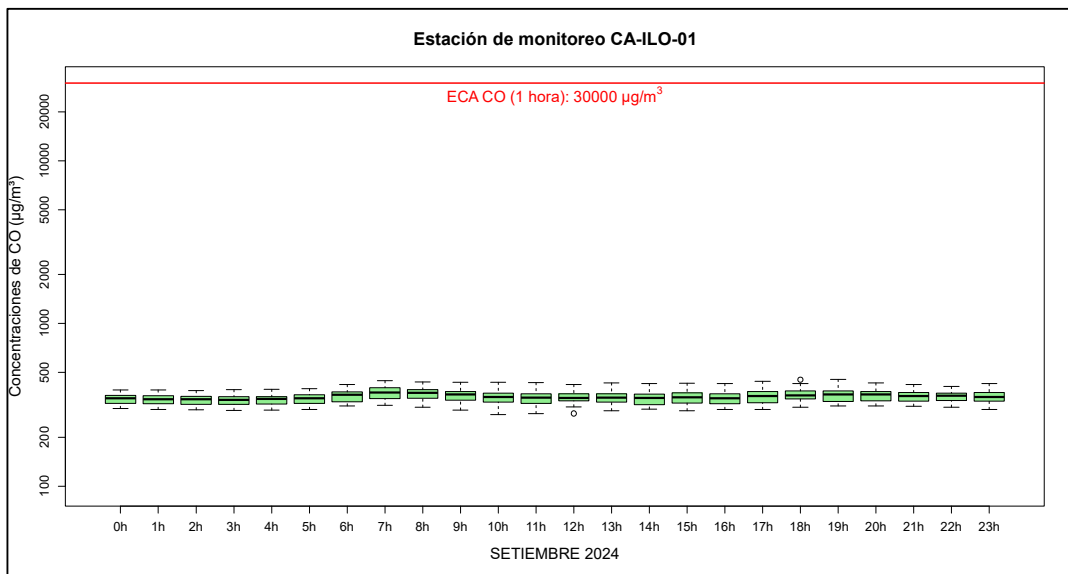


Figura 3.5.1. Concentraciones horarias de CO en la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), setiembre de 2024

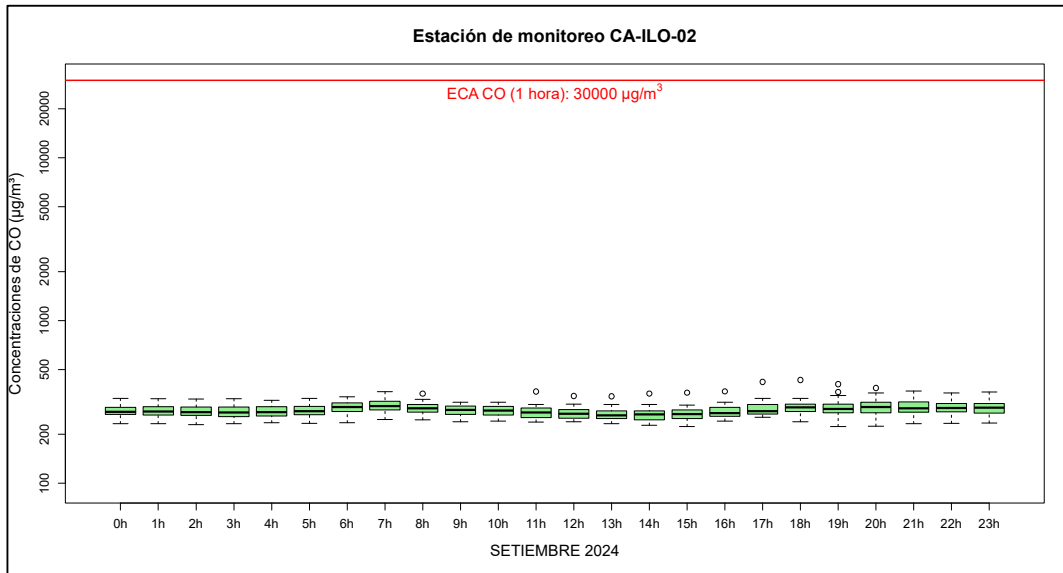


Figura 3.5.2. Concentraciones horarias de CO en la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), setiembre de 2024

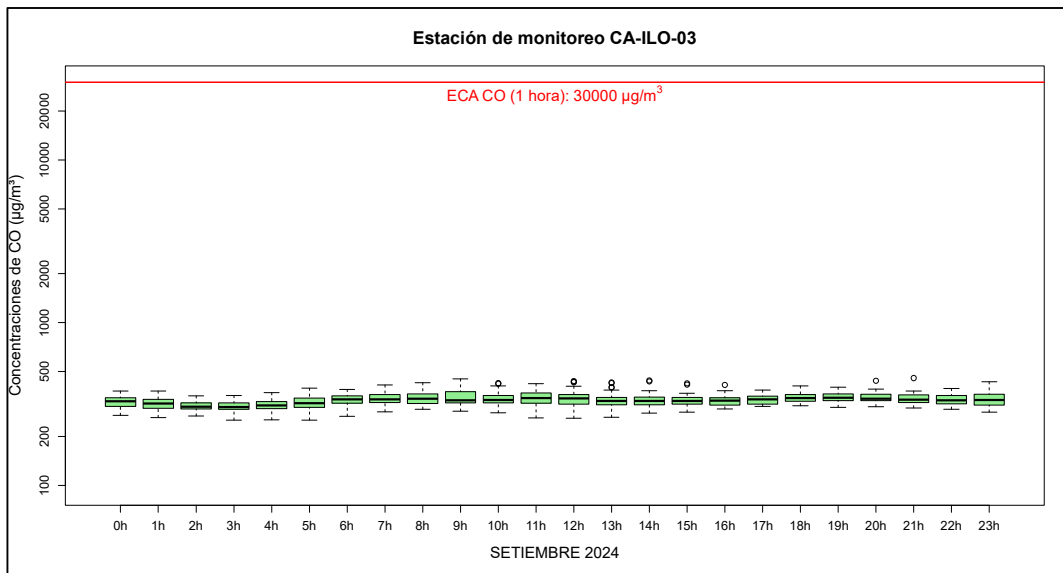


Figura 3.5.3. Concentraciones horarias de CO en la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), setiembre de 2024

En las **Figuras 3.5.4, 3.5.5 y 3.5.6** se presenta el diagrama de cajas por hora de las concentraciones móviles de 8 horas de CO, correspondiente a las estaciones de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) y ILO - JOSÉ PARDO (CA-ILO-03), del mes de setiembre de 2024. Además, se observa que todas las concentraciones de promedio móvil de 8 horas no excedieron el ECA para CO (10000 µg/m³ en 8 horas móviles).

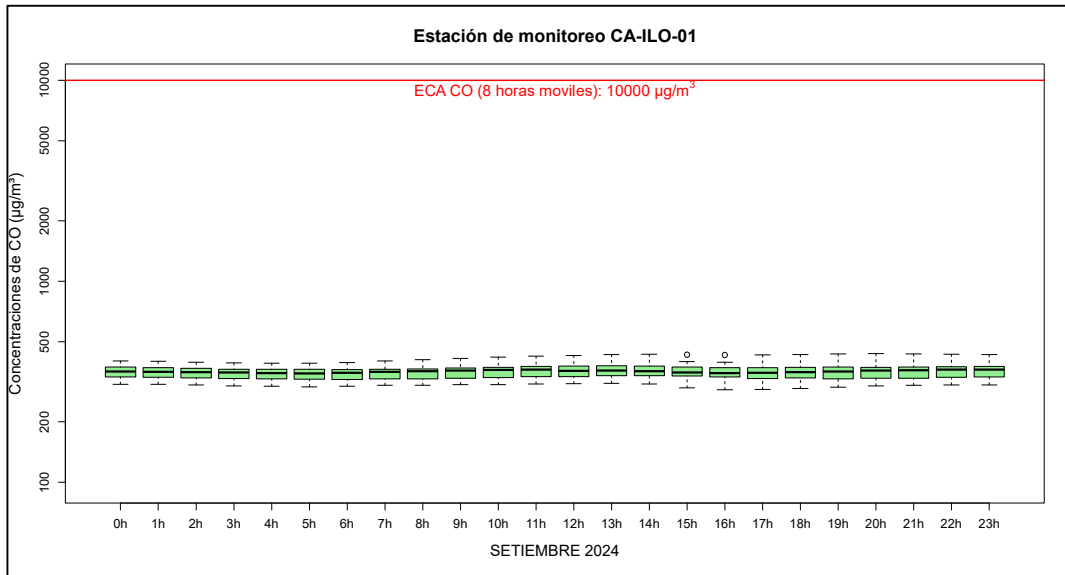


Figura 3.5.4. Concentraciones de promedio móvil de 8 horas de CO en la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), setiembre de 2024

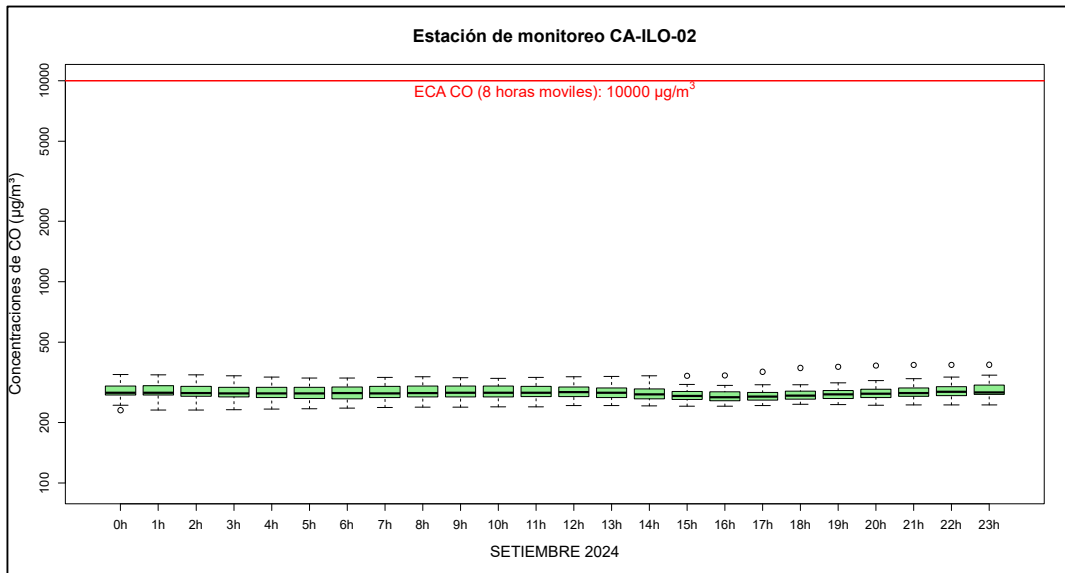


Figura 3.5.5. Concentraciones de promedio móvil de 8 horas de CO en la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), setiembre de 2024

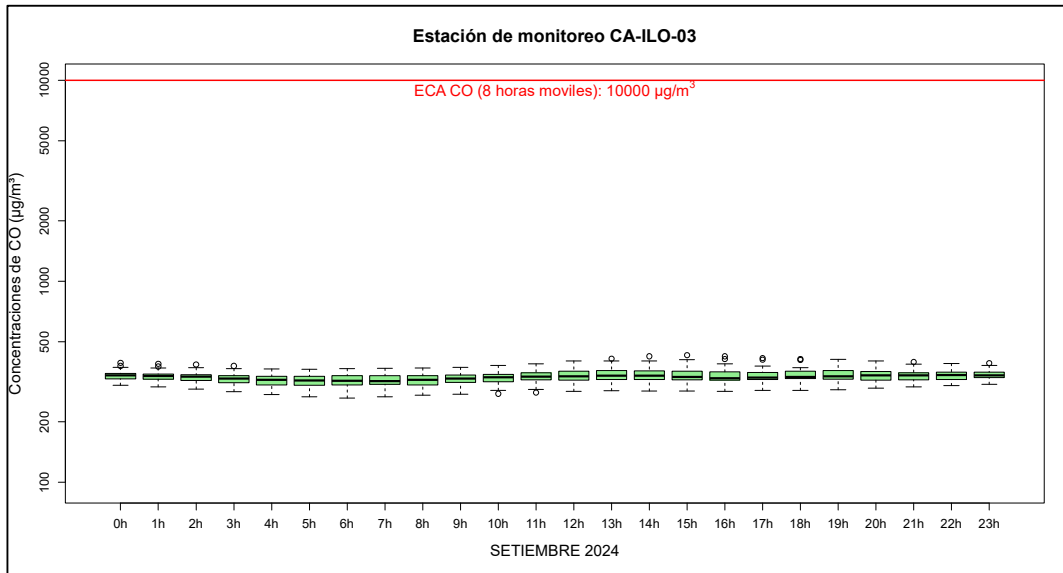


Figura 3.5.6. Concentraciones de promedio móvil de 8 horas de CO en la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), setiembre de 2024

3.6 Rosas de concentraciones

3.6.1 Dióxido de azufre (SO₂)

En las **Figuras 3.6.1, 3.6.2 y 3.6.3** se presentan las rosas de concentraciones de SO₂ de las estaciones de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) y Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) respectivamente, del mes de setiembre de 2024.

En la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), se observa que, en la dirección de viento predominante sur, el 10,5 % de los vientos coinciden con el rango del 5 al 10 µg/m³ y el 11,7 % de los vientos coinciden con el rango del 0 al 5 µg/m³. Y se observa que en la dirección de viento nornoroeste, el 1,0 % de los vientos coinciden con el rango del 25 al 93,98 µg/m³, el 0,1 % de los vientos coinciden con el rango del 20 al 25 µg/m³, el 0,3 % de los vientos coinciden con el rango del 15 al 20 µg/m³, el 0,8 % de los vientos coinciden con el rango del 10 al 15 µg/m³, el 2,1 % de los vientos coinciden con el rango de 5 µg/m³ a 10 µg/m³ y el 3,2 % de los vientos coinciden con el rango de 0 µg/m³ a 5 µg/m³ 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 Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01)CA-ILO-01, tal y como se muestra en la figura 3.6.1.a.

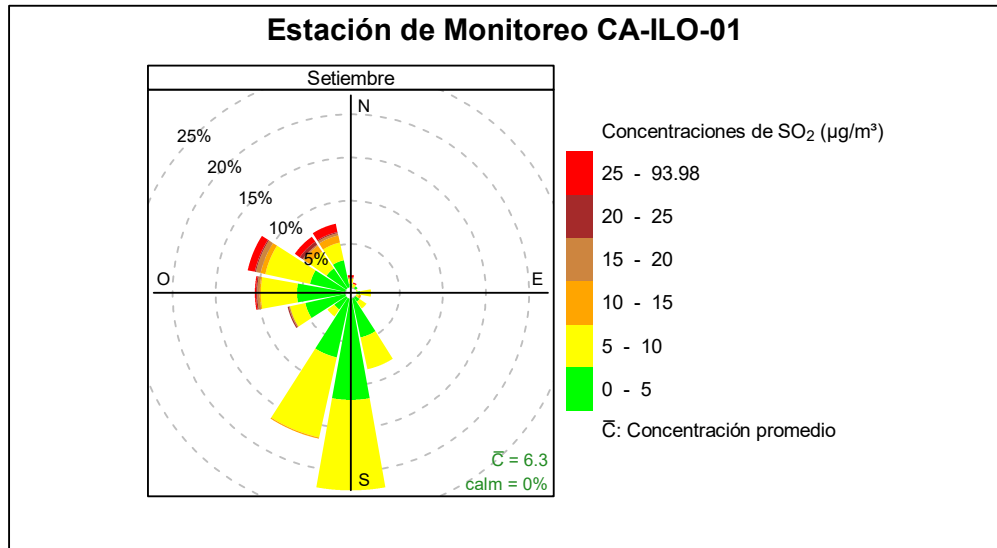


Figura 3.6.1. Rosa de concentración del SO₂ en la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), setiembre de 2024

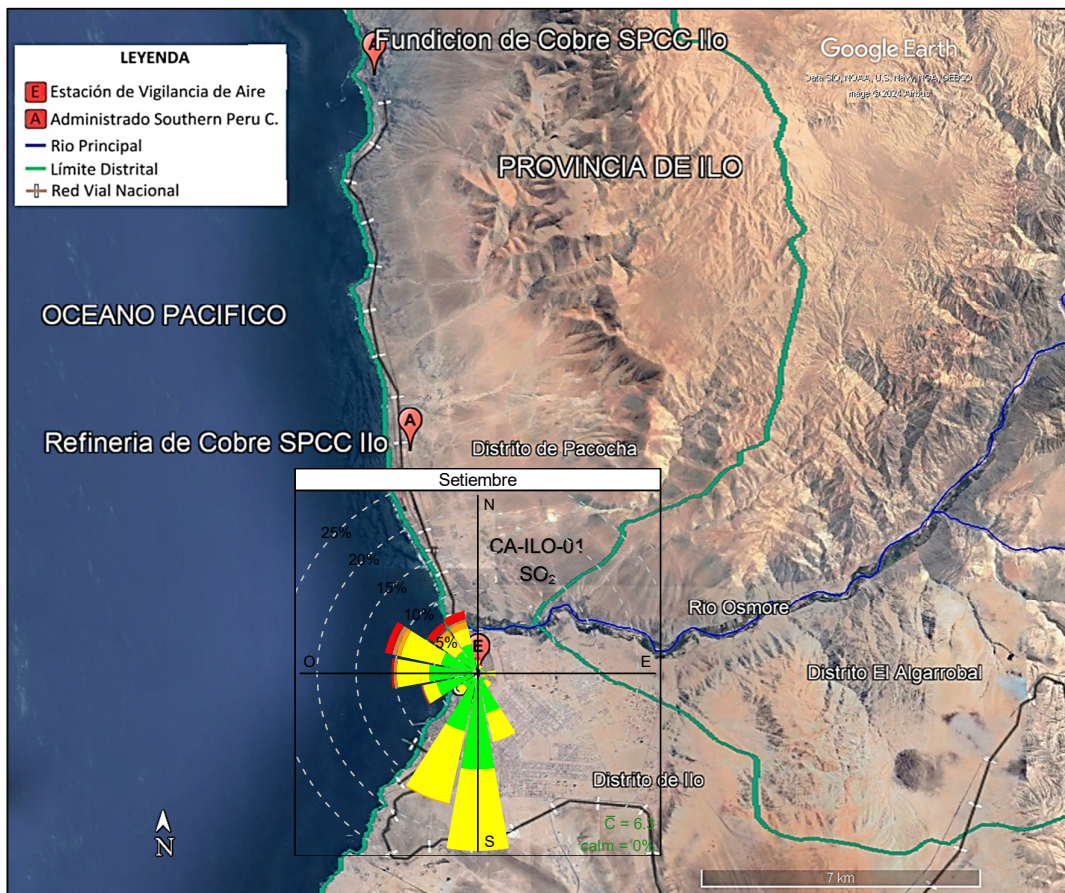


Figura 3.6.1.a. Ubicación de la estación Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01) respecto al administrado Southern Peru Copper Corporation

En la estación Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), se observa, que en la dirección predominante del sursureste, el 0,1% de los vientos caen en el rango de 10 a 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y así también, el 14,9% 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 noroeste, el 0,3 % de los vientos coinciden con el rango del 20 al 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, el 0,6 % de los vientos coinciden con el rango del 10 al 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y el 1,4 % de los vientos coinciden con el rango del 5 al 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Y se hace mención debido a que el administrado Southern Perú Copper Corporation (SPCC) se encuentra hacia el noroeste tomando como referencia a la estación Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), tal y como se muestra en la figura 3.6.2.a.

