

Título del estudio : Evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en los distritos Ilo y Pacocha, provincia Ilo, departamento Moquegua, durante septiembre de 2025

Periodo de ejecución : Septiembre de 2025

Expediente : 2020-02-0015 Código de acción : 0011-9-2025-417

Tipo de evaluación : Programada

Fecha de aprobación : 31 de octubre de 2025 Reporte N° : REAS-208-2025-STECS

1 INFORMACIÓN GENERAL

Tabla 1.1. Información general respecto de la actividad realizada

| | | |
|----|---|---|
| a. | Zona evaluada | Distritos Ilo y Pacocha, provincia Ilo, departamento Moquegua |
| b. | Unidades fiscalizables en la zona de estudio o actividades económicas | 1) Fundición y refinería 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 emisiones generadas por las actividades económicas en la provincia Ilo. |
| d. | Periodo de ejecución | Del 1 al 31 de septiembre de 2025 |

Tabla 1.2. Listado de profesionales

| N.º | Nombres y Apellidos | Profesión | Actividad desarrollada |
|-----|--------------------------------|---|------------------------|
| 1 | Wilder Manuel Rojas Ortiz | Ingeniero metalúrgico | Gabinete |
| 2 | Andrés Daniel Brios Abanto | Ingeniero ambiental y de recursos naturales | Gabinete |
| 3 | Mariella Rossana Atala Alvarez | Ingeniera ambiental | Gabinete |
| 4 | Angelo Steven Gerónimo Urrutia | 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 vigilancia ambiental de la calidad del aire

Tabla 2.2. Estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire

| 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 vigilancia ambiental se encuentran en el Anexo 1.

2.3 Equipos, materiales e insumos

Tabla 2.3. Equipos utilizados en las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire

| Parámetro | Equipo | Marca | Modelo | Serie | Certificado calibración |
|---|---|---------------------|---------|------------|--|
| Estación de vigilancia ambiental CA-ILO-01 | | | | | |
| Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀) | Monitor automático de partículas | GRIMM | EDM 180 | 18A19094 | LF-322024 (24/08/2024) |
| Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5}) | | | | | LF-3302024 (24/08/2024) |
| Dióxido de azufre | Analizador automático de SO ₂ | Thermo Scientific | 43i | 1200416204 | LG-430-2024 (22/08/2024) LF-487-2024 (22/08/2024) LF-441-2024 (22/08/2024) |
| Dióxido de nitrógeno | Analizador automático de NO ₂ | Thermo Scientific | 42i | 1192914962 | LG-280-2024 (21 al 22/08/2024) LF-333-2024 (21/08/2024) |
| Sulfuro de hidrógeno | Analizador automático de H ₂ S | Thermo Scientific | 450i | CM19490141 | LG-4292024 (21/08/2024) LF-3322024 (21/08/2024) |
| - Velocidad de viento - Dirección de viento | Estación meteorológica | Campbell Scientific | CR310 | 201041 | - |
| - Temperatura ambiente - Humedad relativa | | | | 1669292130 | LM-5862024 (21/08/2024) LM-5852024 |

| Parámetro | Equipo | Marca | Modelo | Serie | Certificado calibración |
|---|---|---------------------|---------|------------|--|
| | | | | | (21/08/2024) |
| - Presión atmosférica | | | | BPA11352 | LM-5832024 (21/08/2024) |
| - Precipitación | | | | TB00015748 | LM-5822024 (21/08/2024) |
| - Radiación solar | | | | 193237 | LM-5842024 (21/08/2024) |
| Estación de vigilancia ambiental CA-ILO-02 | | | | | |
| Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀) | Monitor automático de partículas | GRIMM | EDM 180 | 18A19091 | LF-3282024 (24/08/2024) |
| Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5}) | | | | | LF-3182024 (24/08/2024) |
| Dióxido de azufre | Analizador automático de SO ₂ | Thermo Scientific | 43i | 1192914947 | LG-4322024 (18/08/2024) LF-3252024 (18/08/2024) LF-3202024 (18/08/2024) |
| Dióxido de Nitrógeno | Analizador automático de NO ₂ | Thermo Scientific | 42i | 1192914960 | LG-2722024 (18/08/2024) LF-3242024 (18/08/2024) LF-3192024 (18/08/2024) |
| Sulfuro de hidrógeno | Analizador automático de H ₂ S | Thermo Scientific | 450i | CM19490139 | LG-4312024 (18/08/2024) LF-3202024 (18/08/2024) LF-3182024 (18/08/2024) |
| Monóxido de carbono | Analizador automático de CO | Thermo Scientific | 48i | 1193085161 | LG-2702024 (17/08/2024) LF-3192024 (17/08/2024) LF-3172024 (17/08/2024) |
| - Velocidad de viento - Dirección de viento | | | | 201043 | LM-7702024 (17/08/2024) |
| - Temperatura ambiente - Humedad relativa | Estación meteorológica | Campbell Scientific | CR800 | 1663393889 | LM-5742024 (17/08/2024) LM-5732024 (17/08/2024) |
| - Presión atmosférica | | | | BPA11350 | LM-5712024 (17/08/2024) |

| Parámetro | Equipo | Marca | Modelo | Serie | Certificado calibración |
|---|---|---------------------|---------|------------|--|
| - Precipitación | | | | TB00015746 | LM-5702024 (17/08/2024) |
| - Radiación solar | | | | 193287 | LM-5722024 (17/08/2024) |
| Estación de vigilancia ambiental CA-ILO-03 | | | | | |
| Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀) | Monitor automático de partículas | GRIMM | EDM 180 | 18A19093 | LF-3292024 (24/08/2024) |
| Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5}) | | | | | LF-3232024 (24/08/2024) |
| Dióxido de azufre | Analizador automático de SO ₂ | Thermo Scientific | 43i | 1192914948 | LG-4342024 (20/08/2024) LF-3302024 (20/08/2024) LF-3242024 (20/08/2024) |
| Dióxido de Nitrógeno | Analizador automático de NO ₂ | Thermo Scientific | 42i | 1192914961 | LF-4772024 (19/08/2024) LF-3232024 (19/08/2024) LG-2762024 (19/08/2024) |
| Sulfuro de hidrógeno | Analizador automático de H ₂ S | Thermo Scientific | 450i | CM19490140 | LG-4332024 (19/08/2024) LF-3282024 (19/08/2024) LF-3222024 (19/08/2024) |
| Monóxido de carbono | Analizador automático de CO | Thermo Scientific | 48i | 1193085162 | LG-2742024 (20/08/2024) LF-3262024 (20/08/2024) LF-3212024 (20/08/2024) |
| - Velocidad de viento - Dirección de viento | Estación meteorológica | Campbell Scientific | CR800 | 181893 | LM-7792024 (19/08/2024) |
| - Temperatura ambiente - Humedad relativa | | | | 1665884185 | LM-5802024 (17/08/2024) LM-5792024 (19/08/2024) |
| - Presión atmosférica | | | | BPA11351 | LM-5772024 (17/08/2024) |
| - Precipitación | | | | TB00015747 | LM-5762024 (19/08/2024) |

| Parámetro | Equipo | Marca | Modelo | Serie | Certificado calibración |
|-------------------|--------|-------|--------|--------|-------------------------|
| - Radiación solar | | | | 193240 | LM-5782024 (17/08/2024) |

2.4 Metodología de análisis de la calidad del aire

Tabla 2.4. Métodos de análisis de la calidad del 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 atmosférica | | |
| Radiación solar | | |

Nota: Las tres estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire de la provincia Ilo cuentan con las mismas técnicas de medición.