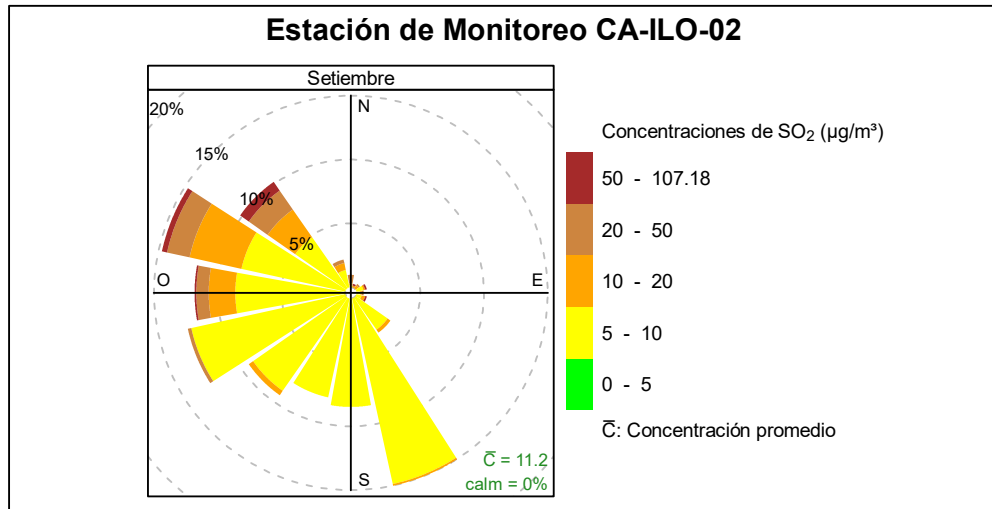


Figura 3.6.2. Rosa de concentración del SO_2 en la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), setiembre de 2024

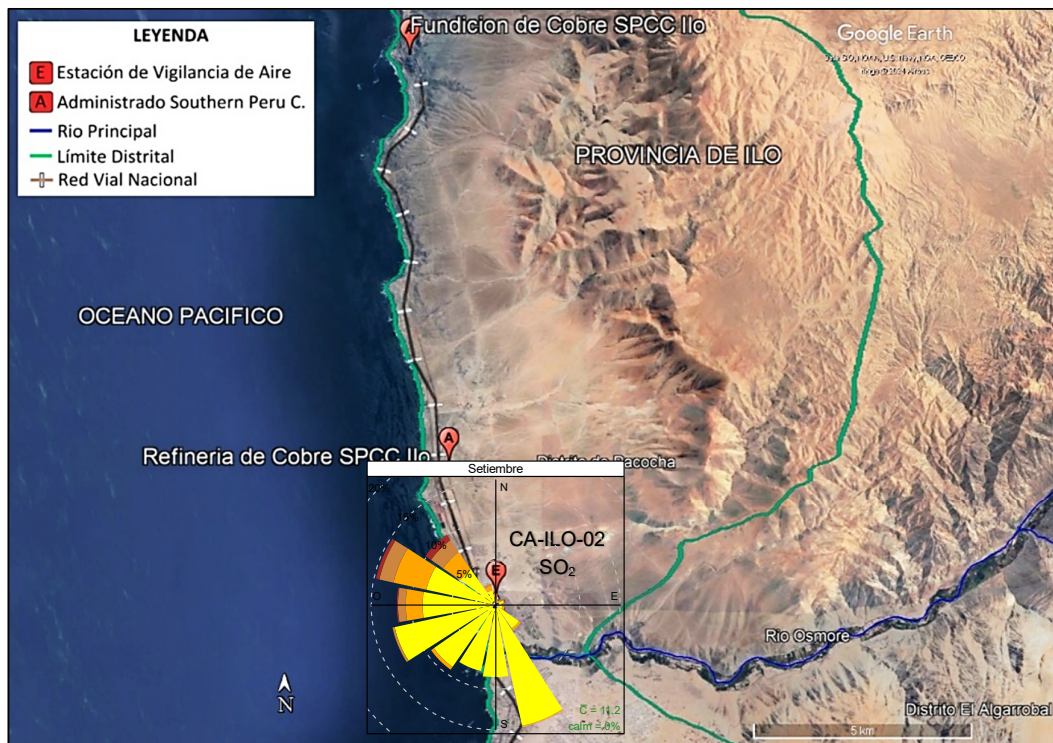


Figura 3.6.2.a. Ubicación de la estación Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) respecto al administrado Southern Peru Copper Corporation

Y en la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), se observa que, en la dirección de mayor predominancia del sur, el 0,1% de los vientos coinciden con las concentraciones en el rango de 10 a 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y el 30,5% de los vientos coinciden con las concentraciones en el rango de 5 a 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Además, se observa que en la dirección nornoroeste: el 0,1% de los vientos coinciden con las concentraciones en el rango de 20 a 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, el 0,4% de los vientos coinciden con las concentraciones en el rango de 10 a 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y el 1,3% de los vientos coinciden con las concentraciones en el rango de 5 a 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y se hace mención debido a que el administrado Southern Perú Copper Corporation (SPCC) se encuentra hacia el nornoroeste tomando como referencia a la estación Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), tal y como se muestra en la figura 3.6.3.a.

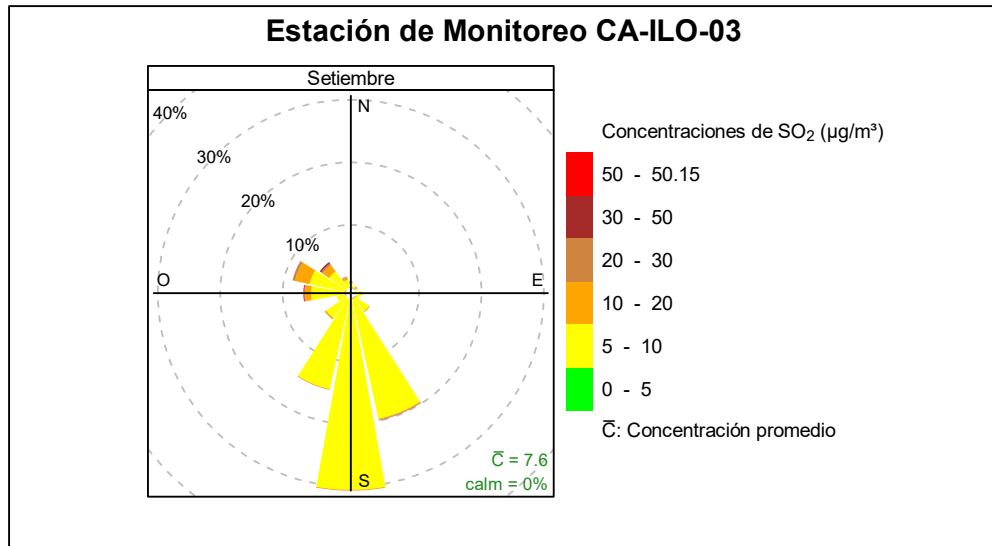


Figura 3.6.3. Rosa de concentración del SO_2 en la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), setiembre de 2024

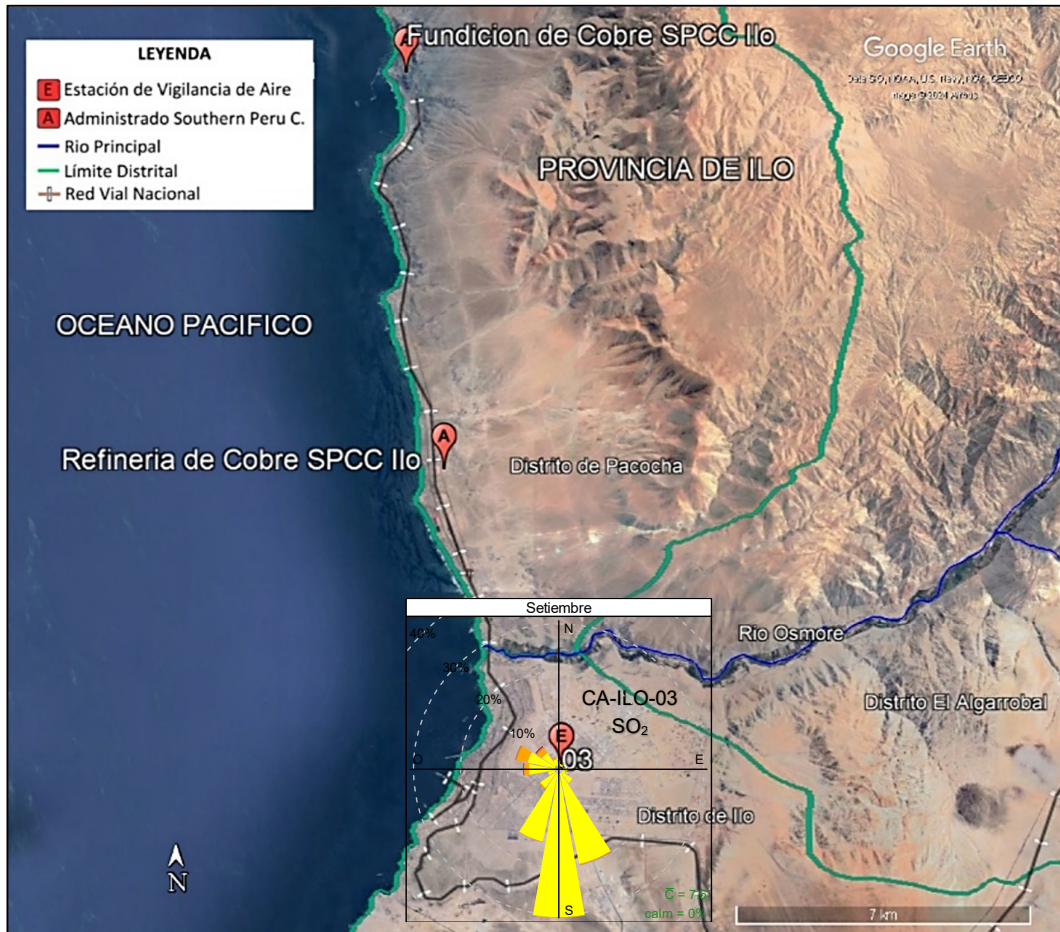


Figura 3.6.3.a. Ubicación de la estación Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) respecto al administrado Southern Peru Copper Corporation

En las **Figuras 3.6.4, 3.6.5 y 3.6.6** se presentan las rosas de concentraciones horarias de SO_2 de las estaciones de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) y Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) respectivamente, del mes de setiembre de 2024.

En la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), se destaca que, hay presencia de altas concentraciones en horario nocturno, de madrugada desde las 00:00 hasta las 5:00 horas y en horario diurno entre las 6:00 y 9:00 horas, con valores incluso mayores a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que coinciden con los vientos que provienen, entre otras direcciones, del nornoroeste, se hace mención debido a que el administrado Southern Perú Copper Corporation (SPCC) se encuentra hacia el nornoroeste tomando como referencia a la estación Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01) y cabe mencionar que durante el mencionado horario, las velocidades de viento son mayormente del tipo calma, ventolinás y brisas muy débiles, por lo tanto hay poca dispersión y por esa razón tienden a elevarse las concentraciones.

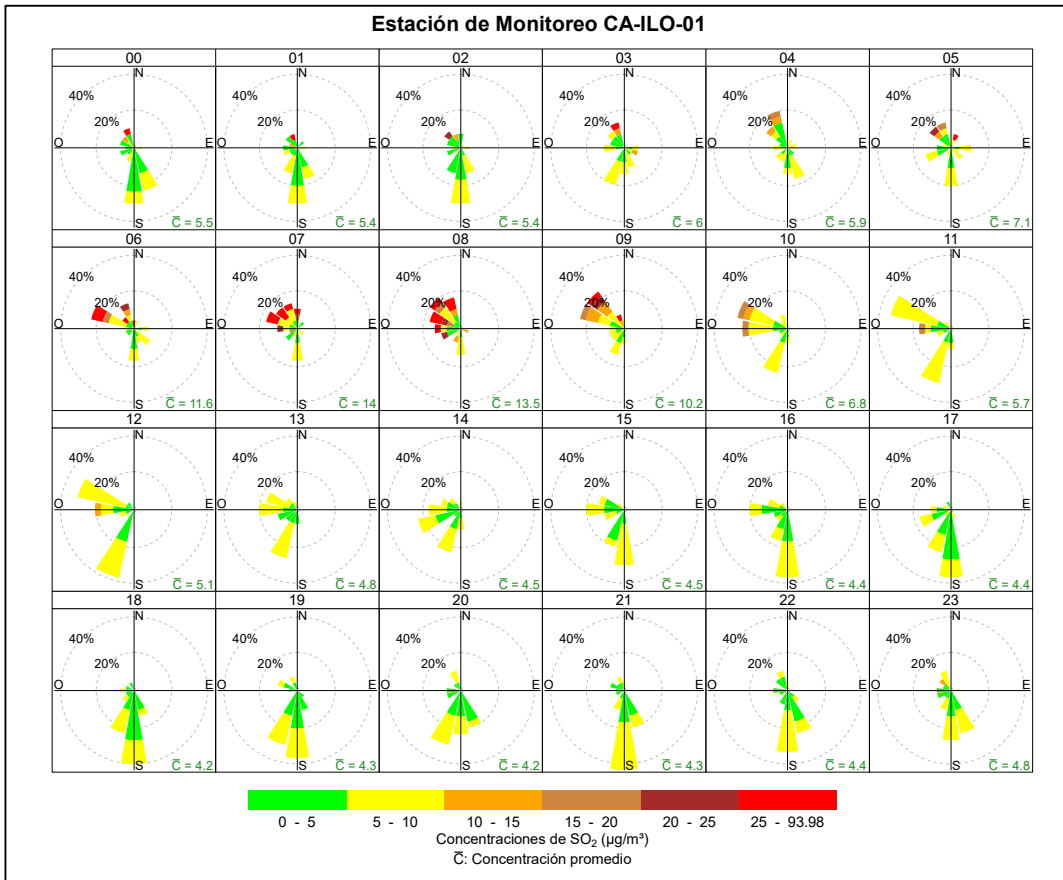


Figura 3.6.4. Rosa de concentración horaria del SO₂ en la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), setiembre de 2024

En la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), se destaca que, hay presencia de altas concentraciones en horario nocturno, de madrugada desde las 00:00 hasta las 5:00 horas y durante la mañana desde las 6:00 hasta las 9:00 horas, con valores incluso mayores a 50 µg/m³, que coinciden con los vientos que provienen, entre otras direcciones, del noroeste, se hace mención debido a que el administrado Southern Perú Copper Corporation (SPCC) se encuentra hacia el noroeste tomando como referencia a la estación Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) y cabe mencionar que durante el mencionado horario, las velocidades de viento son mayormente del tipo calma y ventolinas en la dirección en cuestión, por lo tanto hay poca dispersión y por esa razón tienden a elevarse las concentraciones.

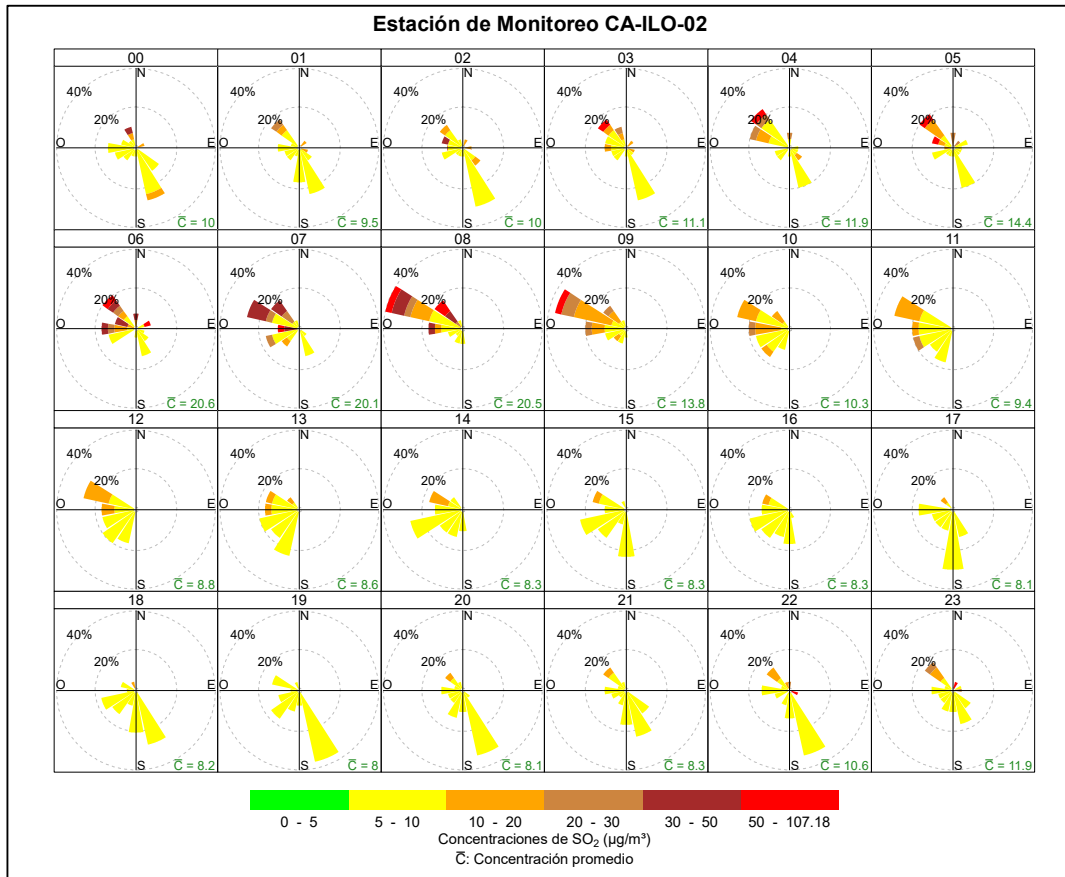


Figura 3.6.5. Rosa de concentración horaria del SO₂ en la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), setiembre de 2024

Y en la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), se observa que hay presencia de altas concentraciones en horario de madrugada y durante la mañana desde las 6:00 hasta las 9:00 horas, con valores incluso mayores a 30 µg/m³, que coinciden con los vientos que provienen, entre otras direcciones, del noroeste, se hace mención debido a que el administrado Southern Perú Copper Corporation (SPCC) se encuentra hacia el noroeste tomando como referencia a la estación Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) y cabe mencionar que durante el mencionado horario, las velocidades de viento son mayormente del tipo calma y ventolinas en la dirección en cuestión, por lo tanto hay poca dispersión y por esa razón tienden a elevarse las concentraciones.

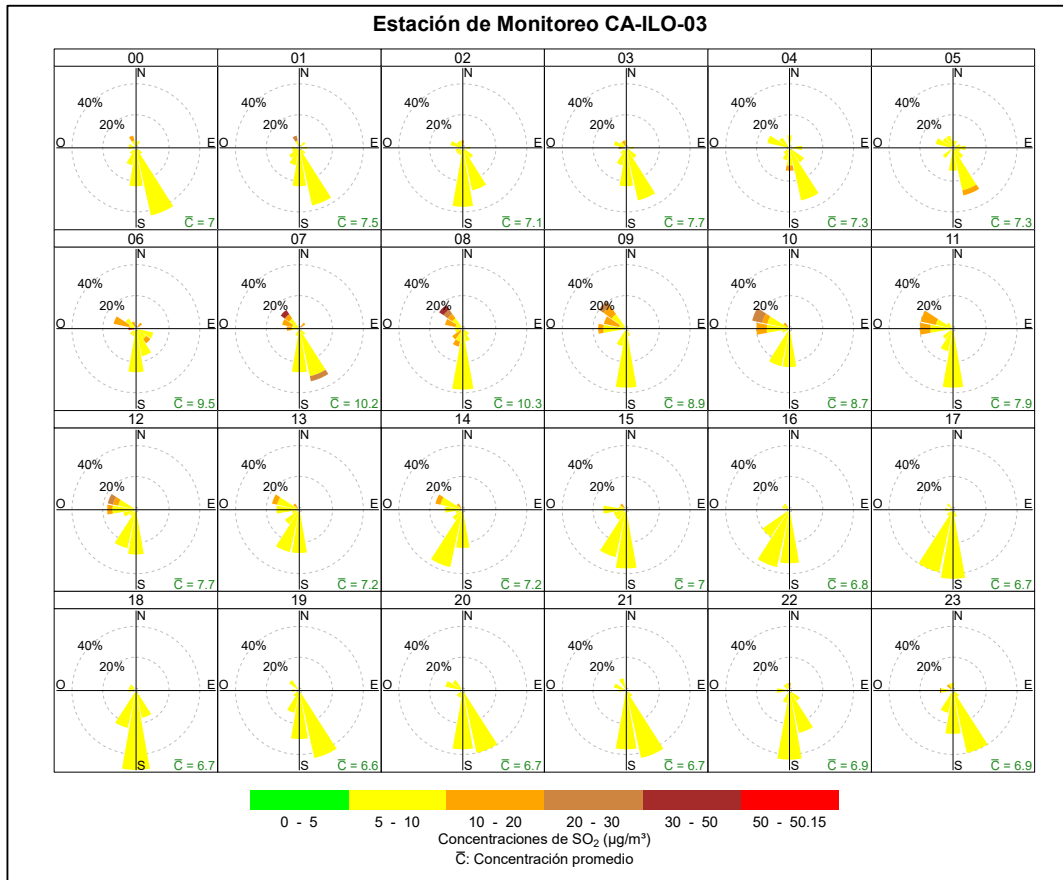


Figura 3.6.6. Rosa de concentración horaria del SO₂ en la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), setiembre de 2024

3.6.2 Sulfuro de hidrogeno (H₂S)

En las Figuras 3.6.7, 3.6.8 y 3.6.9 se presentan las rosas de concentraciones de H₂S de las estaciones de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) y Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) respectivamente, del mes de setiembre de 2024.

En la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), se observa que el 21,5 % de los vientos que provienen de la dirección predominante sur coinciden con el rango de 5 a 10 µg/m³ y el 0,7 % de los vientos que provienen del sur coinciden con el rango de 0 a 5 µg/m³. Y se observa que el 0,3 % de los vientos que provienen del nornoroeste coinciden con el rango de 20 a 25 µg/m³, el 0,1 % de los vientos que provienen del nornoroeste coinciden con el rango de 15 a 20 µg/m³, el 0,4 % de los vientos que provienen del nornoroeste coinciden con el rango de 10 a 15 µg/m³, el 6,4 % de los vientos que provienen del nornoroeste coinciden con el rango de 5 a 10 µg/m³ y el 0,3 % de los vientos que provienen del nornoroeste coinciden con el rango de 0 a 5 µg/m³ y se hace mención debido a que la Planta de Tratamiento de aguas residuales y la fábrica de harina y aceite de pescado, Austral Group S.A.A.-Planta Ilo se encuentran al nornoroeste tomando como referencia la estación Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01).

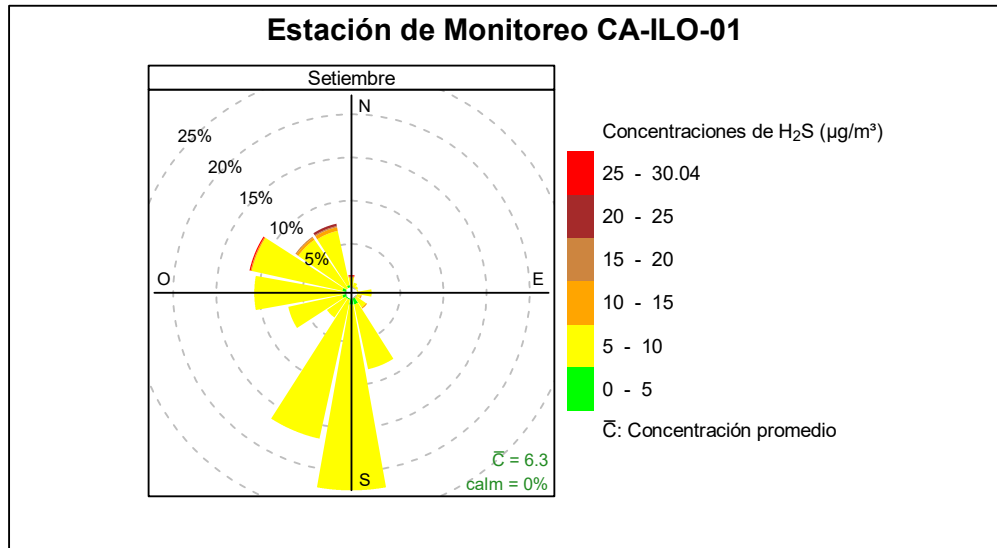


Figura 3.6.7. Rosa de concentración del H₂S en la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), setiembre de 2024

En la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), se observa que el 0,3% de los vientos que vienen de la dirección predominante sursureste coinciden con el rango de 10 a 20 µg/m³, el 1,3% de los vientos que vienen de la dirección sursureste coinciden con el rango de 5 a 10 µg/m³ y el 13,4% de los vientos que vienen de la dirección sursureste coinciden con el rango de 0 a 5 µg/m³. Y se observa que el 0,3% de los vientos que vienen de la dirección nornoroeste coinciden con el rango de 25 a 40 µg/m³, el 0,3% de los vientos que vienen de la dirección nornoroeste coinciden con el rango de 20 a 25 µg/m³, el 0,6% de los vientos que vienen de la dirección nornoroeste coinciden con el rango de 10 a 20 µg/m³, el 1% de los vientos que vienen de la dirección nornoroeste coinciden con el rango de 5 a 10 µg/m³ y el 0,1% de los vientos que vienen de la dirección nornoroeste coinciden con el rango de 0 a 5 µg/m³. Cabe mencionar que la Planta de Tratamiento de aguas residuales y la fábrica de harina y aceite de pescado, Austral Group S.A.A.-Planta Ilo se encuentran al nornoroeste tomando como referencia la estación Ilo - Pacocha (CA-ILO-02).

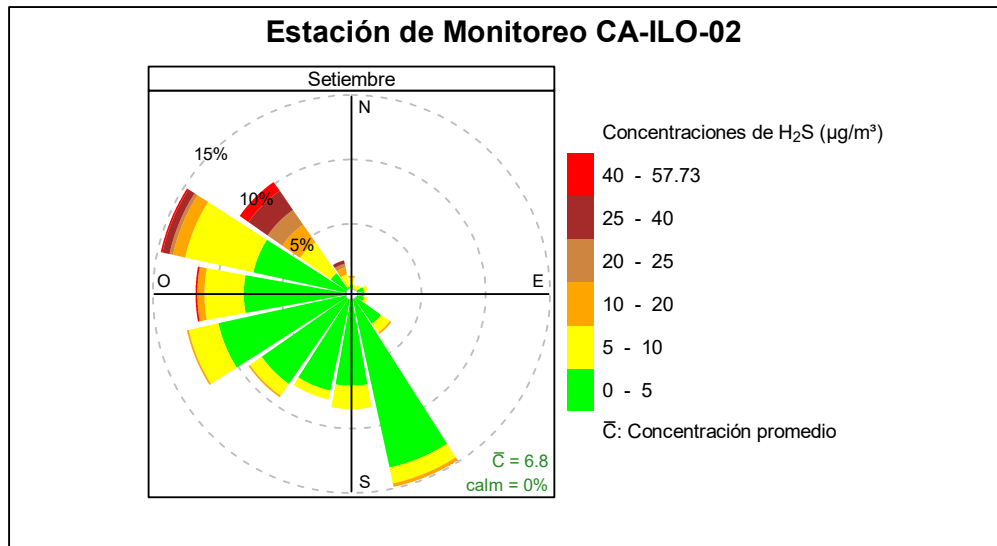


Figura 3.6.8. Rosa de concentración del H₂S en la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), setiembre de 2024

Y en la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), se observa que el 30,6% de los vientos provienen de la dirección del sur y coinciden con el rango de concentraciones de H_2S de 0 a 5 $\mu g/m^3$. Y se observa que el 0,1% de los vientos que vienen de la dirección noroeste coinciden con el rango de 10 a 12,61 $\mu g/m^3$, el 1% de los vientos que vienen de la dirección noroeste coinciden con el rango de 5 a 10 $\mu g/m^3$ y el 0,7% de los vientos que vienen de la dirección noroeste coinciden con el rango de 0 a 5 $\mu g/m^3$. Cabe mencionar que la Planta de Tratamiento de aguas residuales y la fábrica de harina y aceite de pescado, Austral Group S.A.A.-Planta Ilo se encuentran al noroeste tomando como referencia la estación Ilo - José Pardo (CA-ILO-03).

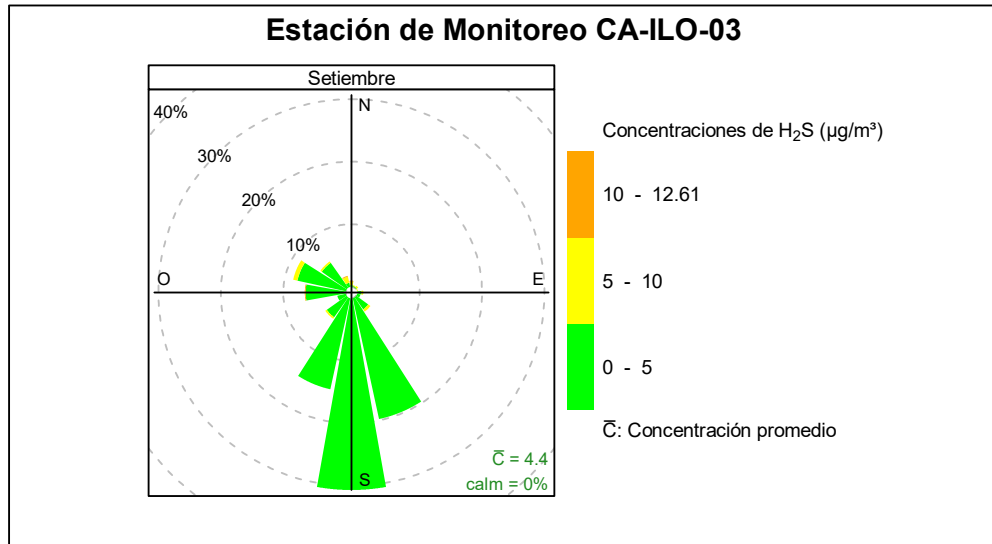


Figura 3.6.9. Rosa de concentración del H_2S en la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), setiembre de 2024

En las Figuras 3.6.10, 3.6.11 y 3.6.12 se presentan las rosas de concentraciones horarias de H_2S de las estaciones de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) y Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) respectivamente, del mes de setiembre de 2024.

En la estación Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), se destaca que, hay presencia de altas concentraciones durante el horario nocturno, la madrugada y a las 6:00 horas, incluso mayor a 15 $\mu g/m^3$, que coinciden con los vientos que provienen del noroeste y oestenoroeste, se hace mención debido a que la Planta de Tratamiento de aguas residuales y la fábrica de harina y aceite de pescado, Austral Group S.A.A.-Planta Ilo se encuentran hacia el noroeste tomando como referencia a la estación Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01) y cabe mencionar que durante el mencionado horario, las velocidades de viento son mayormente del tipo calma y ventolinás en la dirección en cuestión, por lo tanto hay poca dispersión y por esa razón tienden a elevarse las concentraciones.

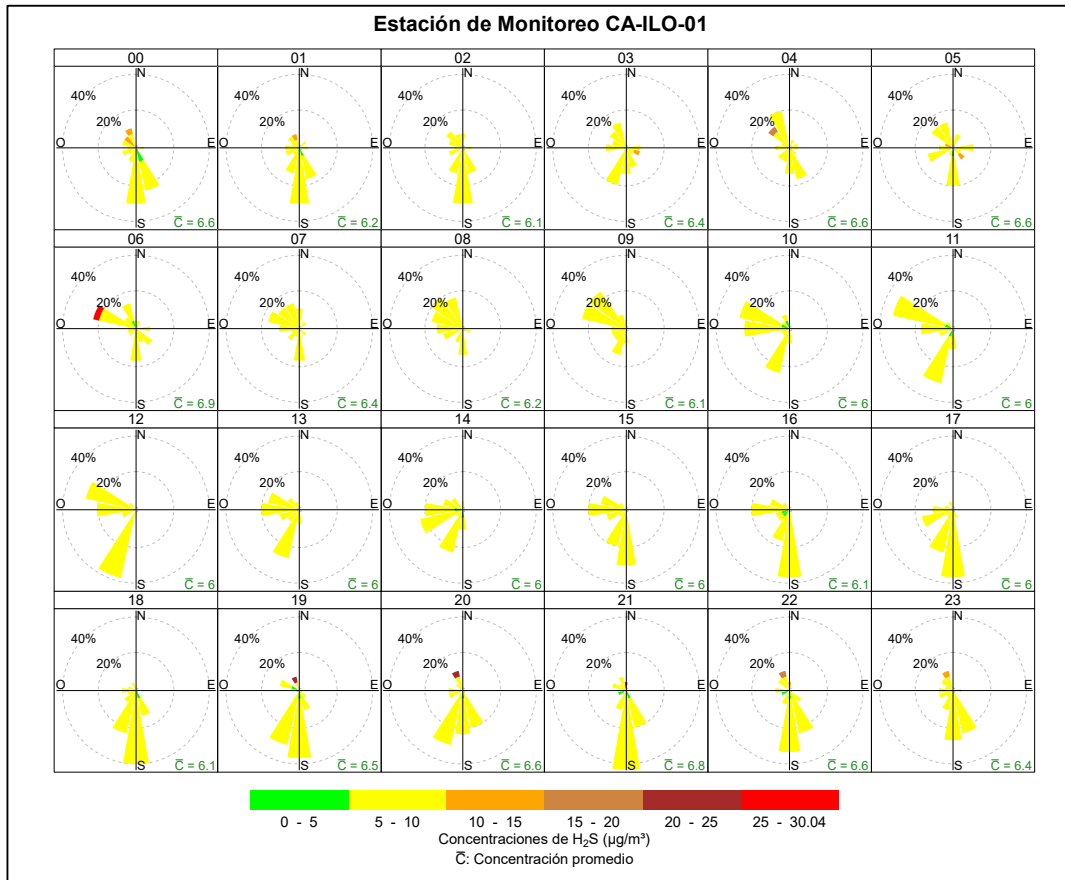


Figura 3.6.10. Rosa de concentración horaria del H₂S en la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), setiembre de 2024

En la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), se destaca que, hay presencia de altas concentraciones en horario nocturno, de madrugada y durante las primeras horas al amanecer, incluso mayores a 25 µg/m³ que coinciden con los vientos que provienen, entre otras direcciones, del nornoroeste y noroeste, se hace mención debido a que la Planta de Tratamiento de aguas residuales y la fábrica de harina y aceite de pescado, Austral Group S.A.A.-Planta Ilo se encuentran hacia el nornoroeste tomando como referencia a la estación Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) y cabe mencionar que durante el mencionado horario, las velocidades de viento son mayormente del tipo calma y ventolinas en la dirección en cuestión, por lo tanto hay poca dispersión y por esa razón tienden a elevarse las concentraciones.

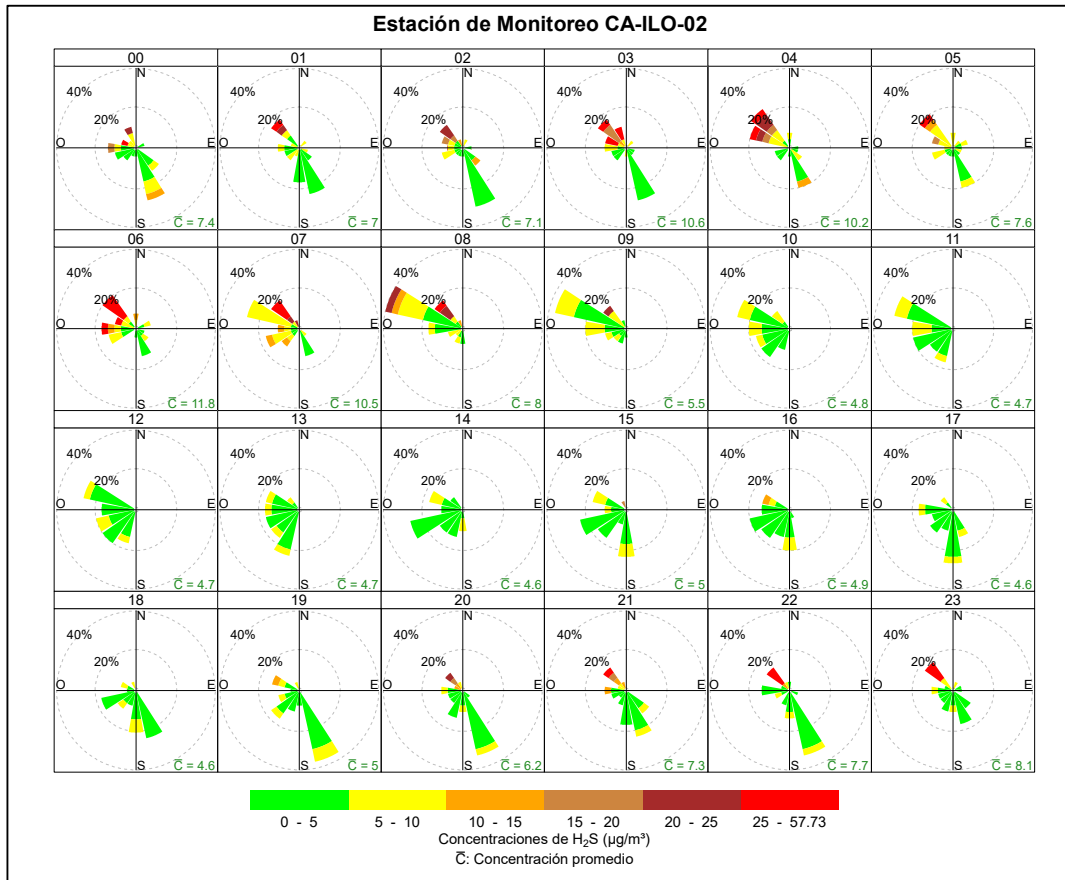


Figura 3.6.11. Rosa de concentración horaria del H₂S en la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), setiembre de 2024

Y en la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), se observa que, durante la madrugada, las concentraciones de H₂S provenientes del noroeste han sido mayores a 5 µg/m³. Cabe mencionar que la Planta de Tratamiento de aguas residuales y la fábrica de harina y aceite de pescado, Austral Group S.A.A.-Planta Ilo se encuentran al noroeste tomando como referencia la estación Ilo - José Pardo (CA-ILO-03).

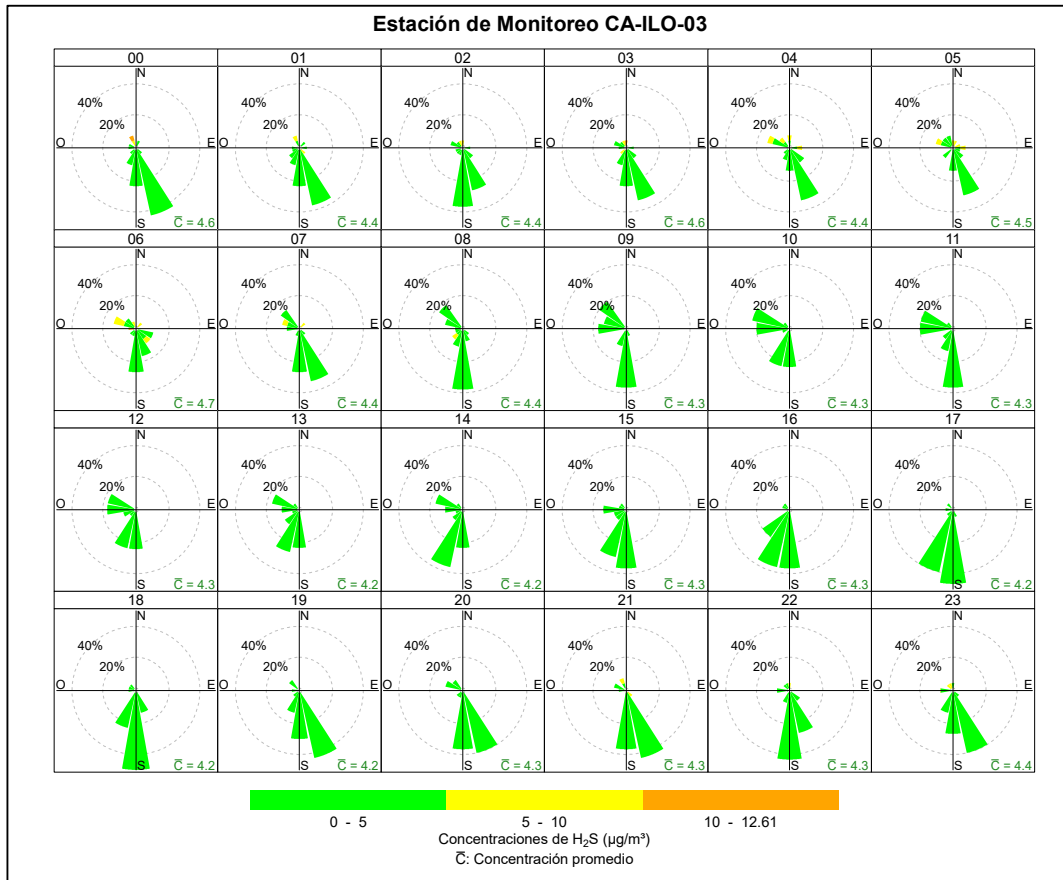


Figura 3.6.12. Rosa de concentración horaria del H₂S en la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), setiembre de 2024

3.6.3 Dióxido de nitrógeno (NO₂)

En la **Figuras 3.6.13, 3.6.14 y 3.6.15** se presentan las rosas de concentración de NO₂ de las estaciones de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) y Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) respectivamente, del mes de setiembre de 2024.

En la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), se observa que, el 0,1% de los vientos provienen de la dirección predominante sur y coinciden con el rango de concentraciones de NO₂ de 10 a 15 µg/m³, el 13,7% de los vientos provienen del sur y coinciden con el rango de concentraciones de NO₂ de 5 a 10 µg/m³ y el 8,4% de los vientos provienen del sur y coinciden con el rango de concentraciones de NO₂ de 0 a 5 µg/m³. Cabe mencionar que desde el oestesuroeste: el 0,1% de los vientos coinciden con el rango de concentraciones de NO₂ de 15 a 20 µg/m³, el 0,8% de los vientos coinciden con el rango de concentraciones de NO₂ de 10 a 15 µg/m³, el 4,7% de los vientos coinciden con el rango de concentraciones de NO₂ de 5 a 10 µg/m³ y el 1,1% de los vientos coinciden con el rango de concentraciones de NO₂ de 0 a 5 µg/m³ y se hace mención debido a que en la dirección en cuestión se encuentran las avenidas más importantes, como la av. Panamericana, av. Lino Urqueta, av. Costanera, la Vía Ferroviaria de SPCC y las calles donde circulan vehículos particulares y públicos propios de la zona urbana del puerto de Ilo.

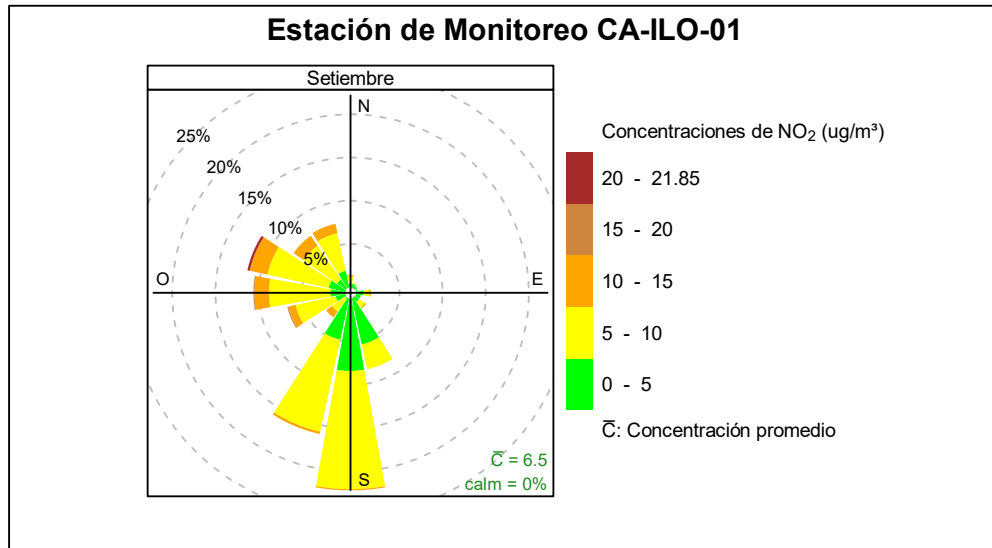


Figura 3.6.13. Rosa de concentración del NO₂ en la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), setiembre de 2024

En la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), se observa que, el 0,1% de los vientos provienen de la dirección predominante sursureste y coinciden con el rango de concentraciones de NO₂ de 10 a 15 µg/m³, el 5,8% de los vientos provienen del sursureste y coinciden con el rango de concentraciones de NO₂ de 5 a 10 µg/m³ y el 9% de los vientos provienen del sursureste y coinciden con el rango de concentraciones de NO₂ de 0 a 5 µg/m³. Cabe mencionar que desde el sursuroeste: el 0,7% de los vientos coinciden con el rango de concentraciones de NO₂ de 10 a 15 µg/m³, el 4,5% de los vientos coinciden con el rango de concentraciones de NO₂ de 5 a 10 µg/m³ y el 2,8% de los vientos coinciden con el rango de concentraciones de NO₂ de 0 a 5 µg/m³ y se hace mención debido a que en la dirección en cuestión se encuentran, además de la av. Panamericana y la Vía Ferroviaria de SPCC, se encuentra la zona urbana del puerto, que si bien es cierto el distrito de Pacocha es también una zona urbana, en el distrito de Ilo hay mayor concurrencia de vehículos particulares y públicos y esta área se encuentra al sur tomando como referencia la estación Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), y debido a los vientos predominantes del sursureste parte de los gases NO₂ son transportados.