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

(-): no aplica

2.5 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.° 003-2017-MINAM «Estándares de calidad ambiental» |
| | Anual | 50 | Media aritmética anual | |

| Parámetro | Periodo | Formato del estándar | | Norma |
|---|----------|------------------------------------|---|---|
| | | Valor ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | Criterio de evaluación | |
| Material particulado con diámetro menor a 2.5 micras ($\text{PM}_{2,5}$) | 24 horas | 50 | No exceder más de 7 veces al año | (ECA) para aire y disposiciones complementarias» |
| | Anual | 25 | Media aritmética anual | |
| 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 | |
| | Anual | 100 | Media aritmética anual | |
| Monóxido de carbono (CO) | 1 hora | 30000 | No exceder más de 1 vez al año | |
| | 8 horas | 10000 | Media aritmética móvil | |
| Plomo (Pb) en PM_{10} | Mensual | 1,5 | No exceder más de 4 veces al año | |
| | Anual | 0,5 | Media aritmética de los valores mensuales | |
| Arsénico (As) en material particulado menor a diez micras (PM_{10}). | 24 horas | 0,3 | No exceder | D.S. N.º 011-2023-MINAM «Decreto Supremo que aprueba los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) de aire de los parámetros cadmio, arsénico y cromo en material particulado menor a diez micras (PM_{10})» |
| | Anual | 0,023 | Media aritmética anual | |
| Cadmio (Cd) en material particulado menor a diez micras (PM_{10}). | 24 horas | 0,09 | No exceder | |
| | Anual | 0,018 | Media aritmética anual | |
| Cromo (Cr) en material particulado menor a diez micras (PM_{10}). | 24 horas | 0,5 | No exceder | |
| | Anual | 0,11 | Media aritmética anual | |

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

| Tipos de Alerta | Material Particulado (PM_{10}) | Dióxido de Azufre (SO_2) | Monóxido de Carbono (CO) | Sulfuro de Hidrógeno (H_2S) | Norma |
|-----------------|---|---|--|--|---|
| Cuidado | $>250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ prom. aritmético 24 horas | $>500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ promedio móvil 3 horas | $>15000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ promedio móvil 8 horas | $>1500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ prom. aritmético 24 horas | D. S. N.º 009-2003-SA «Reglamento de los niveles de estados de alerta nacionales para Contaminantes del aire» |
| Peligro | $>350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ prom. aritmético 24 horas | $>1500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ promedio móvil 3 horas | $>20000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ promedio móvil 8 horas | $>3000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ prom. aritmético 24 horas | |
| Emergencia | $>420 \mu\text{g}/\text{m}^3$ prom. aritmético 24 horas | $>2500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ promedio móvil 3 horas | $>35000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ promedio móvil 8 horas | $>5000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ prom. aritmético 24 horas | |

3 RESULTADOS

3.1 Parámetros meteorológicos

Las condiciones meteorológicas y los parámetros atmosféricos registrados en las estaciones de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo – Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), durante septiembre de 2025, son presentadas en el Anexo 3.

En la **Tabla 3.1** se presentan los parámetros meteorológicos registrados en la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), durante septiembre de 2025. Se evidencia que, la presión atmosférica varió entre una mínima de 1003,1 hPa y una máxima de 1013,6 hPa, no se registraron precipitaciones durante el mes. La temperatura promedio fue 17,5 °C, alcanzando una mínima de 14,9 °C y una máxima de 21,5 °C, la humedad relativa varió entre 65,9 y 94,3 % y la velocidad del viento osciló entre 0,1 y 6,7 m/s. El parámetro de radiación solar reportó una irradiancia máxima de 1038,2 W/m² durante septiembre. 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 vigilancia ambiental Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), septiembre de 2025

| Valores | Presión atmosférica (hPa) | Precipitación (mm) ¹ | Temperatura (°C) | Humedad relativa (%) | Velocidad del viento (m/s) | Radiación solar (W/m ²) |
|----------|---------------------------|---------------------------------|------------------|----------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Mínimo | 1003,1 | 0 | 14,9 | 65,9 | 0,1 | 0,0 |
| Máximo | 1013,6 | 0 | 21,5 | 94,3 | 6,7 | 1038,2 |
| Promedio | 1008,7 | 0 | 17,5 | 79,9 | 2,2 | --- |

En la **Figura 3.1.1** se grafica la rosa de vientos de la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), correspondiente a septiembre de 2025. Se evidencia que, la rosa de viento tuvo una predominancia sursureste, esto por influencia del Anticiclón del Pacífico Sur. Observándose, además, que el 1,7% de los vientos provieron del sursureste y cuyas velocidades fueron mayores a 5,5 m/s. Es preciso mencionar que, en la referida dirección sursureste se encuentran los almacenes de Ceticos Ilo (tomándose como referencia la ubicación de la estación de vigilancia ambiental CA-ILO-01).

Cabe señalar que, en la dirección nornoroeste existe una mayor ocurrencia de vientos con velocidades muy bajas, el 1,0% de 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 de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01).

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

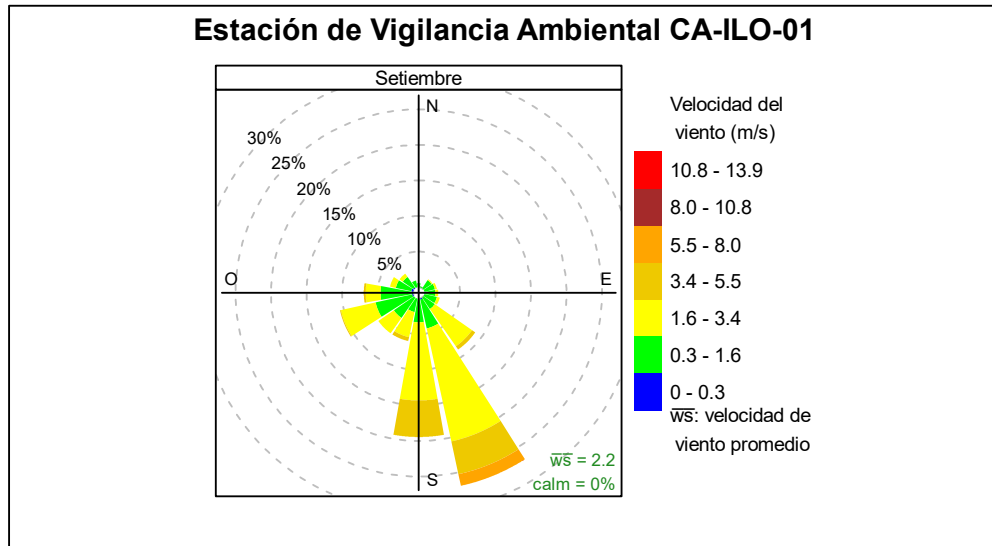


Figura 3.1.1. Rosa de viento de la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), septiembre de 2025²

En la **Figura 3.1.2** se grafica la rosa de viento de la estación de vigilancia ambiental Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), por horas del día, correspondiente a septiembre de 2025. Donde se visualiza que, durante la noche, la madrugada y hasta las 8:00 horas del día siguiente, desde el nornoroeste, se muestran vientos del tipo ventolinas según la escala de Beaufort, aunque con frecuencias muy bajas. Es decir, vientos con muy baja velocidad y se hace mención debido a que el administrado SPCC se encuentra hacia el nornoroeste tomando como referencia a la estación de vigilancia 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-N° 8, 2023 página 226.

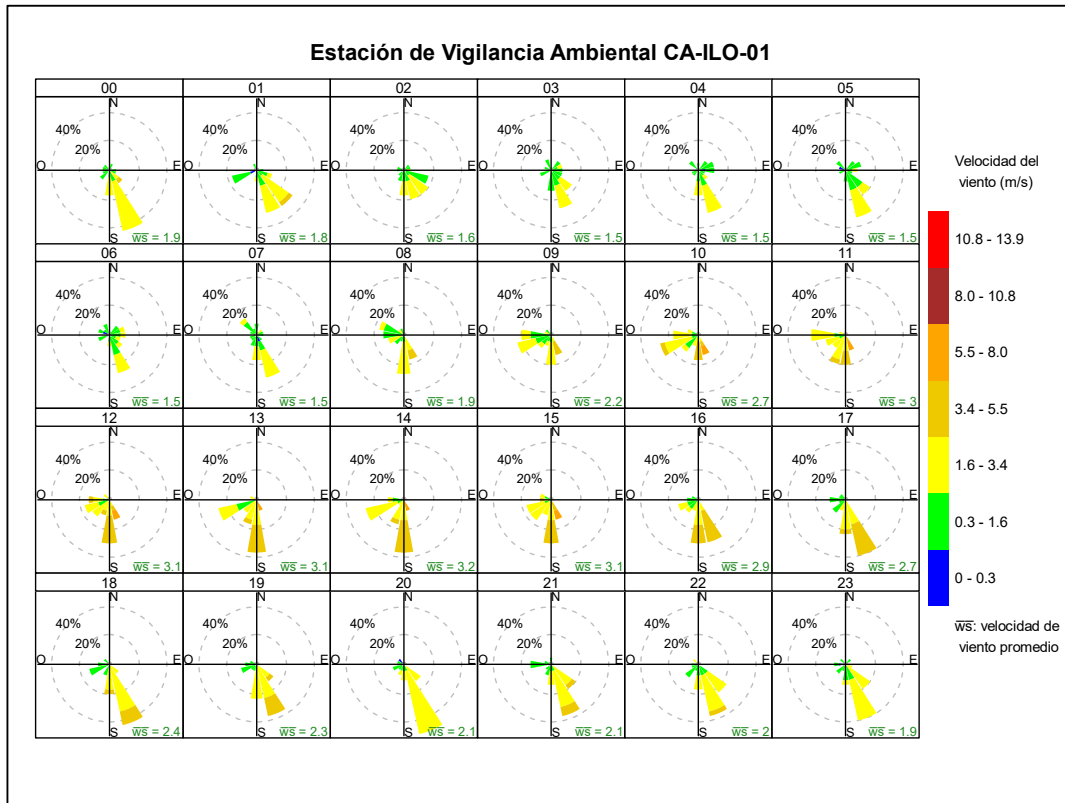


Figura 3.1.2. Rosa de viento horaria de la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), septiembre de 2025

En la **Tabla 3.2** se presentan los parámetros meteorológicos registrados en la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), durante septiembre de 2025. Se evidencia que, la presión atmosférica varió entre 1005,6 hPa y 1015,5 hPa, asimismo, no se registraron precipitaciones durante el mes. La temperatura promedio fue de 17,2 °C, alcanzando una mínima de 14,5°C y una máxima de 21,0 °C, la humedad relativa varió entre 71,3 y 92,1% y la velocidad del viento osciló entre 0,2 y 7,1 m/s. El parámetro de radiación solar reportó una irradiancia máxima de 1018,9 W/m² durante septiembre de 2025. 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 vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), septiembre de 2025

| Valores | Presión atmosférica (hPa) | Precipitación (mm) ³ | Temperatura (°C) | Humedad relativa (%) | Velocidad del viento (m/s) | Radiación solar (W/m ²) |
|----------|---------------------------|---------------------------------|------------------|----------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Mínimo | 1005,6 | 0 | 14,5 | 71,3 | 0,2 | 0,0 |
| Máximo | 1015,5 | 0 | 21,0 | 92,1 | 7,1 | 1018,9 |
| Promedio | 1010,4 | 0 | 17,2 | 79,8 | 2,5 | --- |

En la **Figura 3.1.3** se grafica la rosa de viento de la estación de vigilancia ambiental Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) correspondiente a septiembre de 2025. Se visualiza que la rosa de viento muestra una predominancia sursureste y otra desde el suroeste, esto último por influencia del Anticiclón del Pacífico Sur. Observándose, además, que los vientos con velocidades mayores a 5,5 m/s, el 2% provinieron del susureste y el 0,8% provinieron del suroeste. Cabe señalar que, en la dirección nornoroeste donde hubo una mayor ocurrencia de vientos con velocidades muy bajas, el 1,4% de los vientos pertenecen al rango de 0,3 a

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

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 SPCC se encuentra hacia el noroeste tomando como referencia a la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02).

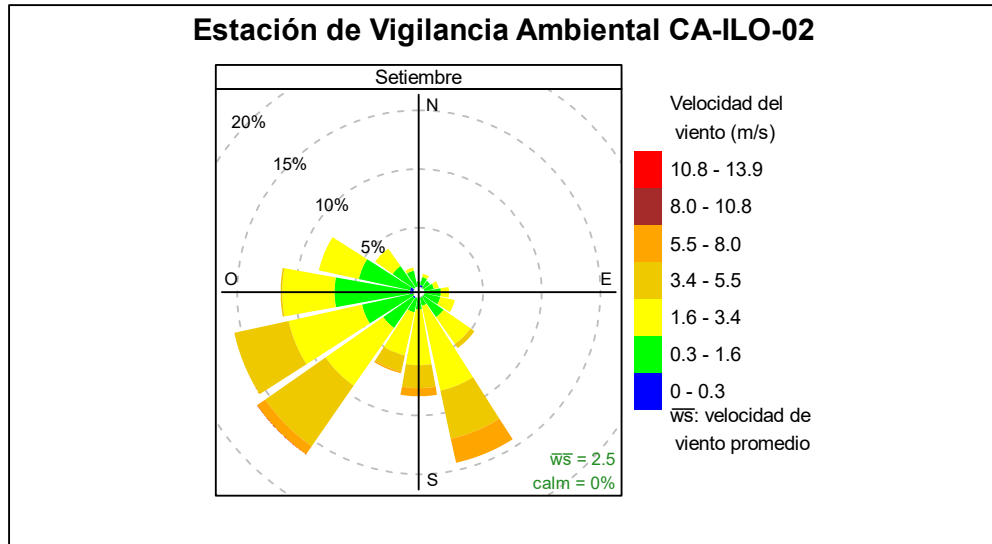


Figura 3.1.3. Rosa de viento de la estación de vigilancia ambiental Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), septiembre de 2025⁴

En la **Figura 3.1.4** se grafica la rosa de viento de la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), por horas del día, correspondiente a septiembre de 2025, evidenciándose que, durante la noche, madrugada y primeras horas de la mañana, desde el noroeste, se presentaron vientos del tipo ventolinas según la escala de Beaufort. Es decir, vientos con muy baja velocidad, lo que coincide con la ubicación del administrado SPCC, que se encuentra hacia el noroeste tomando como referencia a la estación de vigilancia 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-N° 8, 2023 página 226.

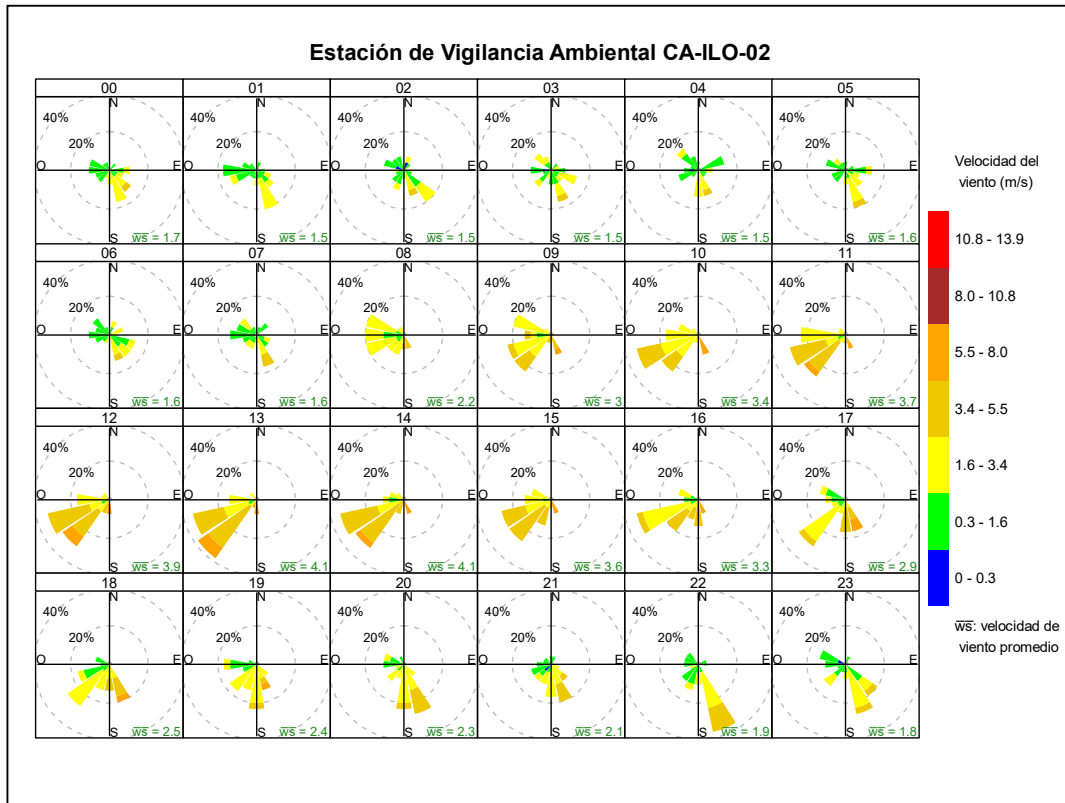


Figura 3.1.4. Rosa de viento horaria de la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), septiembre de 2025