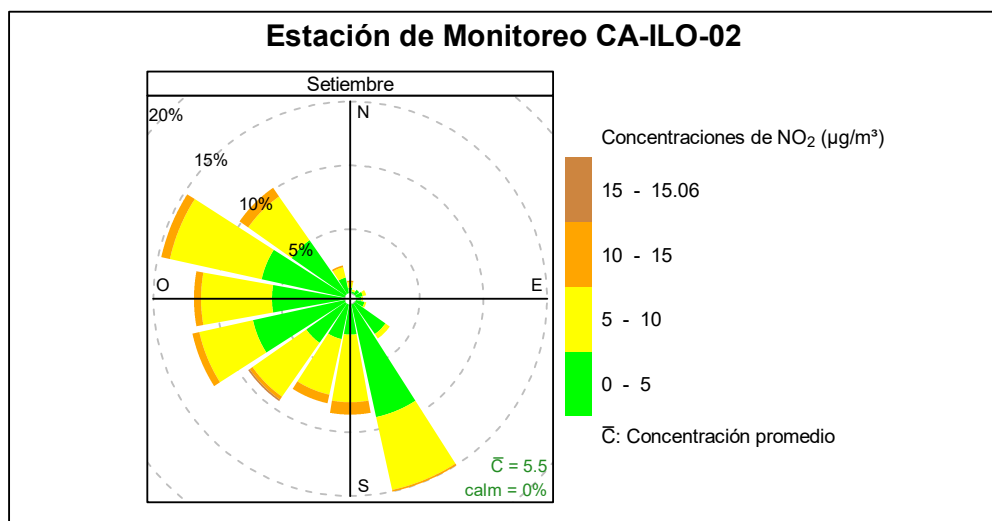


Figura 3.6.14. Rosa de concentración del NO₂ en la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), setiembre de 2024

Y en la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), se observa que, el 0,1% de los vientos provienen de la dirección predominante sur y coinciden con el rango de concentraciones de NO₂ de 10 a 15 µg/m³, el 11,3% de los vientos provienen del sur y coinciden con el rango de concentraciones de NO₂ de 5 a 10 µg/m³ y el 18,9% de los vientos provienen del sur y coinciden con el rango de concentraciones de NO₂ de 0 a 5 µg/m³. Cabe mencionar que las concentraciones mayores, el 0,8% pertenecen al rango de 15 a 20 µg/m³, proviene de la dirección oeste noroeste, donde se encuentran las avenidas principales y la zona urbana de El Puerto.

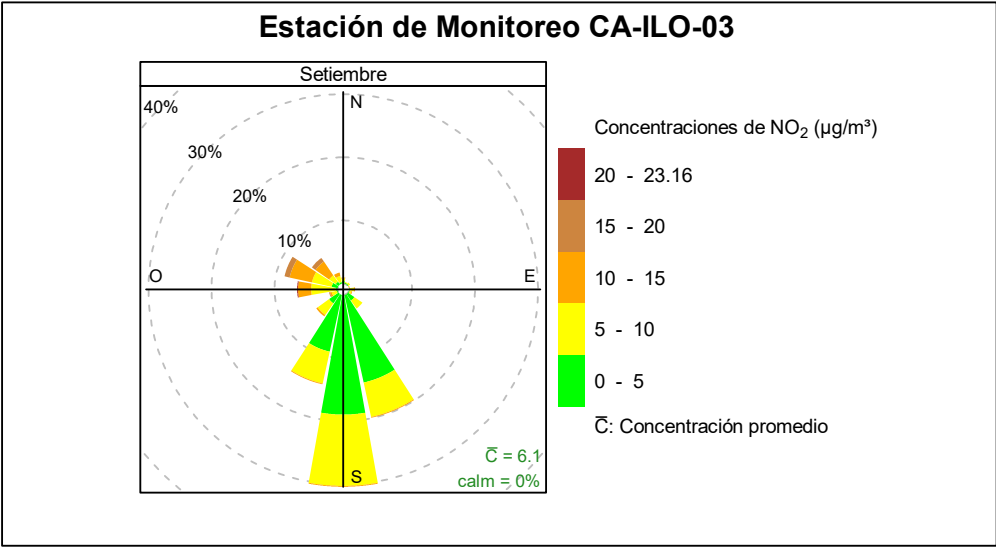


Figura 3.6.15. Rosa de concentración del NO₂ en la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), setiembre de 2024

En las Figuras 3.6.16, 3.6.17 y 3.6.18 se presentan las rosas de concentración horaria de NO₂ de las estaciones de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) y Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) respectivamente, del mes de setiembre de 2024.

En la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), se observa que durante la mañana, entre las 6:00 y 9:00 horas se mantienen altas concentraciones, incluso mayores a 20 µg/m³, pero que provienen de distintas direcciones alrededor del noroeste, una de las razones es el tráfico vehicular de la zona, cabe mencionar también que durante el horario mencionado las velocidades de los vientos reportados son mayormente del tipo calmas y ventolinas, razón por la cual hay poca dispersión y por consecuencia tienden a elevarse las concentraciones.

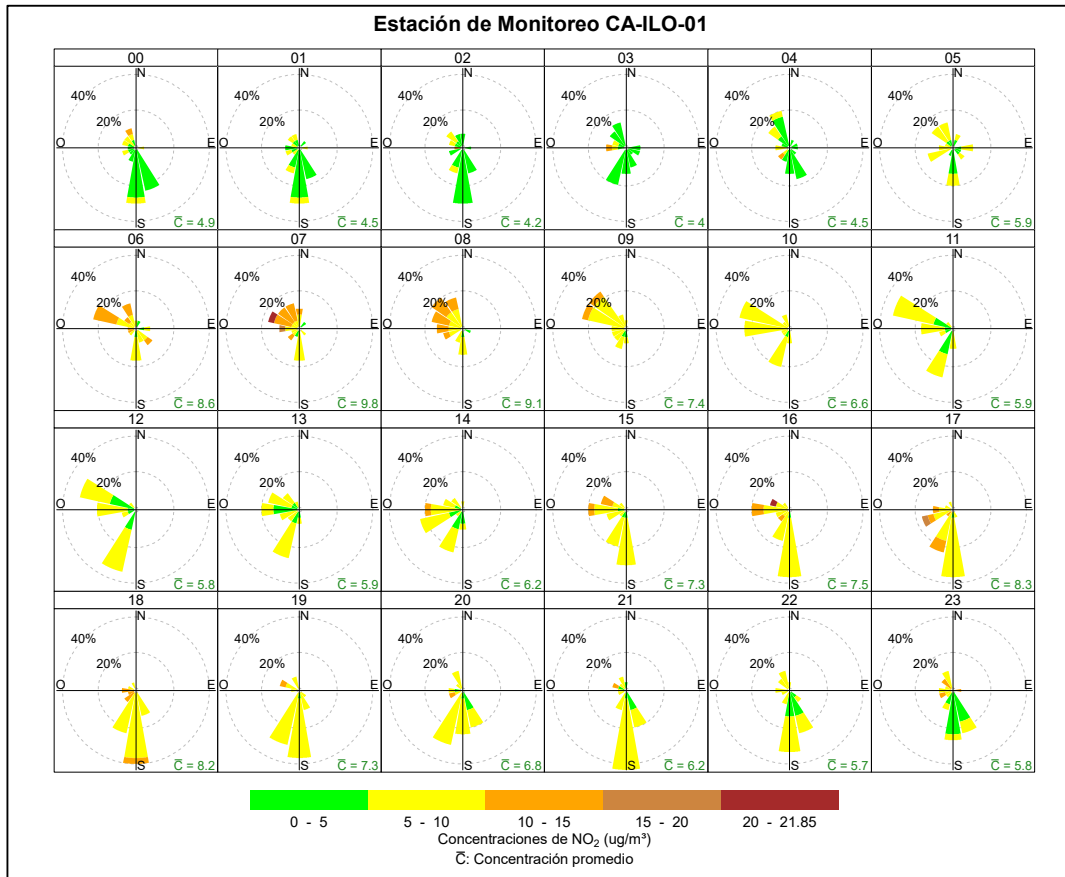


Figura 3.6.16. Rosa de concentración horaria del NO₂ en la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), setiembre de 2024

En la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), se observa que durante la mañana, entre las 6:00 y 8:00 horas se mantienen altas concentraciones, mayores a 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ incluso, pero que provienen de distintas direcciones, una de las razones es el tráfico vehicular de la zona, cabe mencionar también que durante el horario mencionado las velocidades de los vientos reportados son mayormente del tipo calmas y ventolinas, razón por la cual hay poca dispersión y por consecuencia tienden a elevarse las concentraciones.

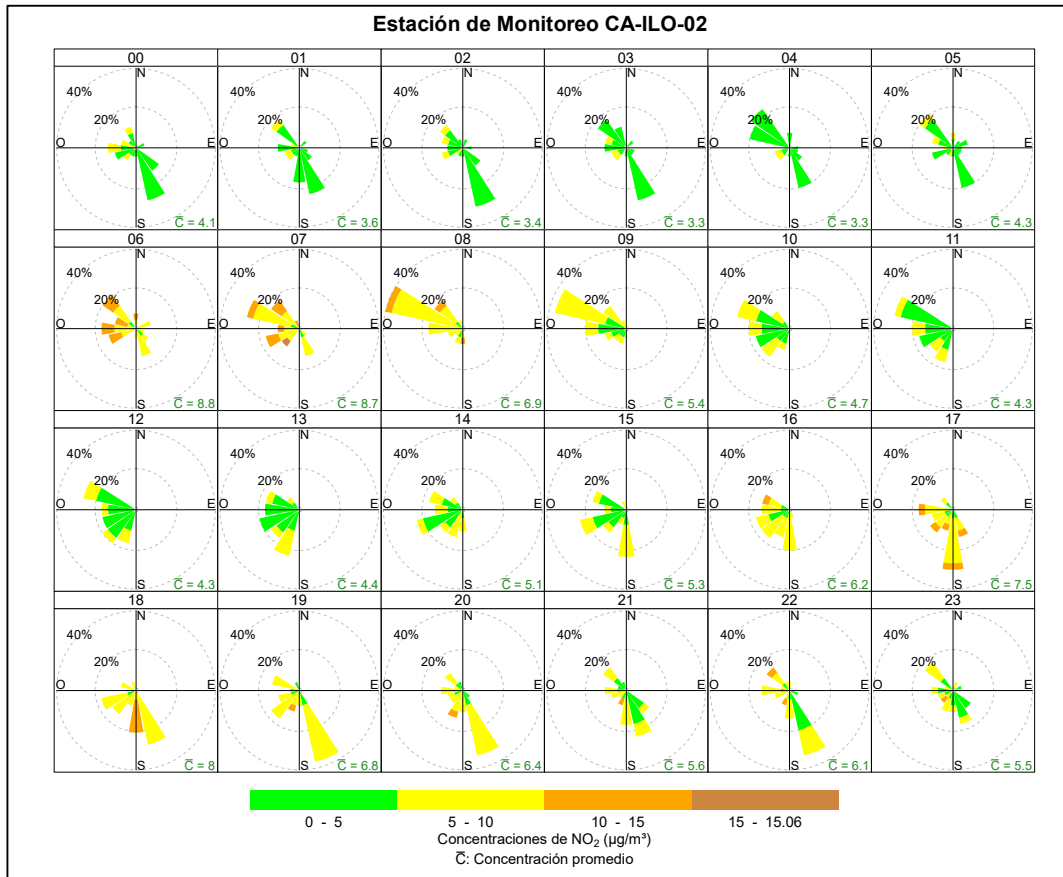


Figura 3.6.17. Rosa de concentración horaria del NO₂ en la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), setiembre de 2024

En la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), se observa que durante la mañana, entre las 6:00 y 9:00 horas se mantienen altas concentraciones, mayores a 15 µg/m³ incluso, pero que provienen de distintas direcciones, una de las razones es el tráfico vehicular de la zona.

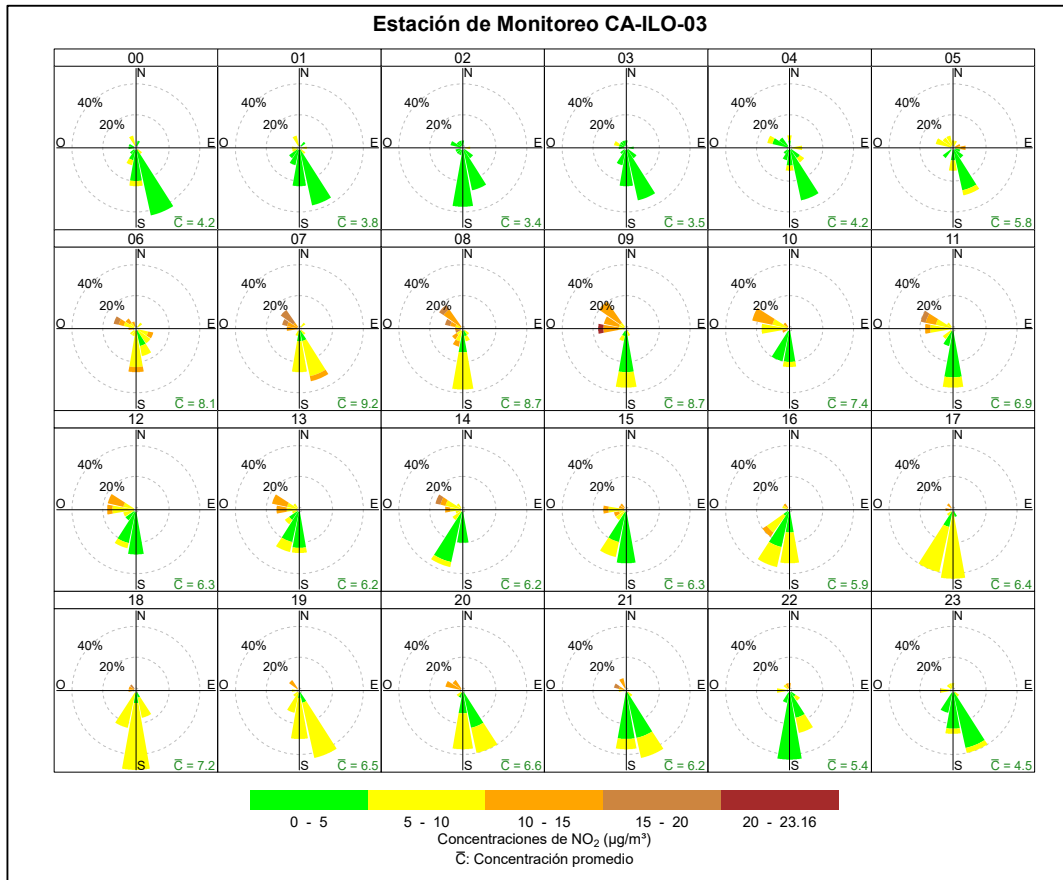


Figura 3.6.18. Rosa de concentración horaria del NO₂ en la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), setiembre de 2024

3.6.4 Monóxido de carbono (CO)

En las Figuras 3.6.19, 3.6.20 y 3.6.21 se presentan las rosas de concentraciones de CO de las estaciones de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) y Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), del mes de setiembre de 2024.

En la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), se observa que el 1% de los vientos provienen de la dirección predominante sur y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 400 hasta 453,69 µg/m³, el 9,8% de los vientos provienen de la dirección predominante sur y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 350 hasta 400 µg/m³, el 9,9% de los vientos provienen de la dirección predominante sur y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 300 hasta 350 µg/m³ y el 1,1% de los vientos provienen de la dirección sur y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 250 hasta 300 µg/m³.

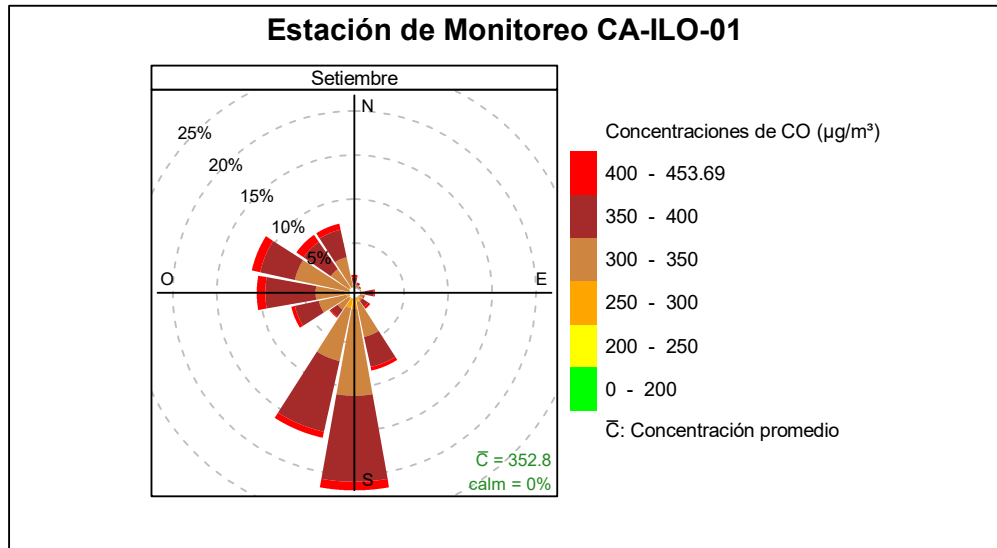


Figura 3.6.19. Rosa de concentración del CO en la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), setiembre de 2024

En la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), se observa que el 0,1% de los vientos provienen de la dirección predominante sursureste y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 400 hasta 430,66 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, el 0,6% 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 4,7% 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 8,8% 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 0,7% de los vientos provienen de la dirección sursureste y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 200 hasta 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

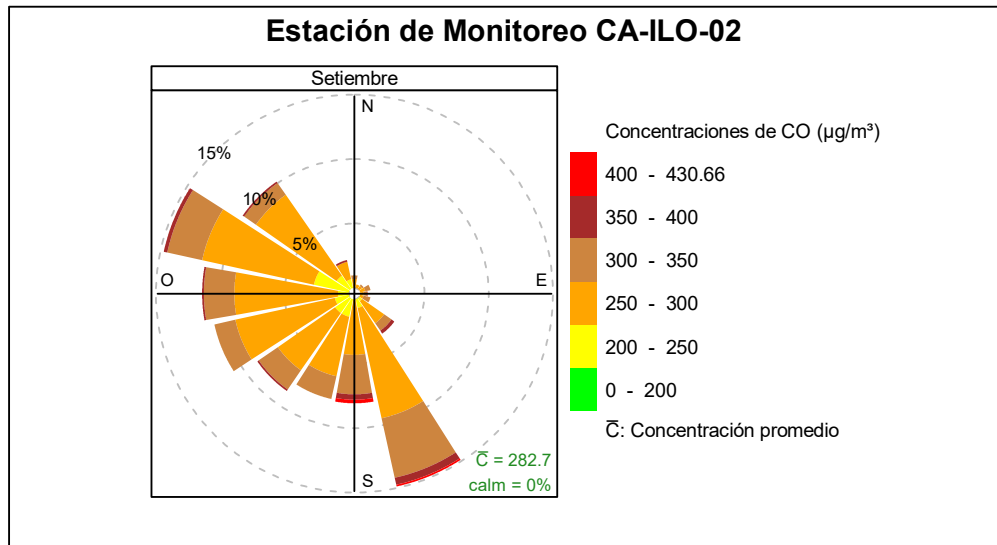


Figura 3.6.20. Rosa de concentración del CO en la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), setiembre de 2024

Y en la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), se observa que el 5,4% de los vientos provienen de la dirección predominante sur y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 350 hasta 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, el 20,9% de los vientos provienen de la dirección sur y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 300 hasta 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y el 3,7% de los vientos provienen de la dirección sur y a su vez coinciden con un rango de concentración de CO de 250 hasta 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

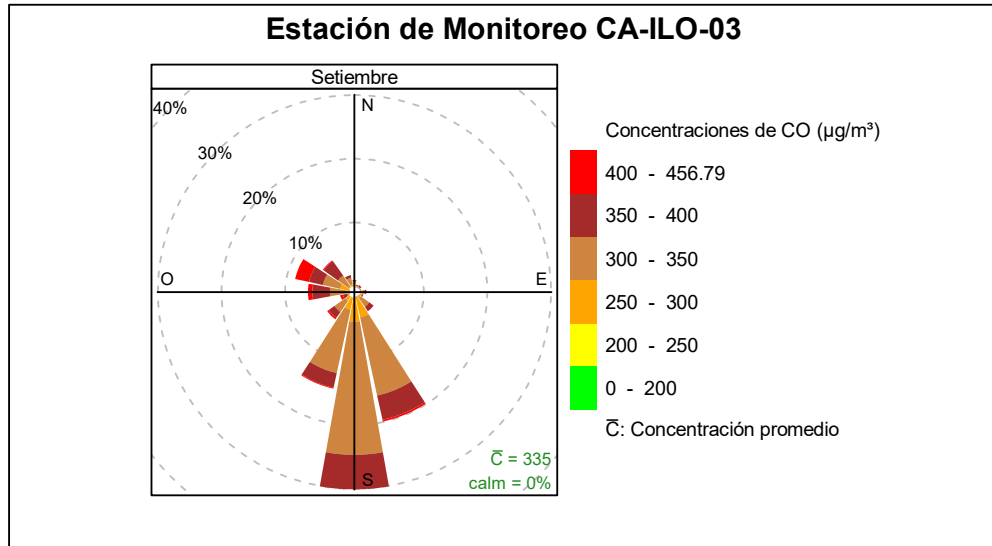


Figura 3.6.21. Rosa de concentración del CO en la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), setiembre de 2024

En las Figuras 3.6.22, 3.6.23 y 3.6.24 se presentan las rosas de concentraciones horarias de CO de las estaciones de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) y Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), del mes de setiembre de 2024.

En la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), se observan concentraciones altas durante la mañana y por la tarde, incluso mayores a 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que provienen de múltiples direcciones.