En la **Tabla 3.3** se presentan los parámetros meteorológicos registrados en la estación de vigilancia ambiental Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), durante septiembre de 2025. Se evidencia que la presión atmosférica varió entre una mínima de 985,9 hPa y una máxima de 995,9 hPa, no se registraron precipitaciones durante el mes. La temperatura promedio fue 16,1 °C, alcanzando una mínima de 13,6 °C y una máxima de 18,8 °C, la humedad relativa varió entre 70,1 y 96,7% y la velocidad del viento osciló entre 0,0 y 7,8 m/s. El parámetro de radiación solar reporta un máximo de 1012,0 W/m² durante septiembre de 2025. 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 vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), septiembre de 2025

| Valores | Presión atmosférica (hPa) | Precipitación (mm) ⁵ | Temperatura (°C) | Humedad relativa (%) | Velocidad del viento (m/s) | Radiación solar (W/m ²) |
|----------|---------------------------|---------------------------------|------------------|----------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Mínimo | 985,9 | 0 | 13,6 | 70,1 | 0,0 | 0,0 |
| Máximo | 995,9 | 0 | 18,8 | 96,7 | 7,8 | 1012,0 |
| Promedio | 990,8 | 0 | 16,1 | 82,6 | 2,6 | --- |

En la **Figura 3.1.5** se grafica la rosa de viento de la estación de vigilancia ambiental Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), correspondiente a septiembre de 2025. Se evidencia que la rosa de viento tuvo una predominancia sur, esto por influencia del Anticiclón del Pacífico Sur. Observándose, además que, el 2,0% de los vientos provinieron del sur y tuvieron una velocidad mayor a 5,5 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 vigilancia ambiental Ilo - José Pardo (CA-ILO-03)). Cabe señalar que, en la dirección

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

normoroeste donde hubo una mayor ocurrencia de vientos con velocidades muy bajas, el 0,3% 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 SPCC se encuentra hacia el normoroeste tomando como referencia a la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03).

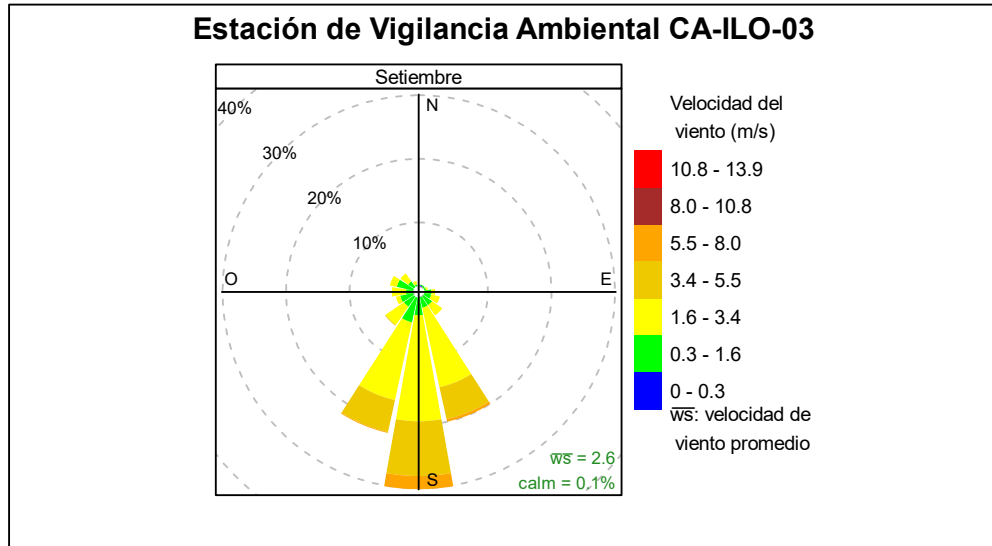


Figura 3.1.5. Rosa de viento de la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), septiembre de 2025⁶

En la **Figura 3.1.6** se grafica la rosa de viento de la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), por horas del día, correspondiente a septiembre de 2025. Donde se evidencia que, aunque con muy poca frecuencia, durante la noche, la madrugada y las primeras horas de la mañana, desde el normoroeste, se registraron vientos del tipo ventolinas según la escala de Beaufort. Es decir, vientos con muy baja velocidad y se hace mención debido a que el administrado SPCC se encuentra hacia el normoroeste tomando como referencia a la estación de vigilancia 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-Nº 8, 2023 página 226.

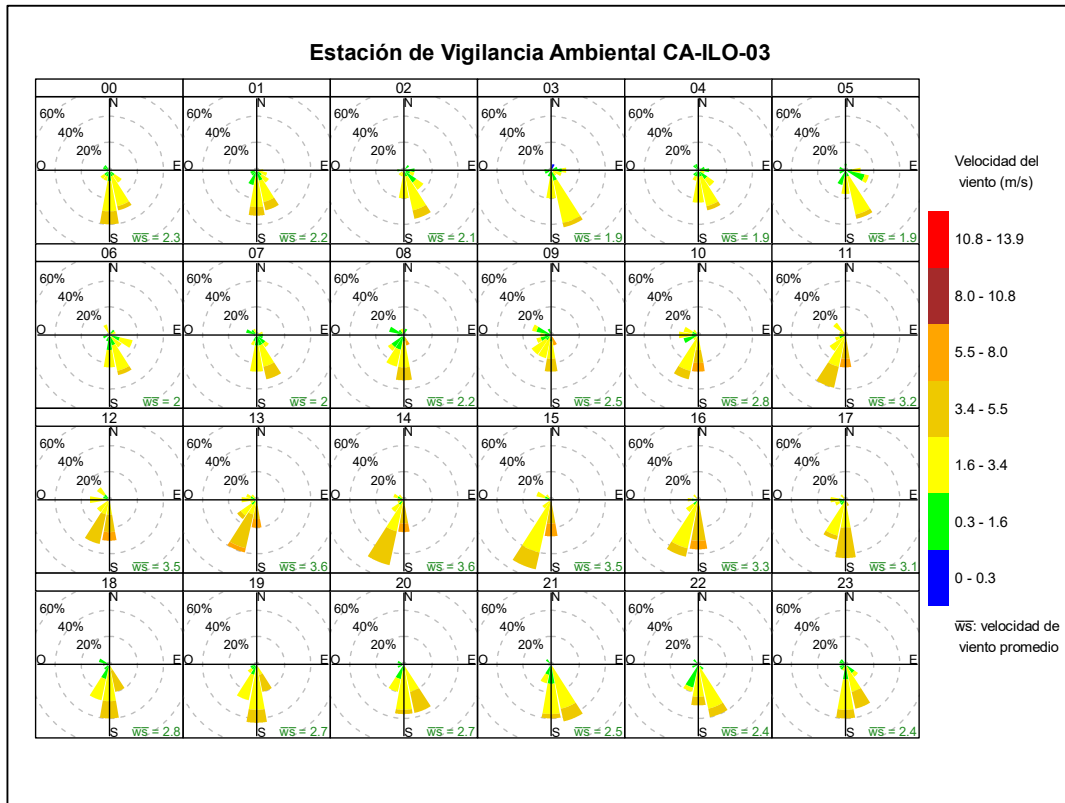


Figura 3.1.6. Rosa de viento horaria de la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), septiembre de 2025

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

En las **Figuras 3.2.1, 3.2.2 y 3.2.3** se presentan las concentraciones de 24 horas de PM_{2,5} de las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo – Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) de septiembre de 2025. Además, se evidencia que, no se excedió en ningún momento el ECA para aire de PM_{2,5} (50 µg/m³ en 24 horas).

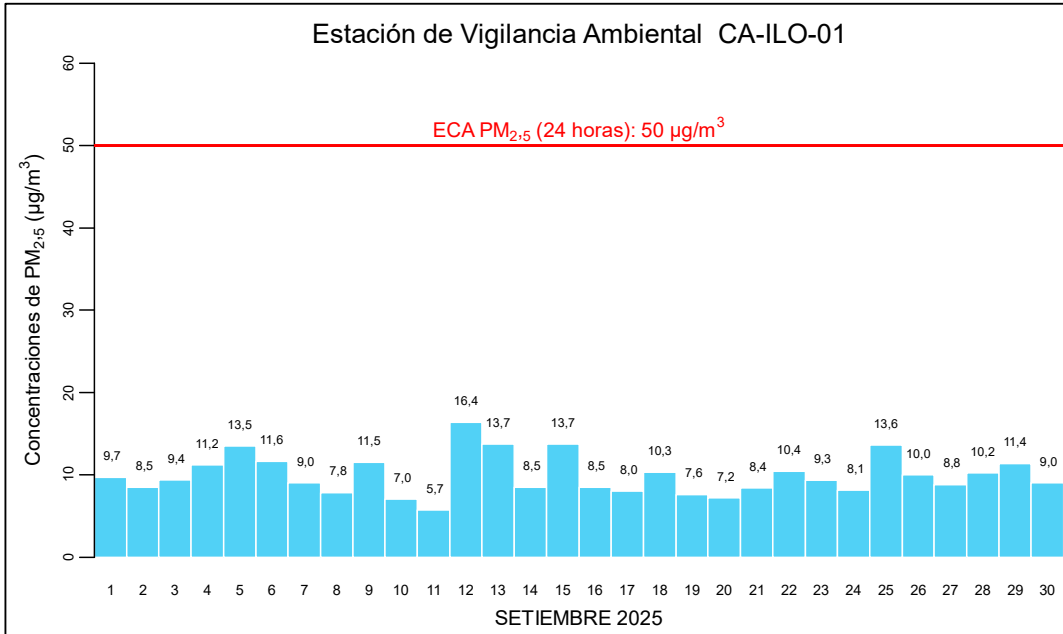


Figura 3.2.1. Concentraciones de 24 horas de PM_{2.5} en la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), septiembre de 2025

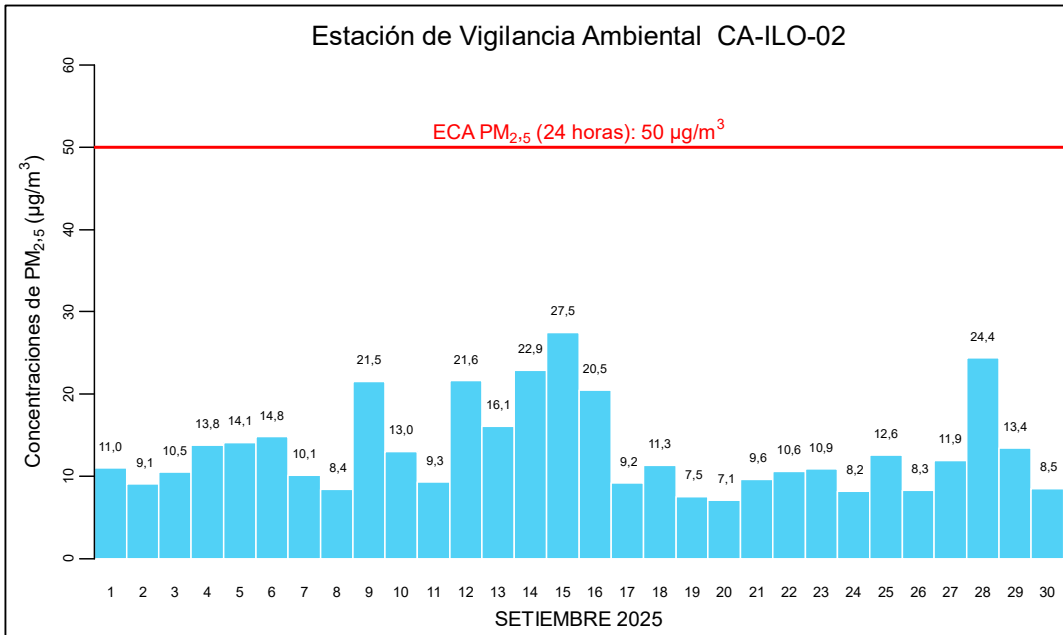


Figura 3.2.2. Concentraciones de 24 horas de PM_{2.5} en la estación de vigilancia Ilo – Pacocha (CA-ILO-02), septiembre de 2025

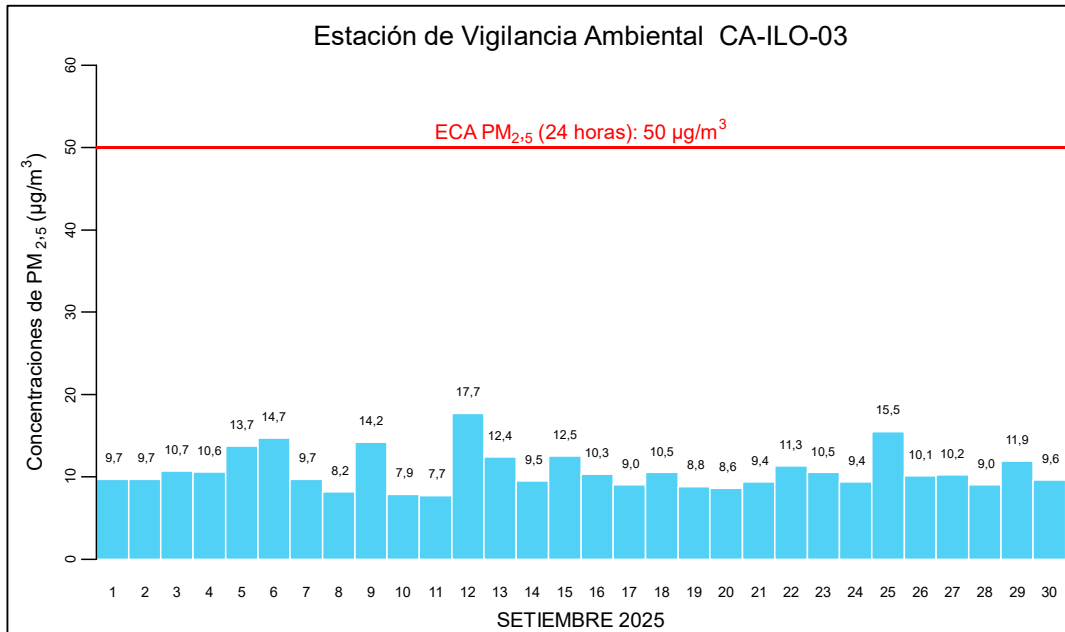


Figura 3.2.3. Concentraciones de 24 horas de PM_{2,5} en la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), septiembre de 2025

En las Figuras 3.2.4, 3.2.5 y 3.2.6 se presentan las rosas de concentración de PM_{2,5} de las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) respectivamente, del mes de septiembre de 2025.

En la estación de vigilancia ambiental Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), se evidencia que el 0,1 % de los vientos provinieron de la dirección noroeste y corresponden a valores mayores a 25µg/m³ de concentración de PM_{2,5} y, se hace mención debido a que el administrado SPCC se encuentra hacia el noroeste como referencia a la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), tal y como se muestra en la figura 3.2.4.a. Cabe señalar, que en la dirección noroeste hubo una mayor ocurrencia de vientos con velocidades muy bajas.