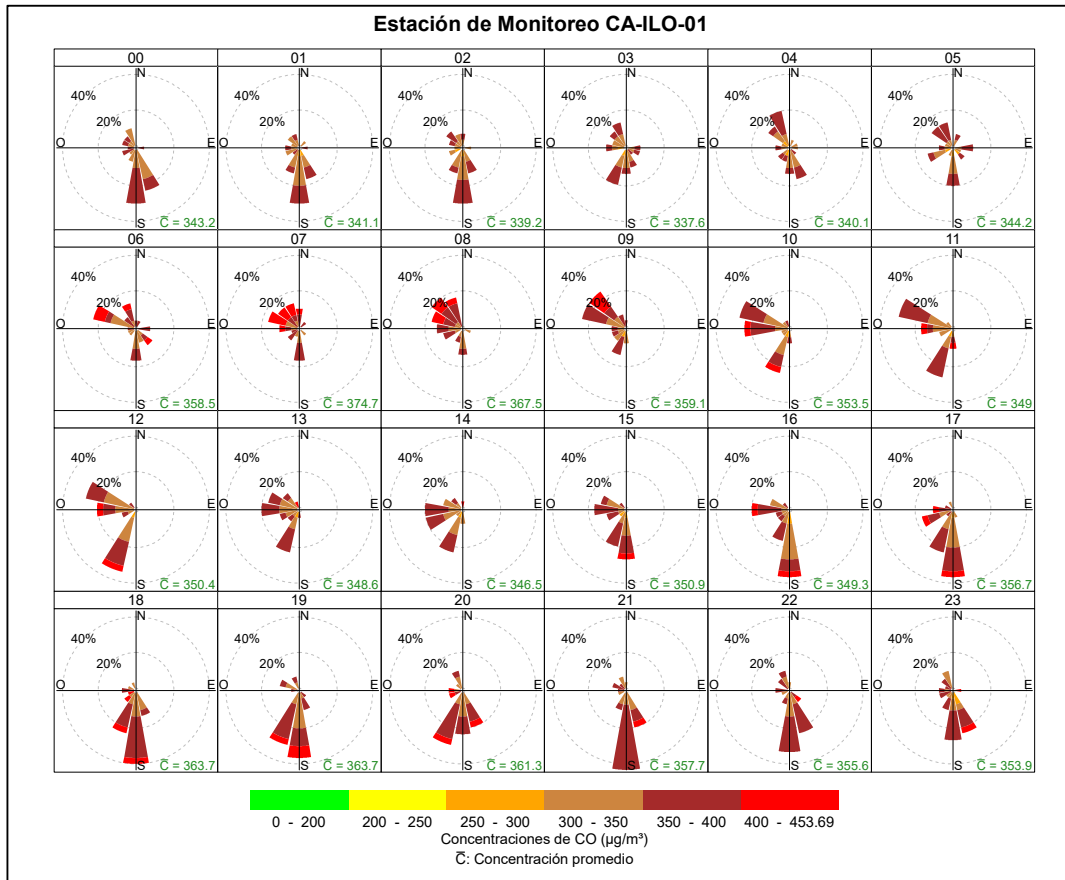


Figura 3.6.22. Rosa de concentración horaria del CO en la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), setiembre de 2024

En la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), se destaca que, durante la mañana, entre las 17:00 y 19:00 horas son transportadas concentraciones mayores a 400 µg/m³ desde las direcciones sur y sursureste.

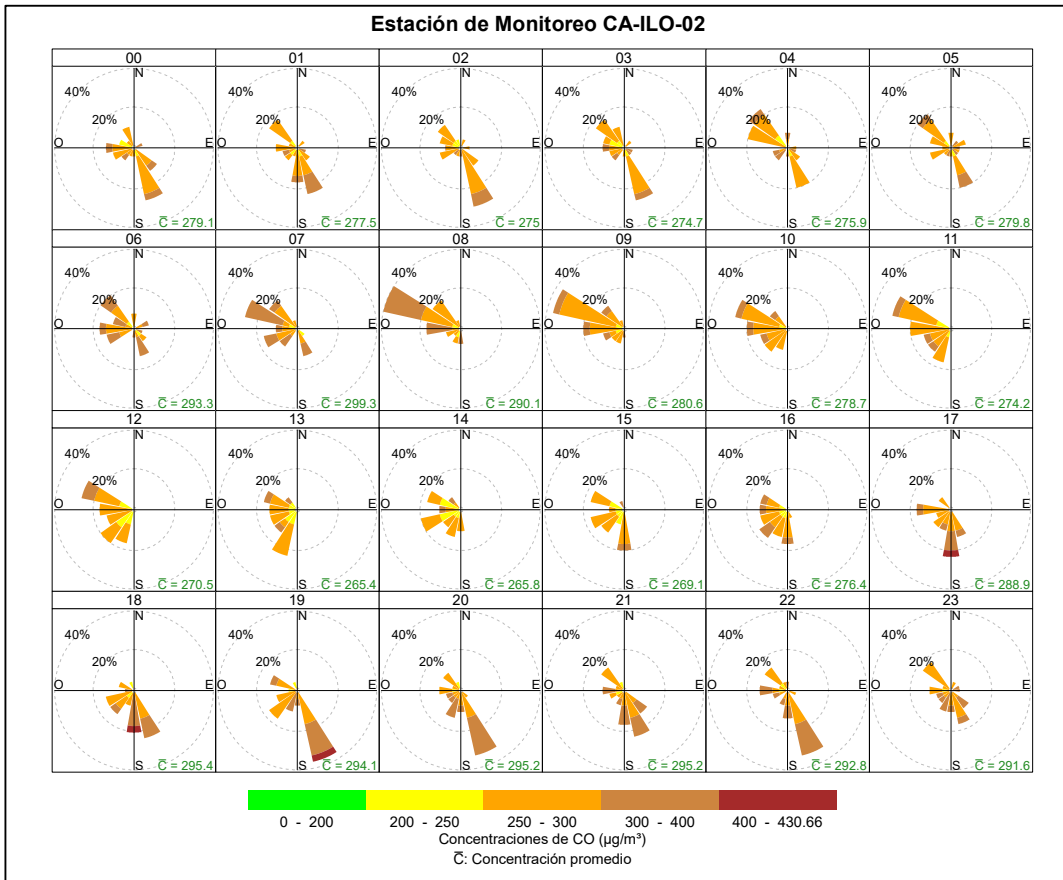


Figura 3.6.23. Rosa de concentración horaria del CO en la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), setiembre de 2024

Y en la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), se observan concentraciones de CO mayores a $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durante el día y noche, con vientos de múltiples direcciones.

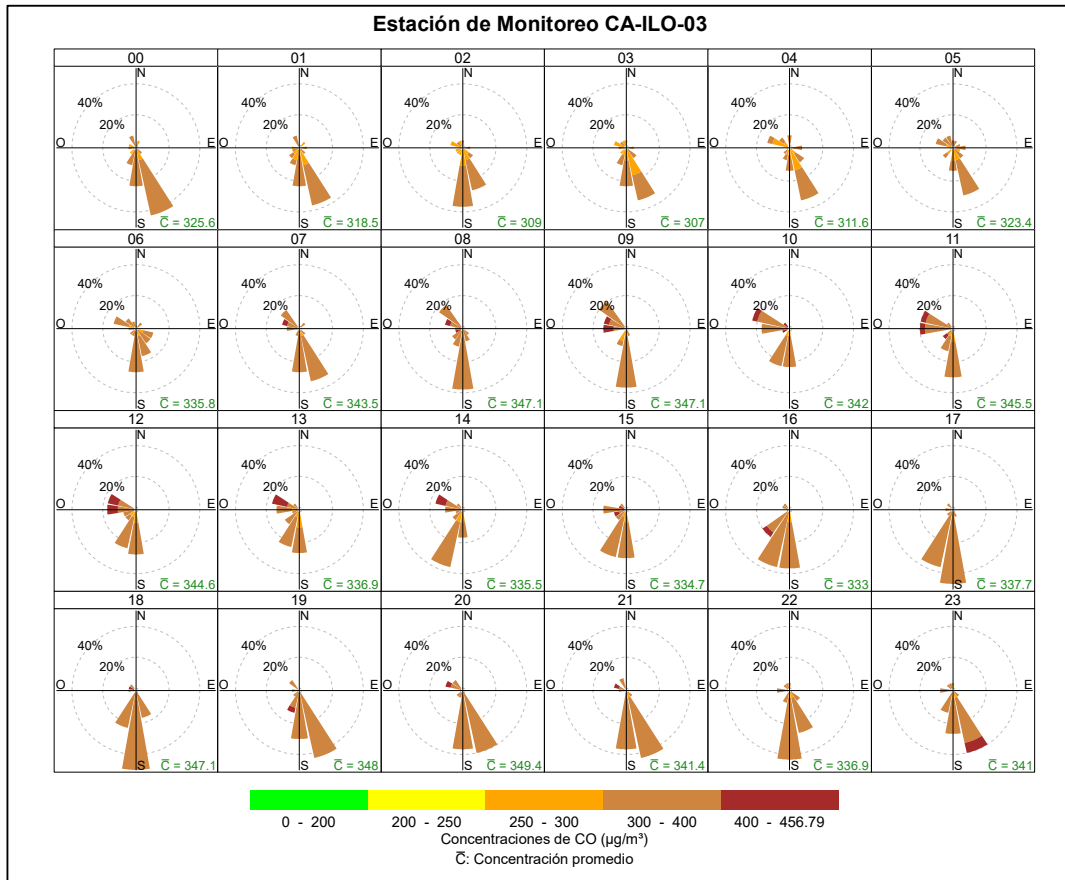


Figura 3.6.24. Rosa de concentración horaria del CO en la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), setiembre de 2024

3.7 Comportamiento temporal

3.7.1 Dióxido de azufre (SO₂)

En la Figura 3.7.1, 3.7.2 y 3.7.3 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de SO₂ para las estaciones de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) y Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), del mes de setiembre.

En la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los días lunes se registraron las mayores concentraciones de SO₂, según la validación de los datos se comprueba que el día lunes 09 de setiembre se registraron picos de concentración. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones tienen valores elevados alrededor de las 8:00 horas.

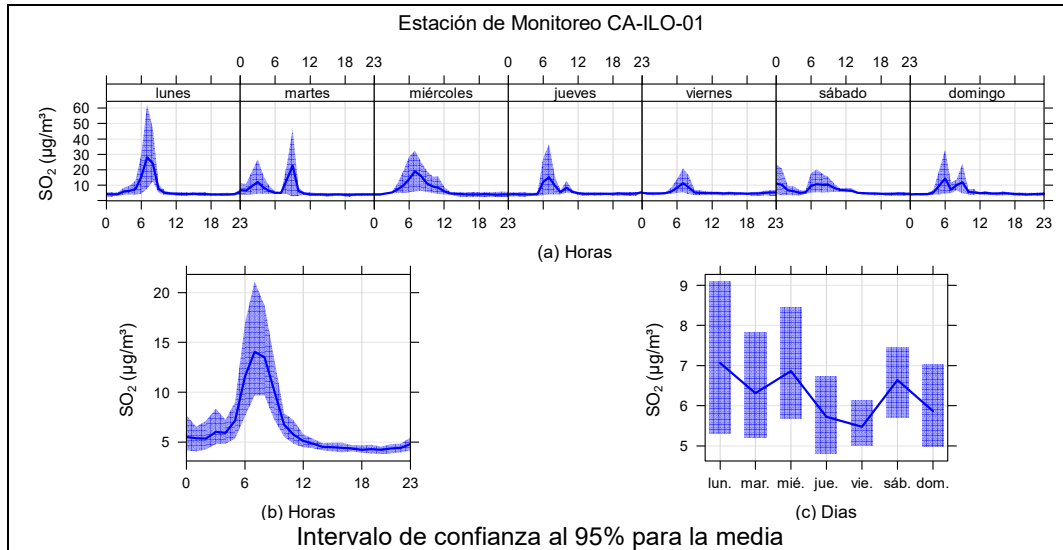


Figura 3.7.1. Concentraciones promedio horarios de SO₂ en la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), de setiembre de 2024

En la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los días lunes, martes y miércoles se registraron las mayores concentraciones de SO₂, según la validación de los datos se comprueba que los días lunes 30, martes 3 y miércoles 4 de setiembre se registraron picos de concentraciones. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de SO₂ muestran valores elevados entre las 6:00 a las 8:00 horas.

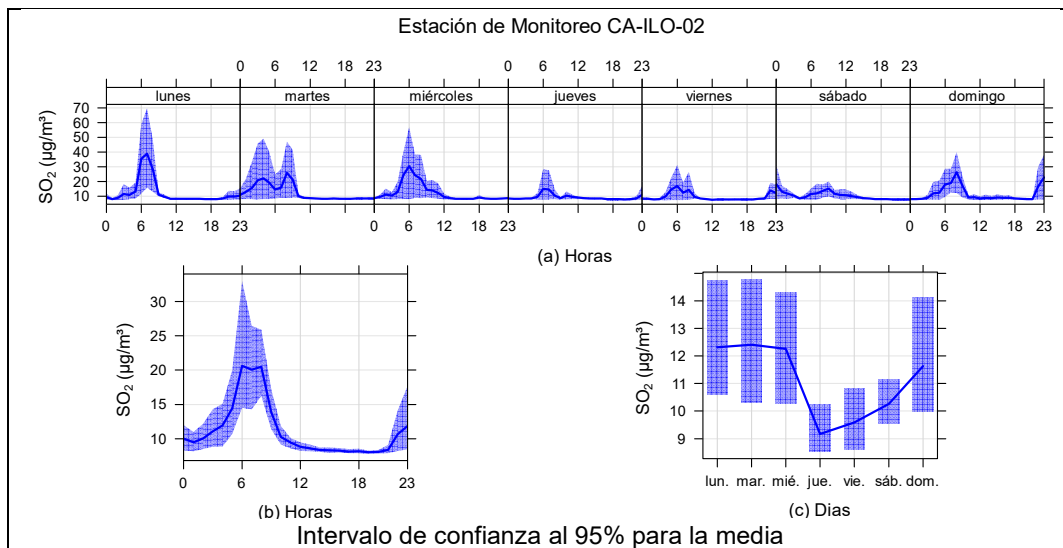


Figura 3.7.2. Concentraciones promedio horarios de SO₂ en la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), de setiembre de 2024.

En la estación Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los días jueves se registraron las mayores concentraciones de SO₂, según la validación de los datos se comprueba que el día jueves 12 de setiembre se registraron picos de valores. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de SO₂ tienen valores elevados entre las 6:00 y 8:00 horas aproximadamente.

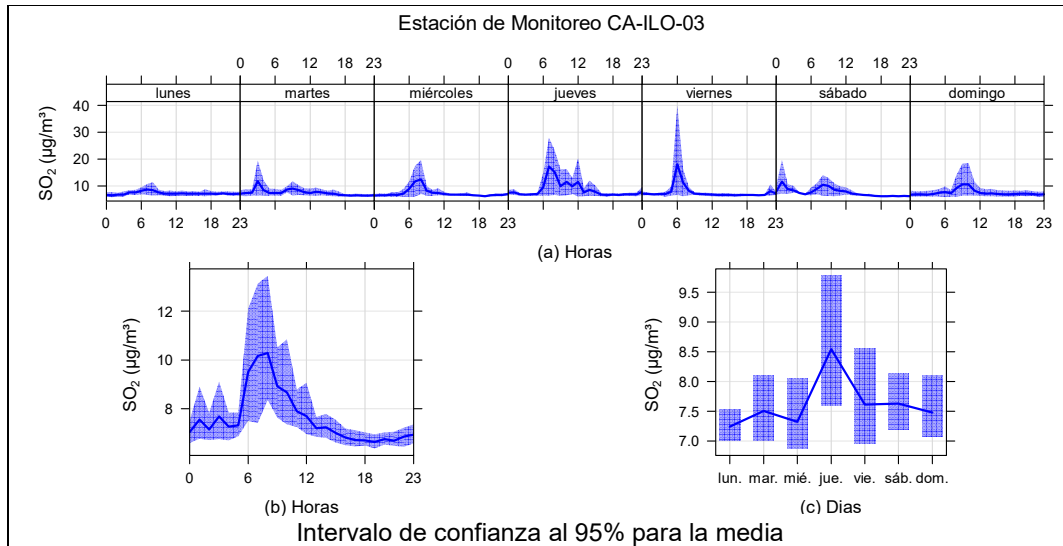


Figura 3.7.3. Concentraciones promedio horarios de SO₂ en la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), de setiembre de 2024

3.7.2 Sulfuro de hidrogeno (H₂S)

En la Figura 3.7.4, 3.7.5 y 3.7.6 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de H₂S, para las estaciones de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) y Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), del mes de setiembre.

En la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los días miércoles y sábado se registraron las mayores concentraciones de H₂S, según la validación de los datos se comprueba que los días miércoles 25 y sábado 21 de setiembre se registraron picos de valores. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de H₂S tienen valores elevados alrededor de la 6:00 y luego a las 21:00 horas.

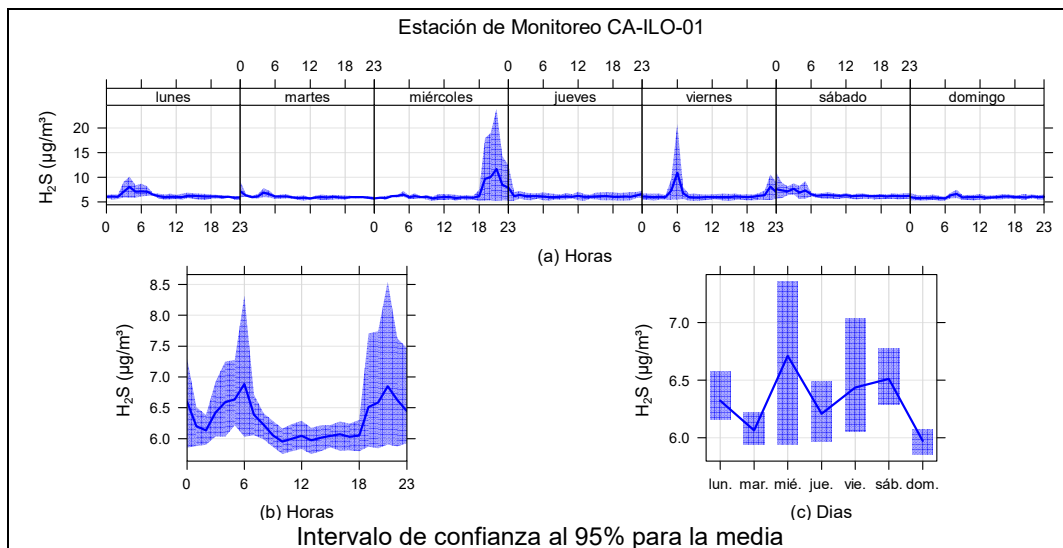


Figura 3.7.4. Concentraciones promedio horarios de H₂S en la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), de setiembre de 2024

En la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los días lunes, martes y miércoles se registraron las mayores concentraciones de H₂S, según la validación de los datos se comprueba que la primera semana de setiembre se registraron picos importantes de concentraciones, sobre todo los lunes 2 y 9, martes 3 y 10 y los miércoles 4 y 25. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de H₂S muestran valores elevados a las 03:00 horas y luego a las 6:00 horas aproximadamente.

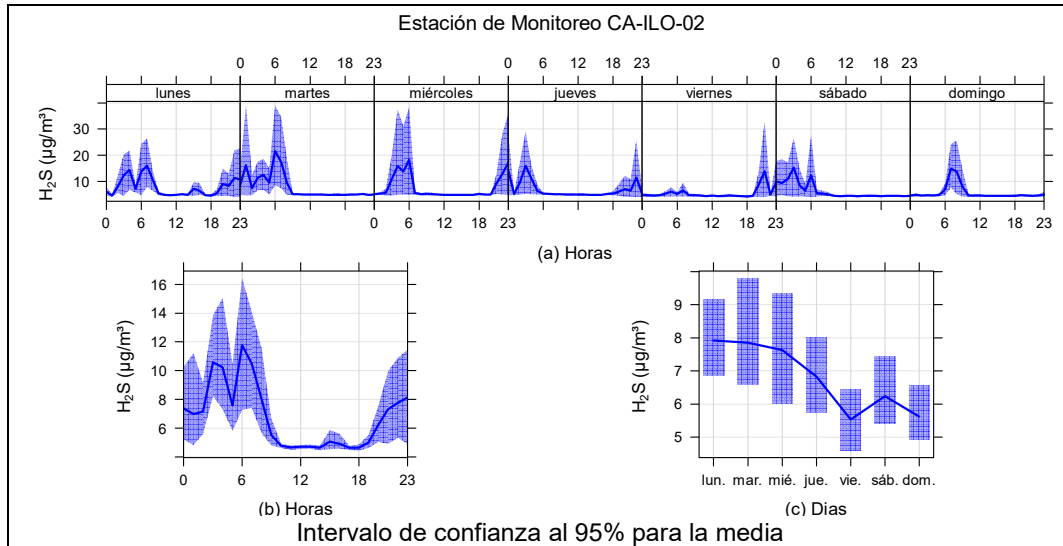


Figura 3.7.5. Concentraciones promedio horarias de H₂S en la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), de setiembre de 2024

En la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los días jueves, viernes y sábado se registraron las mayores concentraciones de H₂S y según la validación de los datos se comprueba que los días jueves 26, viernes 13 y sábado 21 de setiembre se registraron picos de valores. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de H₂S muestran valores elevados a las 00:00 horas, a las 3:00 horas y luego a las 6:00 horas aproximadamente.