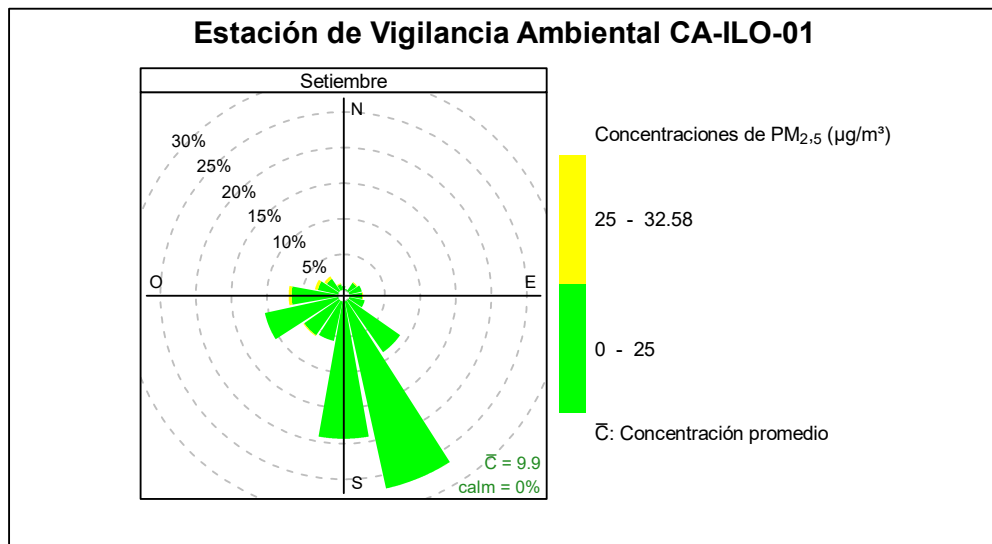


Figura 3.2.4. Rosa de concentración del PM_{2,5} en la estación de vigilancia ambiental Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), septiembre del 2025



Figura 3.2.4.a. Ubicación de la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01) respecto al administrado *Southern Peru Copper Corporation*

En la estación de vigilancia ambiental Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), se evidencia que el 0,3 % de los vientos vienen de la dirección nornoroeste y corresponden a un rango de valores mayores a $25\mu\text{g}/\text{m}^3$. Cabe señalar que, en la dirección nornoroeste hubo una mayor ocurrencia de vientos con velocidades muy bajas y se hace mención debido a que el administrado SPCC se encuentra hacia el nornoroeste tomando como referencia a la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), tal y como se muestra en la figura 3.2.5.a. Cabe mencionar que las concentraciones mayores a $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ con una mayor frecuencia, tienden a provenir del oeste noroeste y oeste, desde donde son transportados aerosoles marinos, en vista que, en esas direcciones se encuentra el mar, tomando como referencia a la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02).

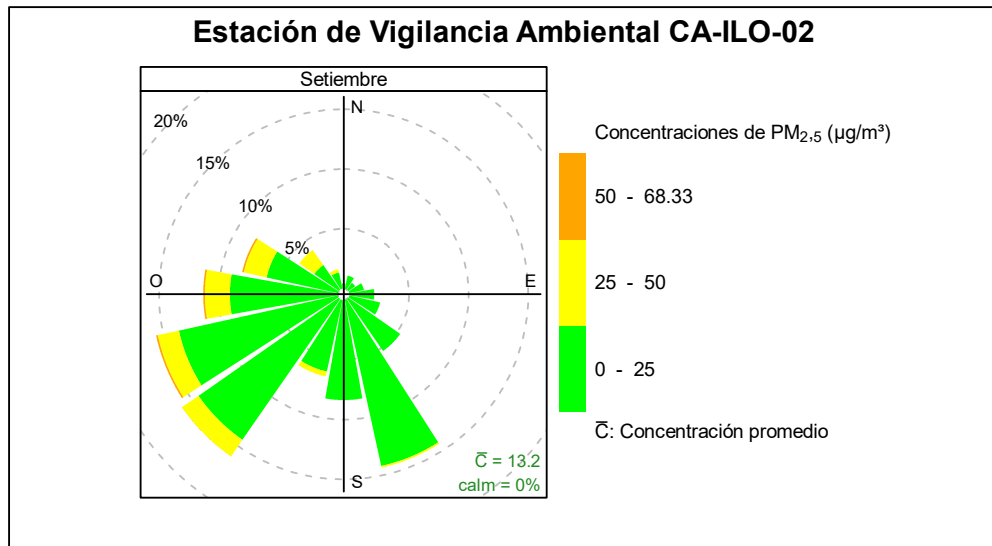


Figura 3.2.5. Rosa de concentración del $\text{PM}_{2.5}$ en la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), septiembre del 2025

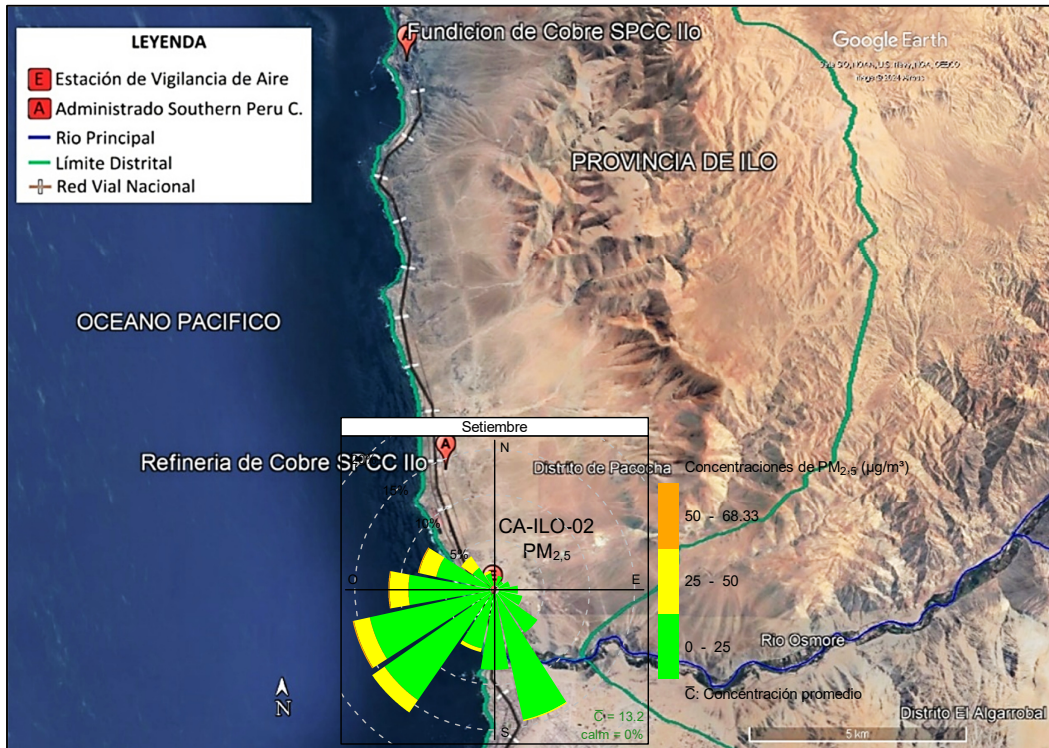


Figura 3.2.5.a. Ubicación de la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) respecto al administrado *Southern Peru Copper Corporation*

En la estación de vigilancia ambiental Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), se evidencia que el 0,1 % de los vientos vienen de la dirección predominante sur y corresponden a concentraciones mayores a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de $\text{PM}_{2.5}$. También se evidencia que el 0,6 % de los vientos provinieron del noroeste y correspondieron a concentraciones mayores a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Cabe señalar que, en la dirección noroeste hubo una mayor ocurrencia de vientos con velocidades muy bajas 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 de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), tal y como se muestra en la figura 3.2.6.a.

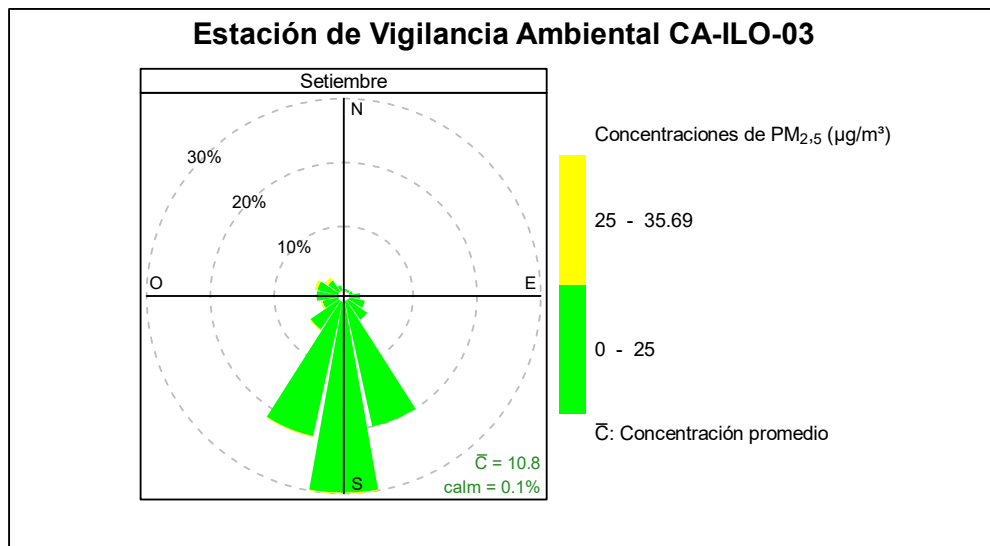


Figura 3.2.6. Rosa de concentración del $\text{PM}_{2.5}$ en la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), septiembre del 2025

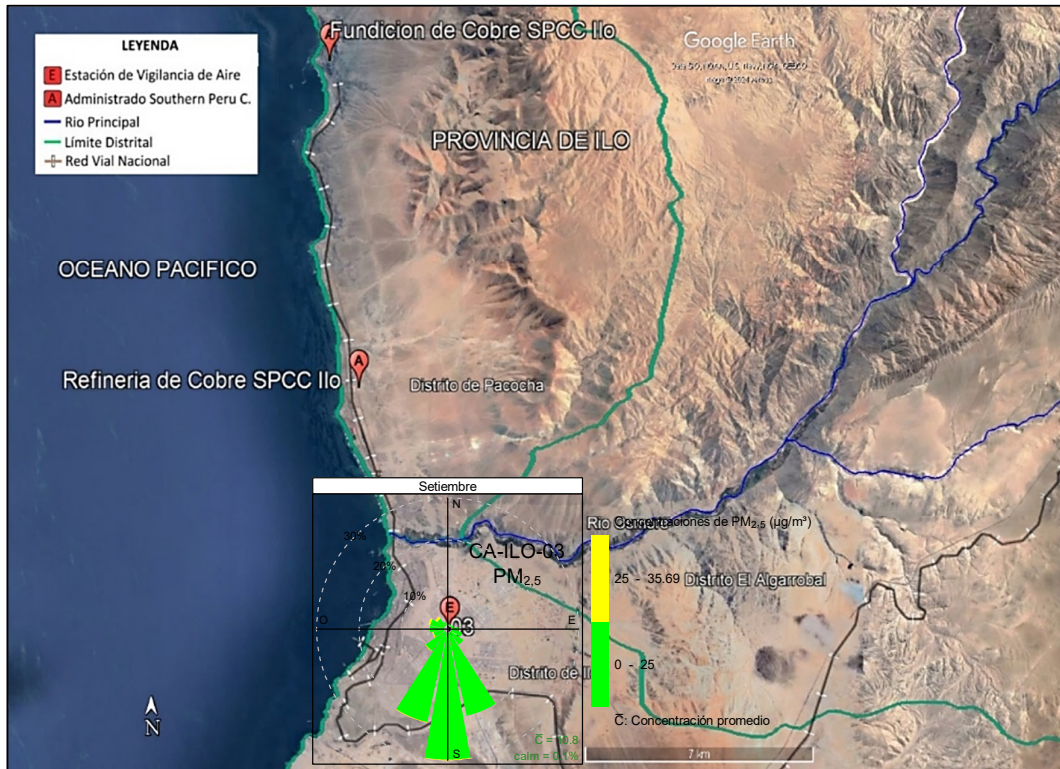


Figura 3.2.6.a. Ubicación de la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) respecto al administrado *Southern Peru Copper Corporation*

En las Figuras 3.2.7, 3.2.8 y 3.2.9 se presentan las rosas de concentración horaria de $PM_{2.5}$ de las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) respectivamente, de septiembre de 2025.

En la estación de vigilancia ambiental Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), se evidencia que, durante las primeras horas al amanecer, los vientos provenientes del noroeste muestran concentraciones incluso mayores de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que coinciden con los vientos del tipo ventolinas que son de baja velocidad.

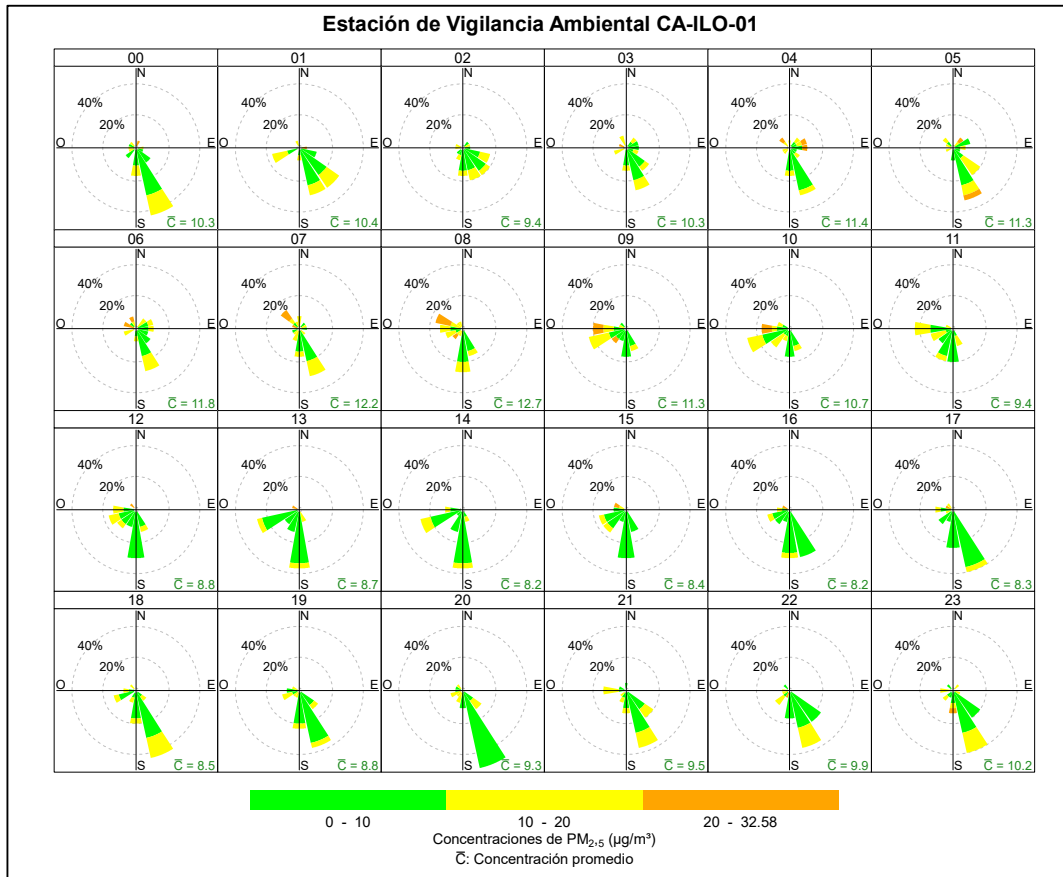


Figura 3.2.7. Rosa de concentración horaria del PM_{2.5} en la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), septiembre de 2025

En la estación de vigilancia ambiental Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), se evidencia que, durante el horario nocturno y de madrugada, los vientos provenientes del noroeste muestran concentraciones mayores de 20 µg/m³ y en algunos momentos de la madrugada fueron mayores a 40 µg/m³, coincidente con las bajas velocidades de viento (del tipo calma y ventolinas normalmente) en ese horario y provenientes de la dirección mencionada. Y entre las 6:00 y 7:00 horas se mantuvieron altas concentraciones, incluso mayores a 40 µg/m³ que coinciden con los vientos del tipo calma y ventolinas provenientes del oeste.