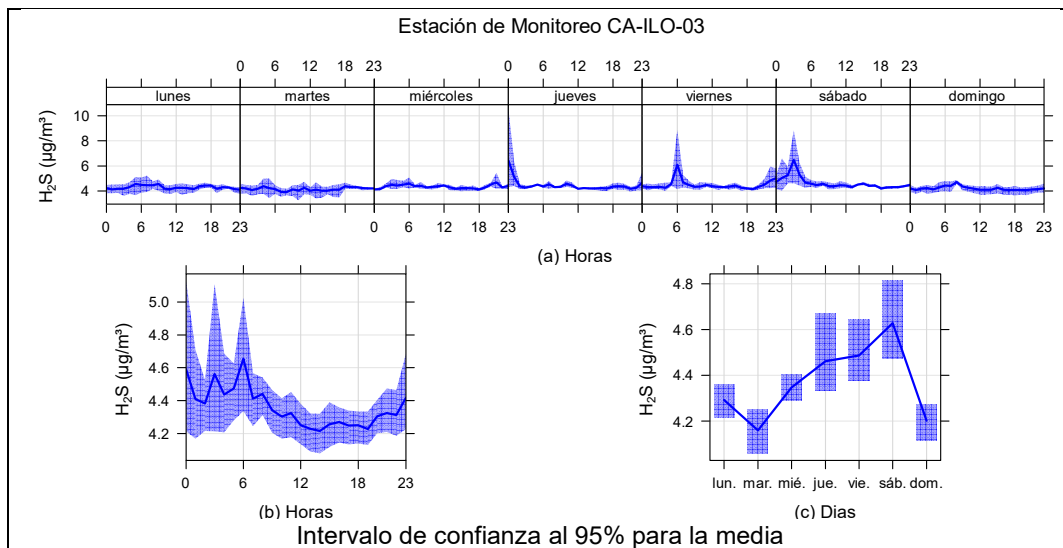


Figura 3.7.6. Concentraciones promedio horarias de H₂S en la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), de setiembre de 2024

3.7.3 Dióxido de nitrógeno (NO₂)

En las Figuras 3.7.7, 3.7.8 y 3.7.9 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de NO₂, para las estaciones de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) y Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), del mes de setiembre.

En la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los días lunes se registraron concentraciones altas de NO₂, según la validación de los datos se comprueba que los días lunes 2, 9, 16 y 30 de setiembre se registraron picos de concentraciones. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de NO₂ tienen valores elevados en horas cercanas a las 7:00 horas y posterior a las 18:00 horas. Y observando la gráfica de medias horarias por días de la semana (a) hay un pico mostrado de lunes a sábado, normalmente alrededor de las 7:00 y a las 18:00 horas debido, entre otros, al tráfico vehicular y la baja velocidad de vientos en aquellas horas.

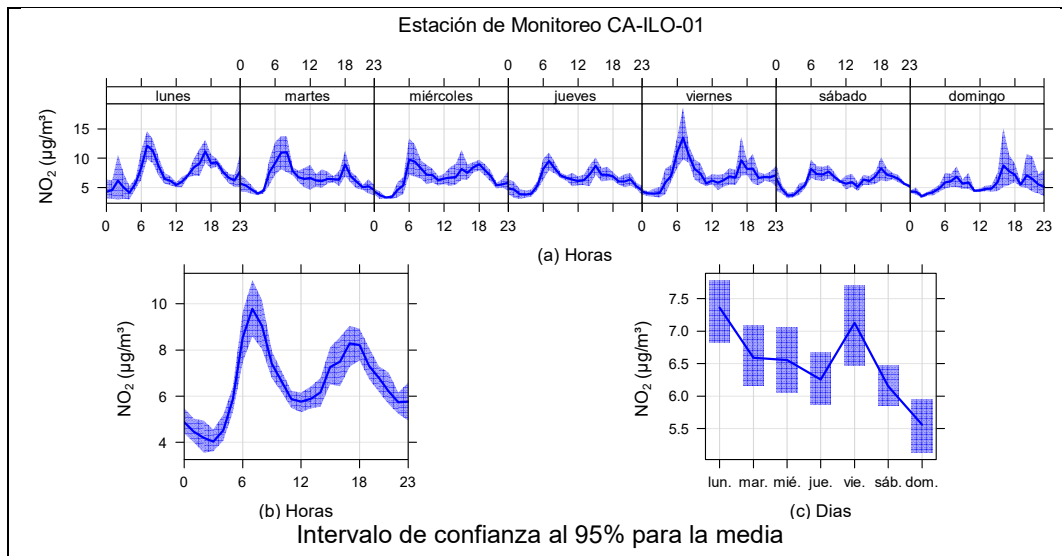


Figura 3.7.7. Concentraciones promedio horarias de NO₂ en la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), de setiembre de 2024

En la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los días lunes, martes y miércoles se registraron concentraciones altas de NO₂, según la validación de los datos se comprueba que los días lunes 9, martes 10 y miércoles 25 de setiembre se registraron picos de concentraciones. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de NO₂ tienen valores elevados en horas cercanas a las 7:00 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 de lunes a viernes, normalmente alrededor de las 7:00 y las 18:00 horas debido, entre otros, al tráfico vehicular y la baja velocidad de vientos en aquellas horas.

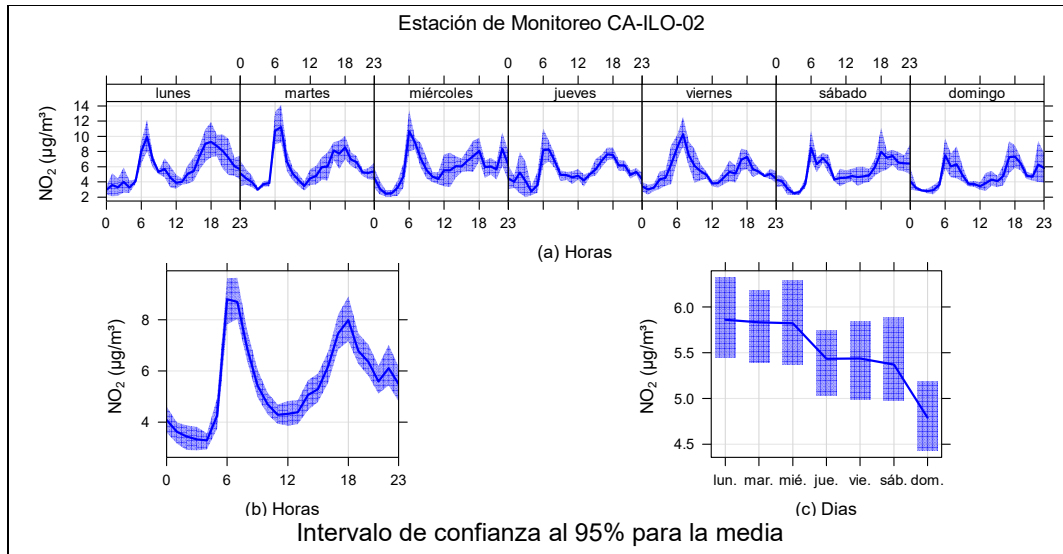


Figura 3.7.8. Concentraciones promedio horarias de NO_2 en la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), de setiembre de 2024

En la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los días lunes y jueves se registraron concentraciones altas de NO_2 y según la validación de los datos se comprueba que los días lunes 9 y 16 y jueves 12 de setiembre se registraron picos de concentraciones. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de NO_2 tienen valores elevados en horas cercanas a las 7:00 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 de lunes a sábado, normalmente alrededor de las 7:00 horas y luego a las 18:00 horas debido, entre otros, al tráfico vehicular.

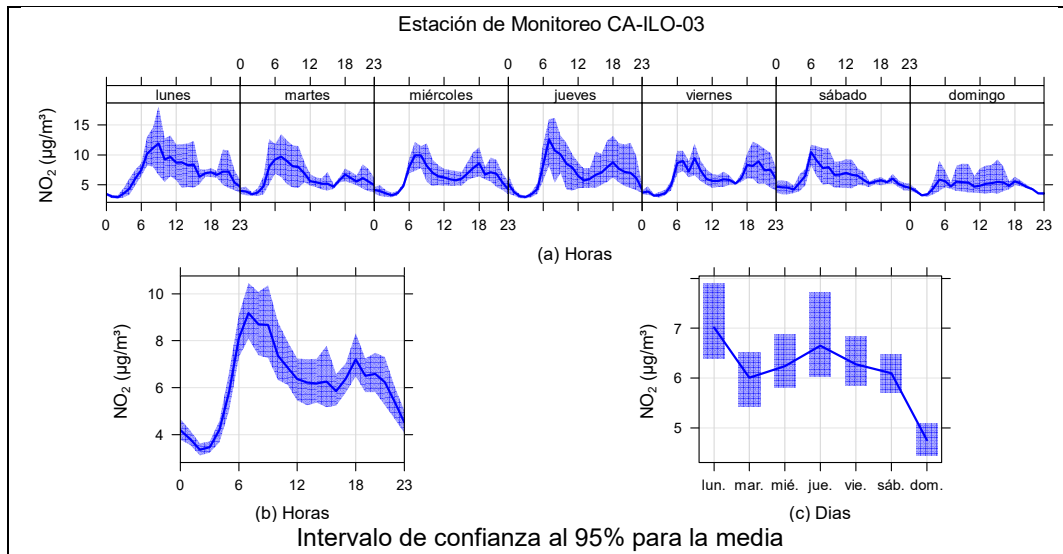


Figura 3.7.9. Concentraciones promedio horarias de NO_2 en la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), de setiembre de 2024

3.7.4 Monóxido de carbono (CO)

En la Figura 3.7.10, 3.7.11 y 3.7.12 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de CO, para las estaciones de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) y Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), del mes de setiembre.

En la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que en los lunes y martes se registraron las mayores concentraciones de CO y según la validación de los datos se comprueba que los días lunes 2 y martes 3 de setiembre se registraron picos de concentraciones. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de CO tienen valores elevados alrededor de las 7:00 horas. 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 domingo, debido, entre otros, al tráfico vehicular.

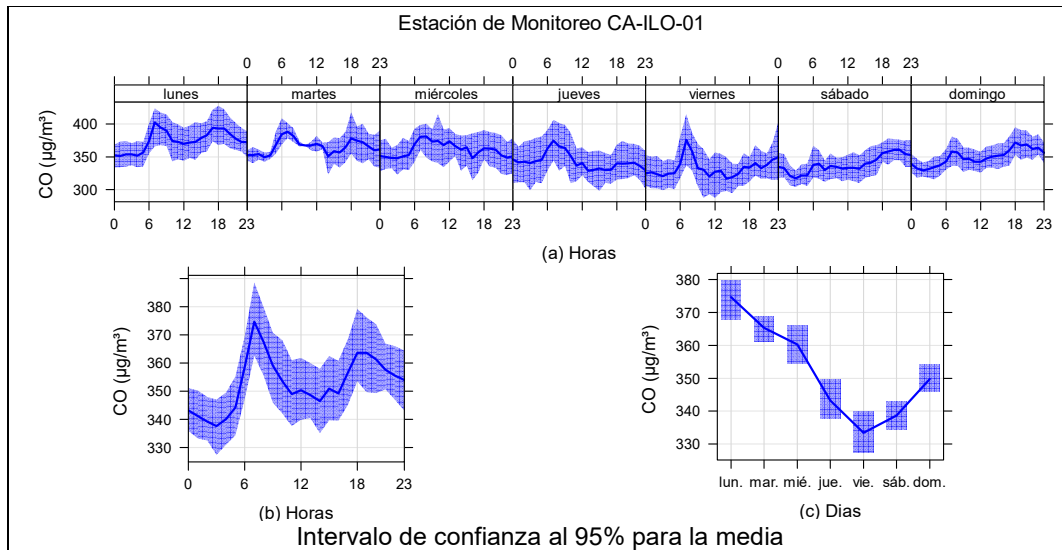


Figura 3.7.10. Concentraciones promedio horarias de CO en la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), de setiembre de 2024

En la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), 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 30 de setiembre se registraron picos de concentraciones. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de CO tienen valores elevados en horas cercanas a las 7:00 horas y luego a las 18:00 horas. También se confirma en la gráfica de medias horarias por día de la semana (a) los picos mencionados de las 7:00 horas y 18:00 horas de lunes a domingo, debido, entre otros, al tráfico vehicular.

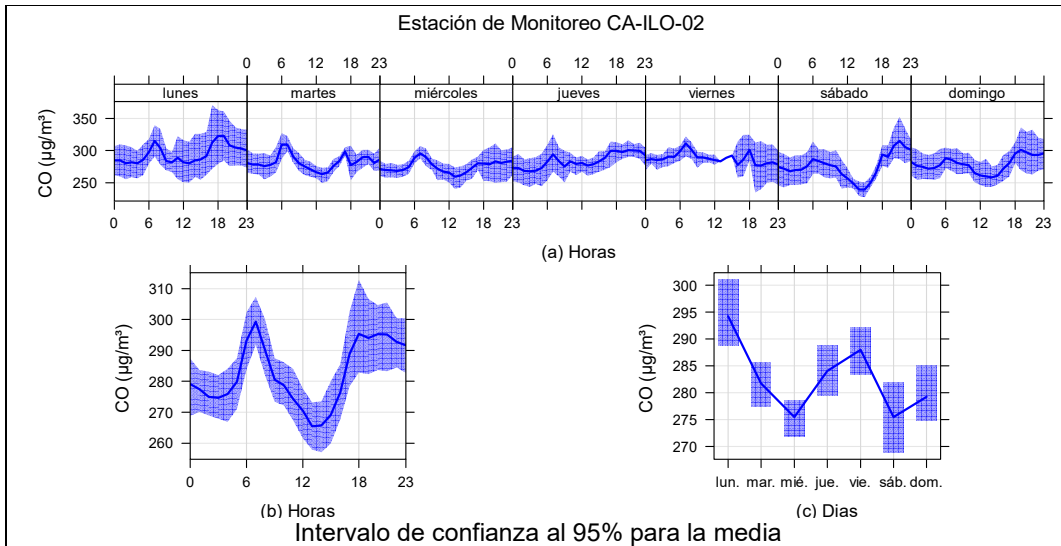


Figura 3.7.11. Concentraciones promedio horarias de CO en la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), de setiembre de 2024

En la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (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 9 de setiembre se registraron picos de concentraciones. En el caso de las medias horarias (b), se observa que las concentraciones de CO tienen valores elevados alrededor de las 6:00 horas, después hay un pico a las 19:00 horas debido, entre otros, al tráfico vehicular.

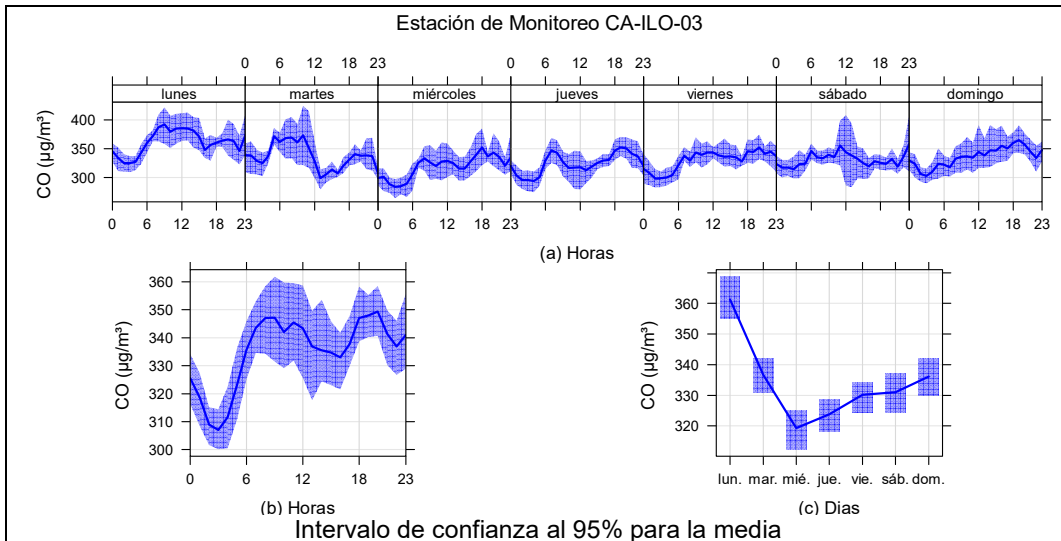


Figura 3.7.12. Concentraciones promedio horarias de CO en la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), de setiembre de 2024

3.8 Graficas polares

3.8.1 Dióxido de azufre (SO₂)

En las **Figuras 3.8.1, 3.8.2 y 3.8.3** se presentan las gráficas polares de las concentraciones de SO₂ de las estaciones de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) y Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) respectivamente, del mes de setiembre de 2024. Cabe mencionar que las gráficas polares se muestran para el parámetro de Dióxido de Azufre (SO₂), puesto que es el componente gaseoso de mayor importancia por sus niveles de emisiones reportadas históricamente.

En la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), se observa que los niveles más altos de concentraciones provienen del nornoroeste y se hace mención debido a que el administrado Southern Perú Copper Corporation (SPCC) se encuentra hacia el nornoroeste tomando como referencia a la estación Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), tal y como se muestra en la figura 3.8.1.a. Y cabe recordar que las concentraciones de SO₂ no han superado su ECA nacional según muestra la figura 3.2.1.

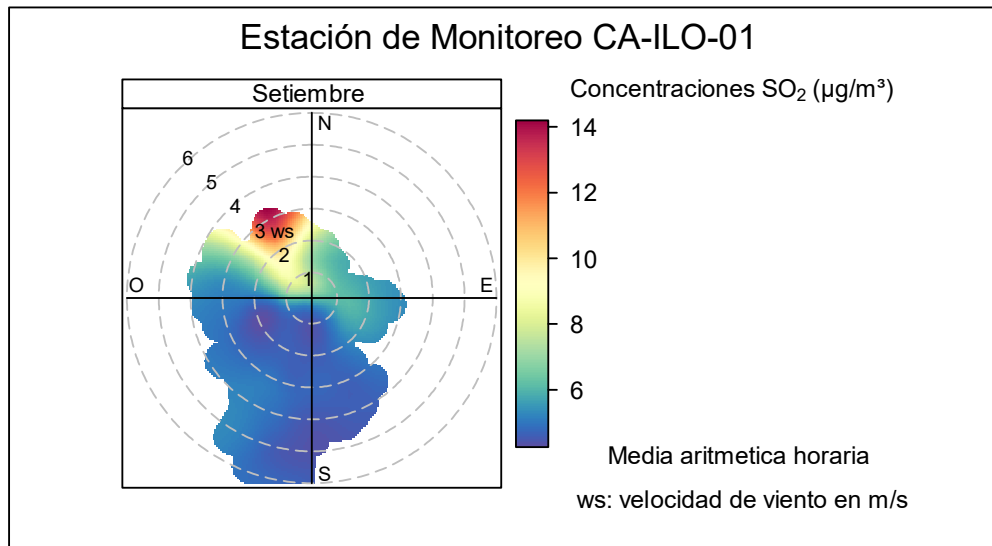


Figura 3.8.1. Grafica polar de las concentraciones promedios de SO₂ en la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), setiembre de 2024

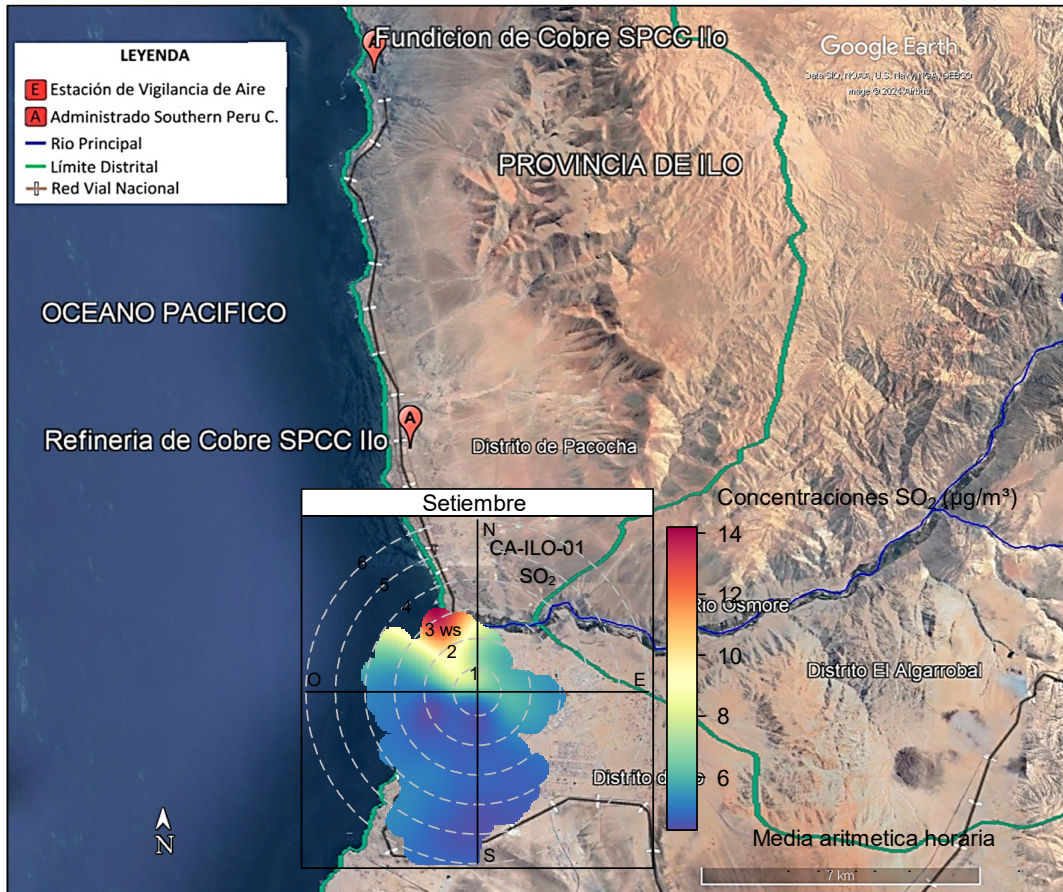


Figura 3.8.1.a Ubicación geográfica de la estación Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01) respecto a los complejos metalúrgicos de fundición y refinería de cobre SPCC, mostrando de fondo la gráfica polar correspondiente de las concentraciones de SO₂, setiembre de 2024.

En la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), se observa que los niveles más altos de concentraciones provienen del norte y se hace mención debido a que el administrado Southern Perú Copper Corporation (SPCC) se encuentra hacia el noroeste tomando como referencia a la estación Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), tal y como se muestra en la figura 3.8.2.a y para ser más específicos, según muestra la gráfica polar, las velocidades de viento provenientes del norte son las más bajas respecto a las otras direcciones cardinales lo cual da un indicio de que hay poca dispersión y que las concentraciones provienen de fuentes locales, considerando que además, las distancias a la estación Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) del Complejo Metalúrgico de Fundición de SPCC y de la Refinería de Cobre de SPCC son 12,9 km y 3,2 km respectivamente, por otro lado, nótese que las distancias a la estación del complejo metalúrgico y la refinería de cobre de SPCC son más cortas que en el caso de la estación Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), por lo tanto es la estación más cercana al administrado y así los niveles observados, según la gráfica polar, son mayores respecto a las otras dos estaciones de la Red. Y cabe recordar que las concentraciones de SO₂ no han superado su ECA nacional según muestra la figura 3.2.2.

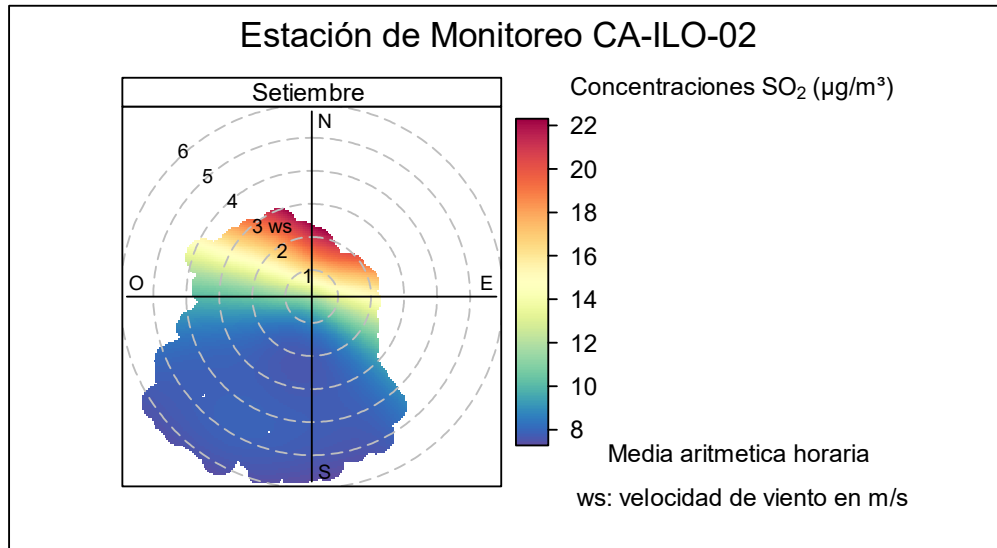


Figura 3.8.2. Grafica polar de las concentraciones promedio de SO₂ en la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), setiembre de 2024

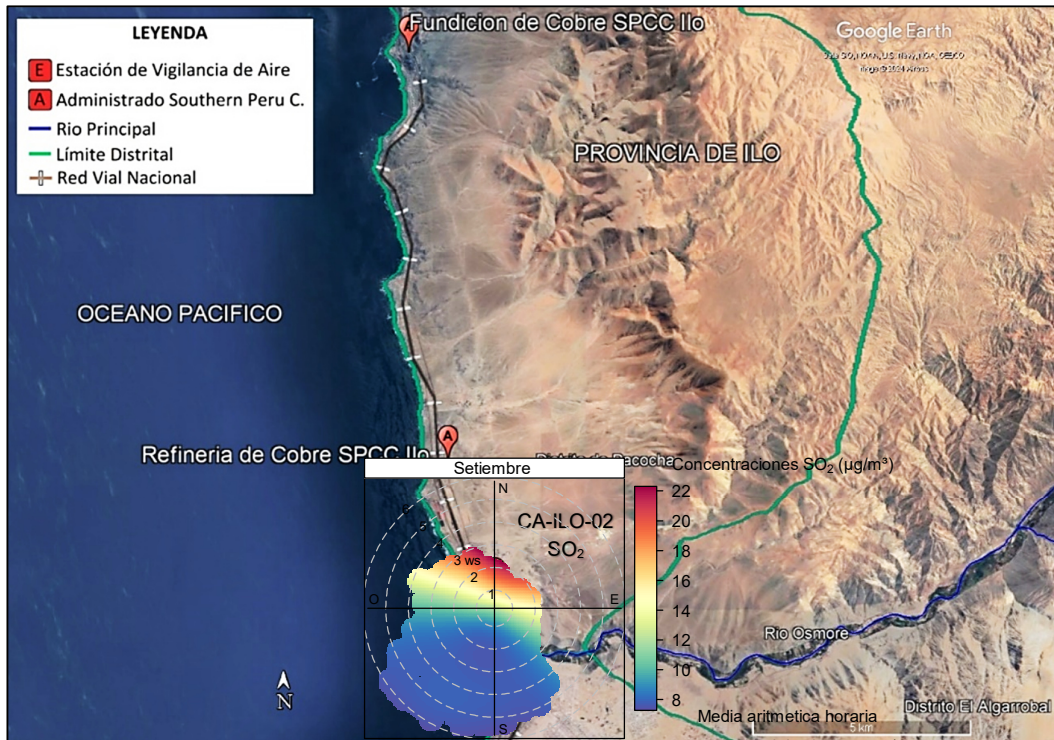


Figura 3.8.2.a Ubicación geográfica de la estación Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) respecto a los complejos metalúrgicos de fundición y refinería de cobre SPCC, mostrando de fondo la gráfica polar correspondiente de las concentraciones de SO₂, setiembre de 2024.

En la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), se observa que los niveles más altos de concentraciones provienen del norte y se hace mención debido a que el administrado Southern Perú Copper Corporation (SPCC) se encuentra hacia el noroeste tomando como referencia a la estación Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), tal y como se muestra en la figura 3.8.3.a.

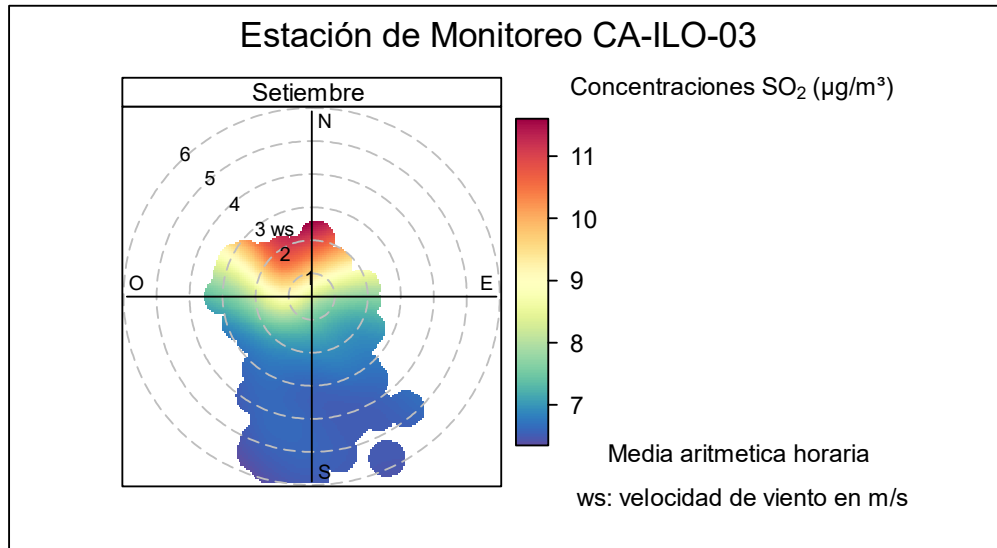


Figura 3.8.3. Grafica polar de las concentraciones promedio de SO₂ en la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), setiembre de 2024

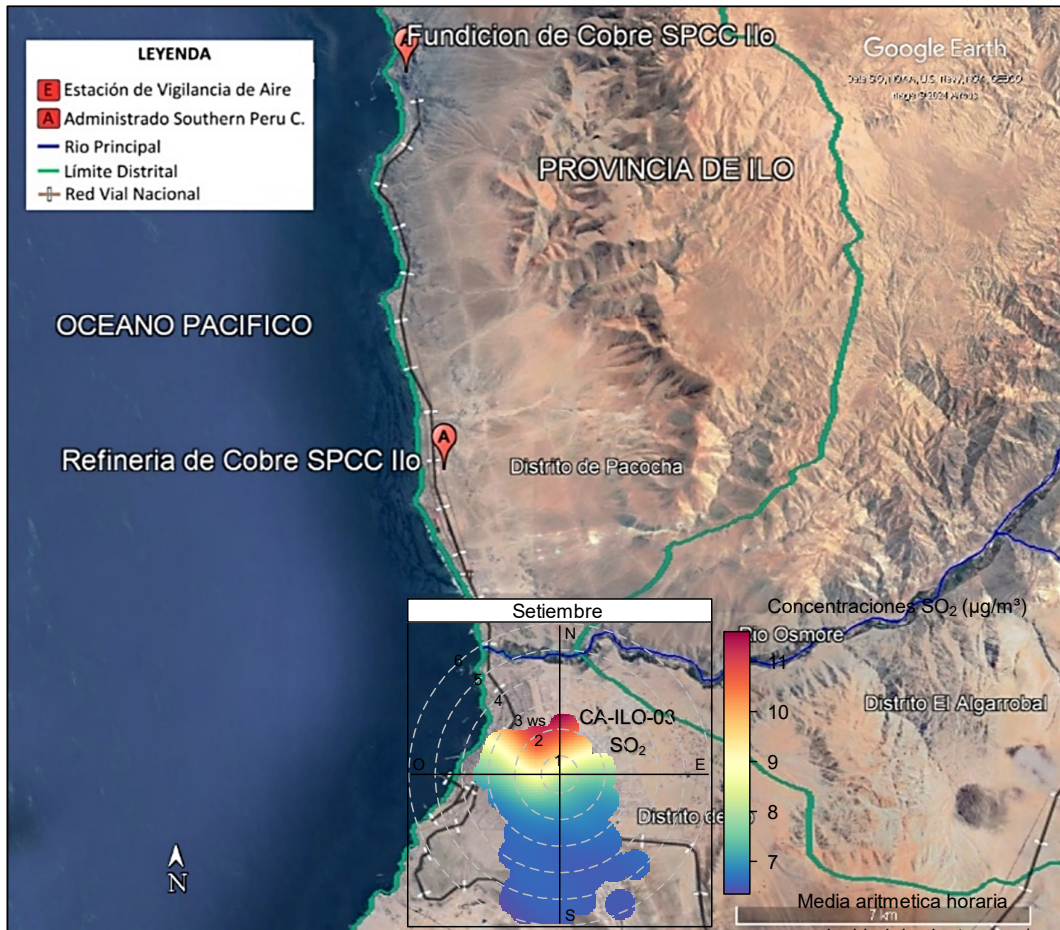


Figura 3.8.3.a Ubicación geográfica de la estación Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) respecto a los complejos metalúrgicos de fundición y refinería de cobre SPCC, mostrando de fondo la gráfica polar correspondiente de las concentraciones de SO₂, setiembre de 2024.

3.8.2 Grafica polar bivariada de la relación geométrica de SO₂/NO_x

En las Figuras 3.8.4 y 3.8.5 se presentan las gráficas polares bivariadas de las relaciones geométricas SO₂/NO_x de las estaciones de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) y Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) respectivamente, del mes de setiembre de 2024. Donde se busca una relación entre las direcciones de las fuentes industriales (representadas por SO₂) vs las fuentes de las carreteras (representadas por NO_x).

En la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), se muestra evidencia de que la relación SO₂/NO_x es mayor que 1 hacia el nornoroeste que en las otras direcciones cardinales, confirmando la afectación que se observó en la figura 3.8.1 debido al administrado Southern Perú Copper Corporation (SPCC), sin embargo, hacia el suroeste, se observa una relación incluso menor a 1, que indica una predominancia de las fuentes de las carreteras frente a las industriales, esto se debe a que las vías principales se encuentran al oeste tomando como referencia la estación Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), estas vías son (iniciando desde la más cercana a la estación a la más cerca al mar): la vía ferroviaria industrial de SPCC, la Av. Panamericana, Av. Mariano Lino Urqueta y la Av. La Costanera. Sin embargo, hacia el este se observa una relación más alta respecto al suroeste, debido a que cuenta con vías de menor tránsito vehicular a comparación del caso anterior, la única avenida normalmente concurrida es la Tupac Amaru hacia el este tomando como referencia la estación Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01) tal y como se muestra en la figura 3.8.4.a

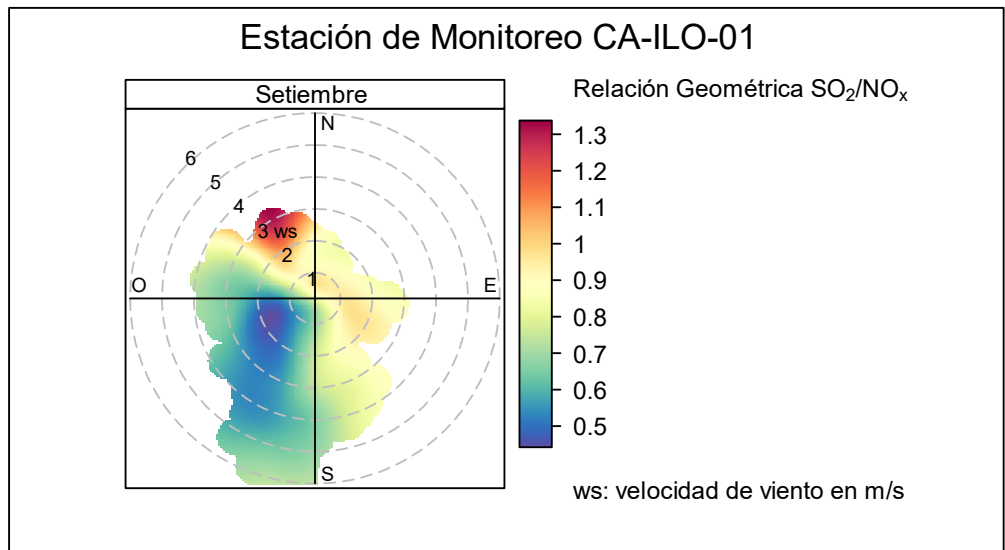


Figura 3.8.4. Grafica polar de la relación geométrica SO₂/NO_x en la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), setiembre de 2024



Figura 3.8.4.a Ubicación geográfica de la estación Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01) respecto a las avenidas principales, mostrando de fondo la gráfica polar correspondiente de la relación geométrica SO_2/NO_x , setiembre de 2024.

En la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), se evidencia de que la relación SO_2/NO_x es mayor que 1 entre el norte y el este, confirmando la afectación que se observó en la figura 3.8.2 debido al administrado Southern Perú Copper Corporation (SPCC). Sin embargo, hacia el suroeste, se observa una relación incluso menor a 1, que indica una predominancia de las fuentes de las carreteras frente a las industriales, esto se debe a que las vías principales se encuentran al oeste tomando como referencia la estación Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), estas vías son (iniciando desde la más cercana a la estación a la más cerca al mar): la Av. Minería, la vía ferroviaria industrial de SPCC y la Av. Panamericana. Sin embargo, hacia el sureste se observa una relación más alta respecto al oeste, debido a que cuenta con vías de menor tránsito vehicular a comparación del caso anterior, la única avenida normalmente concurrida y la más cercana a la estación es la Av. Del Parque hacia el este tomando como referencia la estación Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), tal y como se muestra en la figura 3.8.5.a.

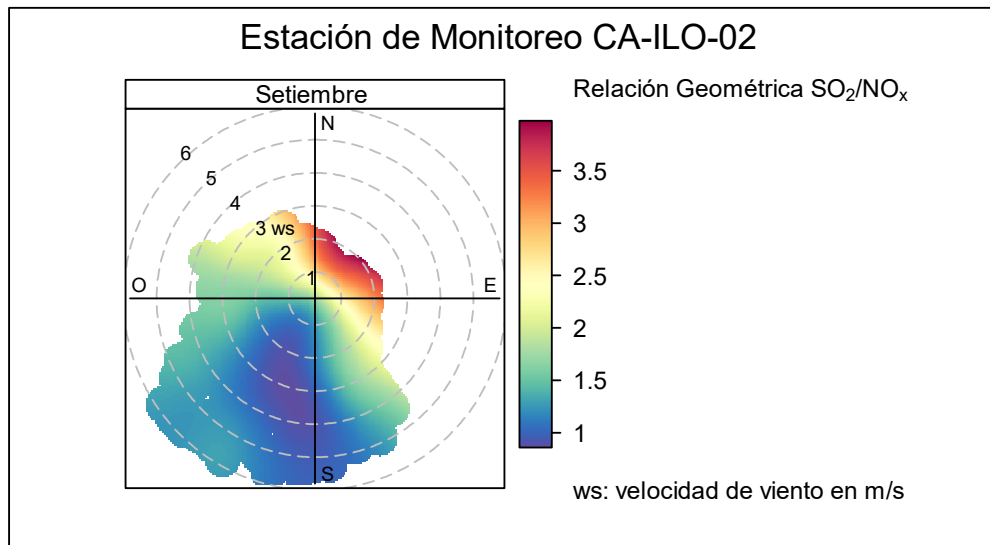


Figura 3.8.5. Gráfica polar de la relación geométrica SO_2/NO_x en la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), setiembre de 2024

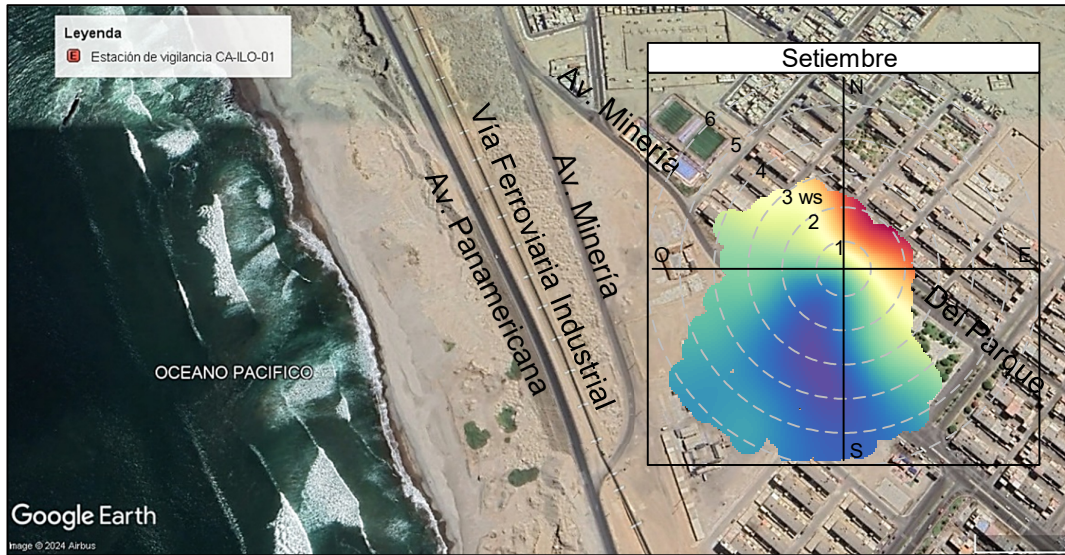


Figura 3.8.5.a Ubicación geográfica de la estación Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) respecto a las avenidas principales, mostrando de fondo la gráfica polar correspondiente de la relación geométrica SO_2/NO_x , setiembre de 2024.

3.8.3 Sulfuro de Hidrogeno (H_2S)

En las Figuras 3.8.6, 3.8.7 y 3.8.8 se presentan las gráficas polares de las concentraciones de H_2S de las estaciones de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) y Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) respectivamente, del mes de setiembre de 2024.

En la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), se observa que los niveles más altos de concentraciones provienen del norte y se hace mención debido a que el administrado Austral Group S.A.A. y la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) se encuentran hacia el noroeste tomando como referencia a la estación Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), tal y como se muestra en la figura 3.8.6.a. Y cabe recordar que las concentraciones de H_2S no han superado su ECA nacional según muestra la figura 3.2.1.

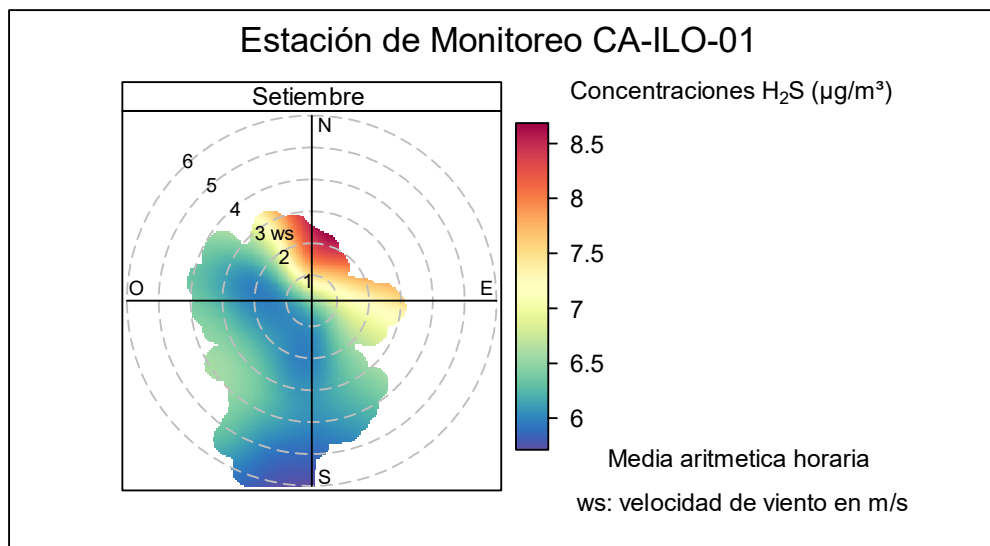


Figura 3.8.6. Grafica polar de las concentraciones promedio de H₂S en la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), setiembre de 2024

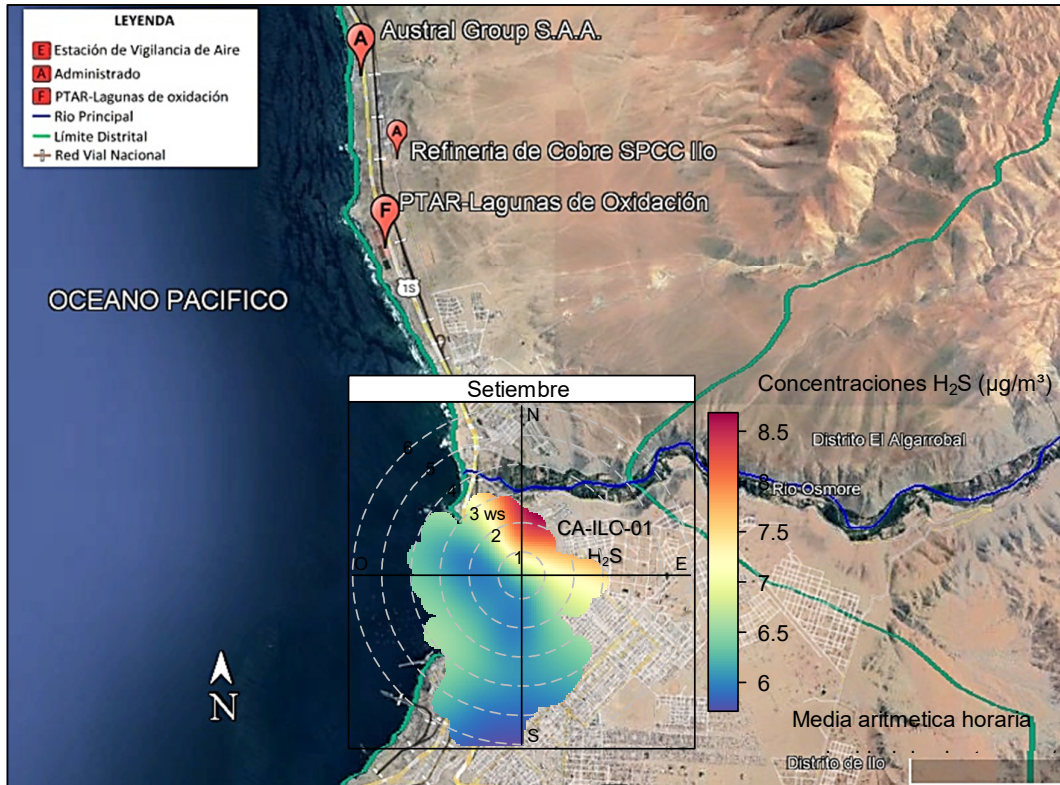


Figura 3.8.6.a Ubicación geográfica de la estación Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01) respecto a la fábrica de harina de pescado Austral Group S.A.A., mostrando la gráfica polar correspondiente de las concentraciones de H₂S, setiembre de 2024.

En la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), se observa que los niveles más altos de concentraciones provienen del noroeste y se hace mención debido a que el administrado Austral Group S.A.A. y la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) se encuentran hacia el noroeste tomando como referencia a la estación Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), tal y como se muestra en la figura 3.8.7.a y para ser más específicos, según muestra la gráfica polar, las velocidades de viento provenientes del norte son las más bajas respecto a las otras direcciones cardinales lo cual da un indicio de que hay poca dispersión y que las concentraciones provienen de fuentes locales, considerando que además, las distancias a la estación Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) de la fábrica de harina de pescado-Austral Group S.A.A. y la PTAR son 4,7 km y 2,2 km respectivamente, siendo la estación más cercana al administrado respecto a las otras estaciones y así los niveles observados, según la gráfica polar, son mayores. Y cabe recordar que las concentraciones de H₂S no han superado su ECA nacional según muestra la figura 3.2.2.

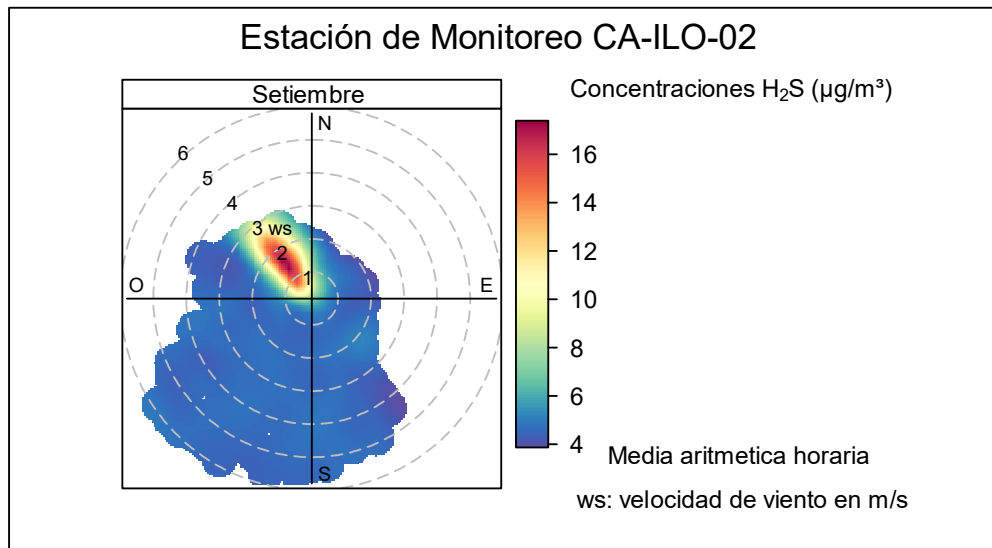


Figura 3.8.7. Grafica polar de las concentraciones promedio de H₂S en la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), setiembre de 2024

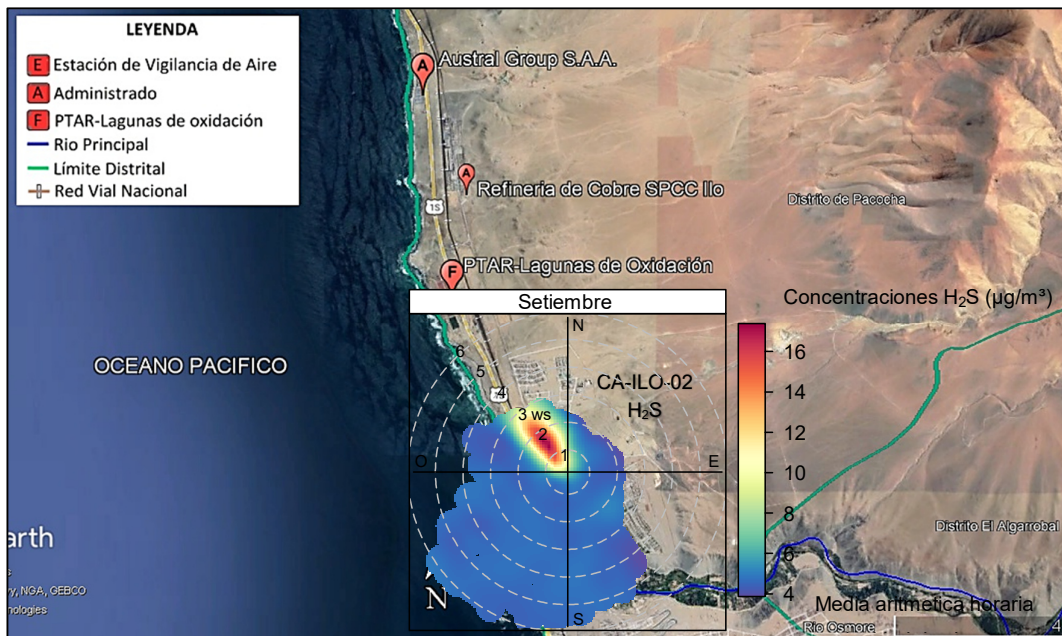


Figura 3.8.7.a Ubicación geográfica de la estación Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) respecto a la fábrica de harina de pescado Austral Group S.A.A., mostrando la gráfica polar correspondiente de las concentraciones de H₂S, setiembre de 2024.

En la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), se observa que los niveles más altos de concentraciones provienen del norte y se hace mención debido a que el administrado Austral Group S.A.A. y la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) se encuentran hacia el nornoroeste tomando como referencia a la estación Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), tal y como se muestra en la figura 3.8.8.a.

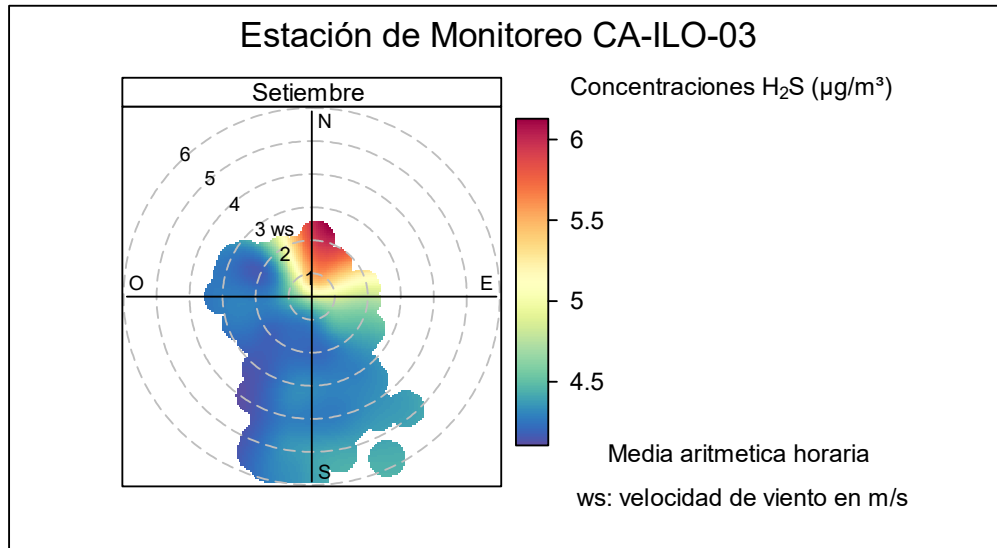


Figura 3.8.8. Grafica polar de las concentraciones promedios de H_2S en la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), setiembre de 2024

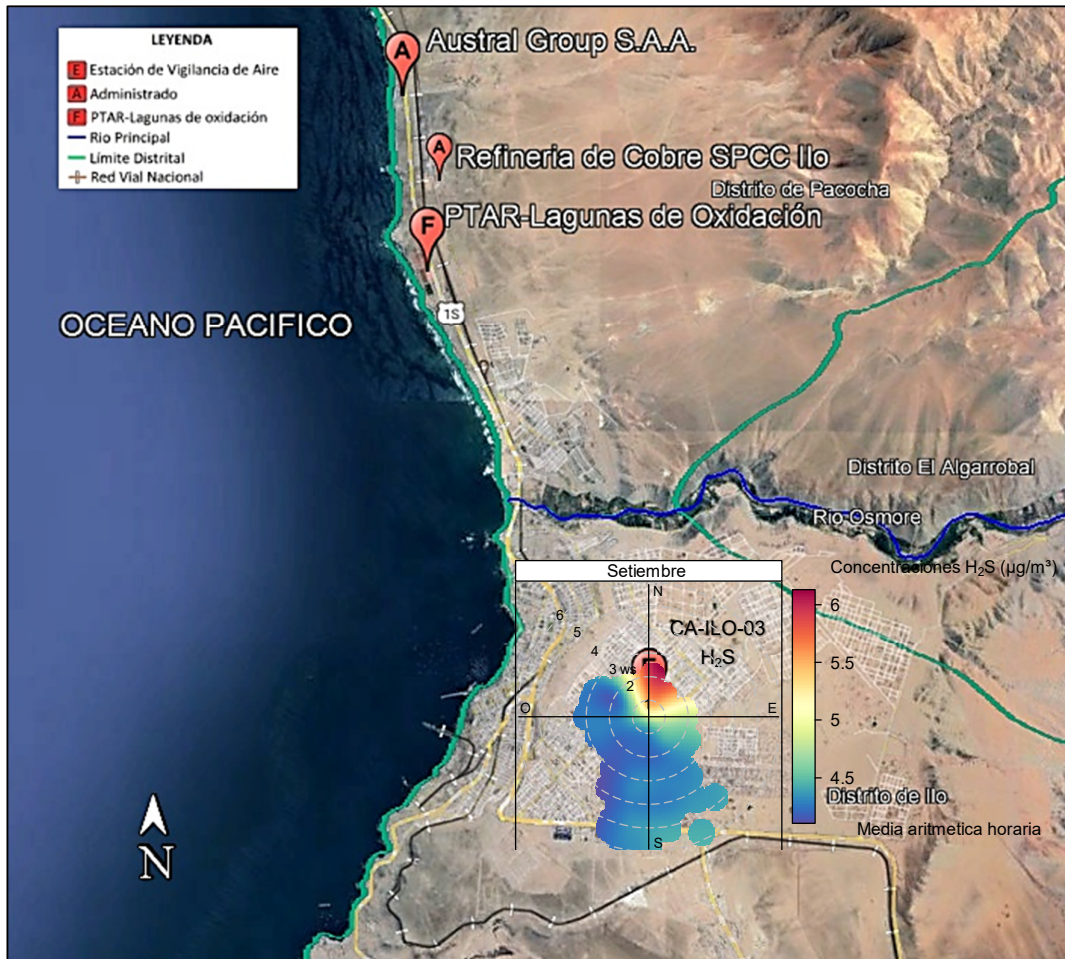


Figura 3.8.8.a Ubicación geográfica de la estación Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) respecto a la fábrica de harina de pescado Austral Group S.A.A., mostrando la gráfica polar correspondiente de las concentraciones de H_2S , setiembre de 2024.

3.9 Estados de alerta

En las Figuras 3.9.1, 3.9.2 y 3.9.3 se presentan las concentraciones móviles de 3 horas de SO₂, correspondiente a las estaciones de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) y Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), del mes de setiembre de 2024. 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.

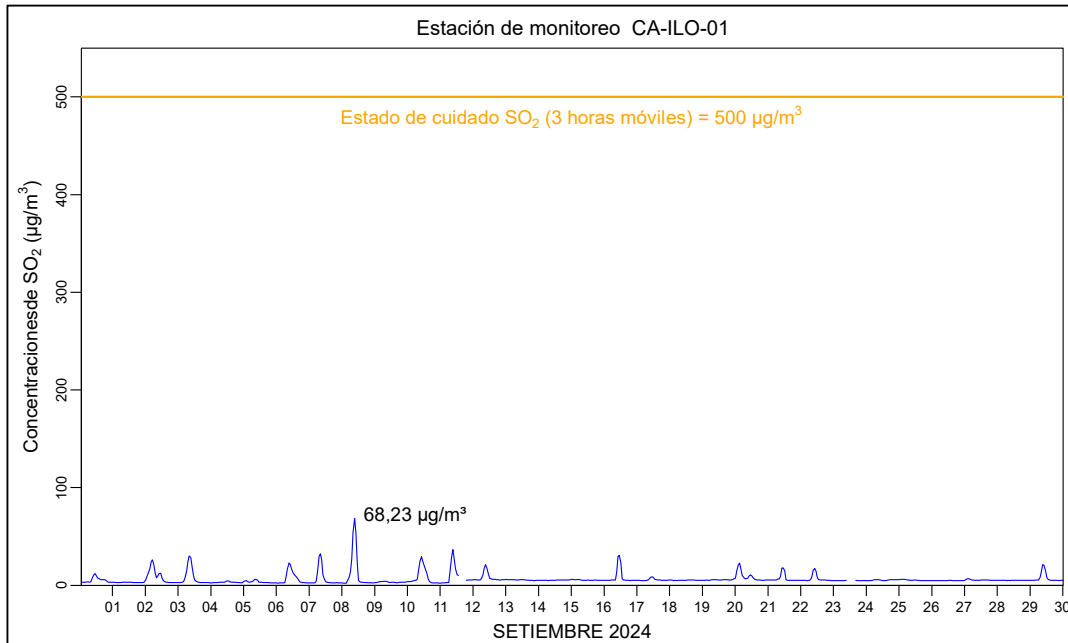


Figura 3.9.1. Concentraciones de promedio móvil de 3 horas de SO₂ en la estación de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), en setiembre de 2024

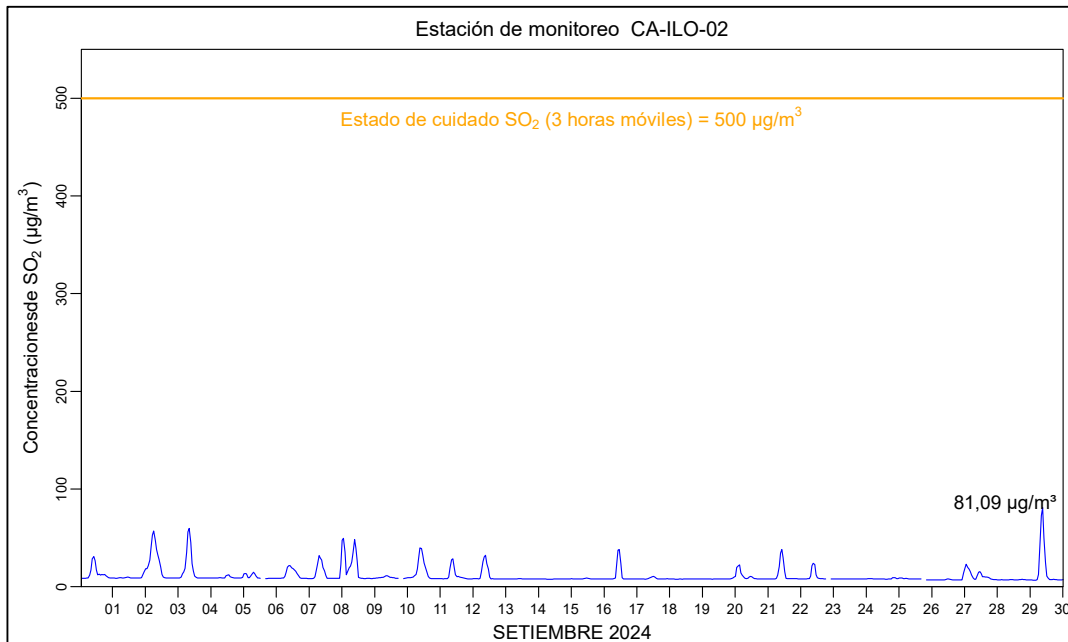


Figura 3.9.2. Concentraciones de promedio móvil de 3 horas de SO₂ en la estación de monitoreo Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), en setiembre de 2024

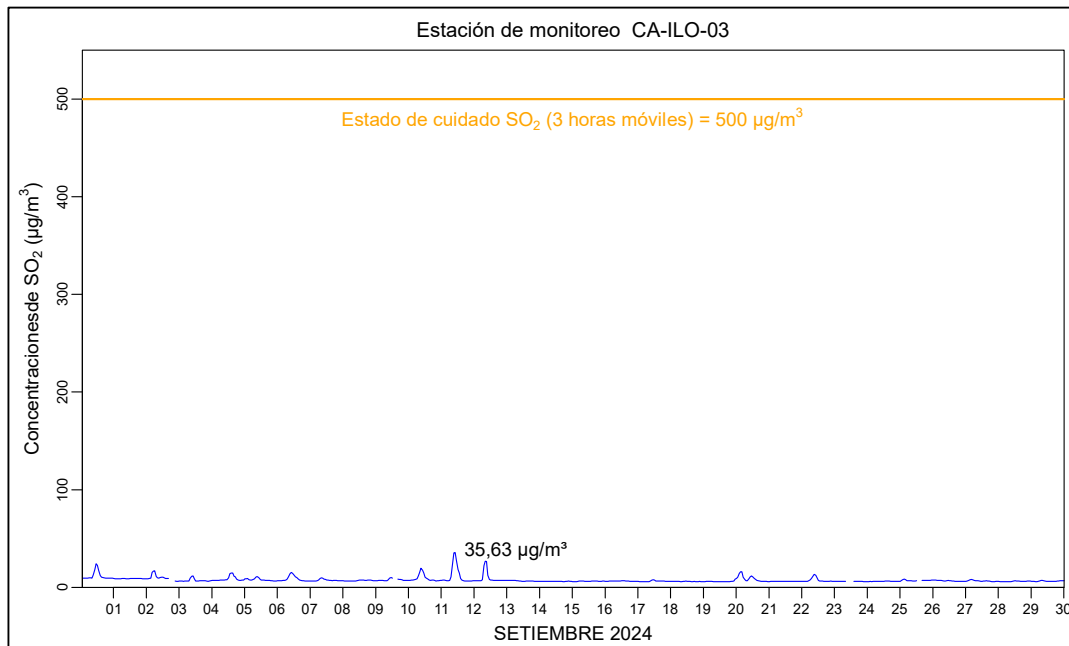


Figura 3.9.3. Concentraciones de promedio móvil de 3 horas de SO₂ en la estación de monitoreo Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), en setiembre de 2024

4 CONCLUSIONES

- En las estaciones de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) y Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), las concentraciones de dióxido de azufre (SO₂) no excedieron su respectivo ECA, durante el periodo evaluado de setiembre de 2024.
- En las estaciones de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) y Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), las concentraciones de sulfuro de hidrógeno (H₂S) no excedieron su respectivo ECA, durante el periodo evaluado de setiembre de 2024.
- En las estaciones de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) y Ilo - José Pardo (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 setiembre de 2024.
- En las estaciones de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) y Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), las concentraciones horarias de dióxido de nitrógeno (NO₂) no excedieron su respectivo ECA, durante el periodo evaluado de setiembre de 2024.
- No se presentaron estados de alerta sobre los niveles de cuidado de SO₂ (500 µg/m³, 3 horas promedio móvil), durante la evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en las tres estaciones de monitoreo Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) y Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), ubicadas en la provincia de Ilo (setiembre 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