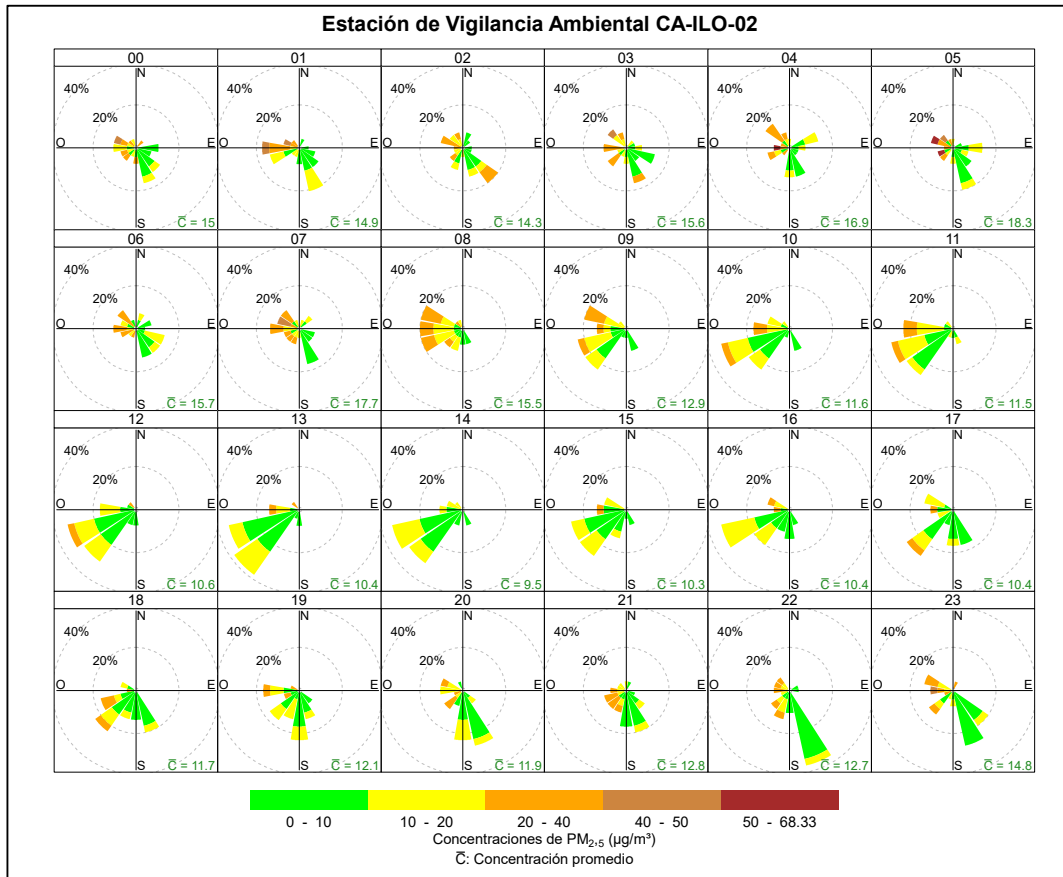


Figura 3.2.8. Rosa de concentración horaria del PM_{2.5} en la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), septiembre de 2025

En la estación de vigilancia ambiental Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), se evidencia que, hubo una mayor frecuencia de concentraciones mayores a 40 µg/m³ que coinciden con los vientos del sur y sursureste, sobretudo durante la noche, madrugada y al amanecer.



Figura 3.2.9. Rosa de concentración horaria del PM_{2.5} en la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), septiembre de 2025

En las Figuras 3.2.10, 3.2.11 y 3.2.12 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de PM_{2.5}, para las estaciones Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) de septiembre de 2025.

En la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los viernes se registraron las mayores concentraciones de PM_{2.5}, según la validación de los datos se verifica que los días viernes 5 y 12 de septiembre se registraron picos de concentración. En el caso de las medias horarias (b), se evidencia que las concentraciones de PM_{2.5} tuvieron valores elevados alrededor de las 6:00 y 8:00 horas. Y en la gráfica horaria de cada día de la semana (a), se evidenció un aumento de las concentraciones los días lunes, jueves, viernes y sábado, desde la madrugada hasta las primeras horas de la mañana debido a las bajas velocidades de viento.

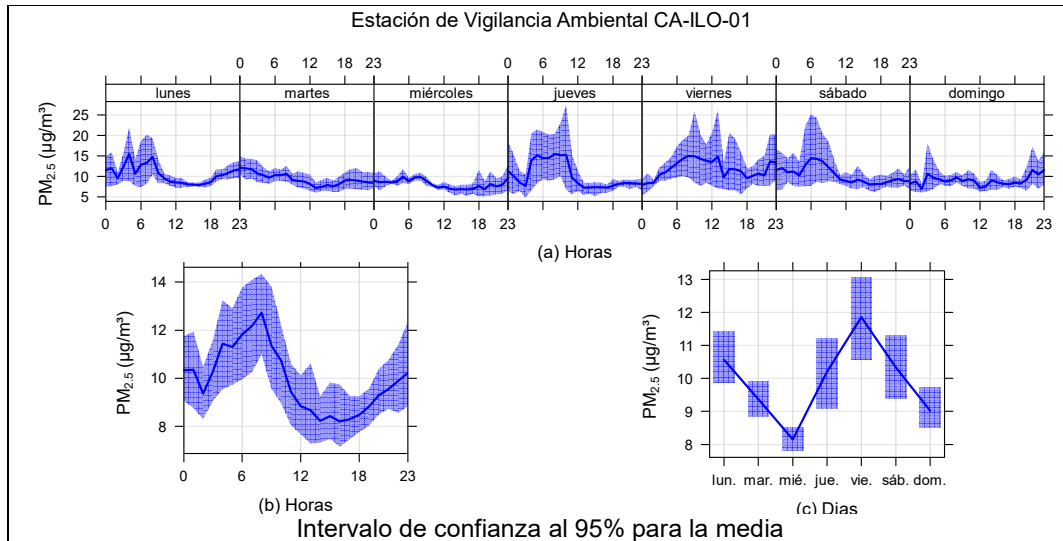


Figura 3.2.10. Concentraciones promedio horarias de $PM_{2.5}$ en la estación de vigilancia ambiental Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), de septiembre de 2025

En la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los días domingo se registraron las mayores concentraciones de $PM_{2.5}$, según la validación de los datos se verifica que el día domingo 28 de septiembre se registraron picos de concentración. En el caso de las medias horarias (b), se evidenció que, las concentraciones de $PM_{2.5}$ tienen valores elevados alrededor de las 5:00 y 8:00 horas de la mañana. Y en la gráfica horaria de cada día de la semana (a), se evidenció un aumento de las concentraciones normalmente desde la madrugada hasta las primeras horas de la mañana debido a las bajas velocidades de viento.

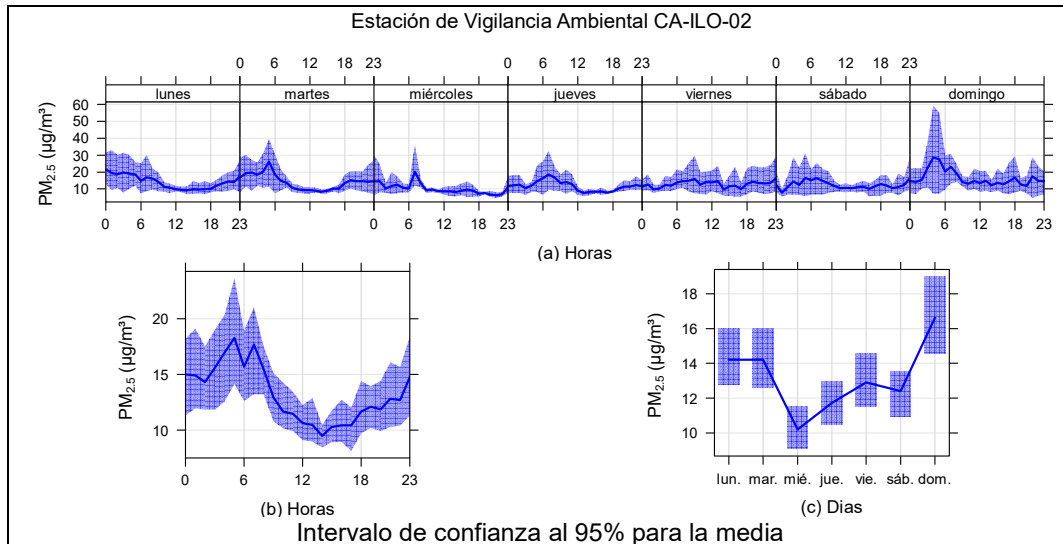


Figura 3.2.11. Concentraciones promedio horarias de $PM_{2.5}$ en la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), de septiembre de 2025

En la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los viernes se registraron las mayores concentraciones de $PM_{2.5}$, según la validación de los datos se verifica que los días viernes 5 y 12 de septiembre se registraron picos de concentración. En el caso de las medias horarias (b), se evidencia que las concentraciones de $PM_{2.5}$ tuvieron valores elevados entre las 05:00 y 8:00 horas de

la mañana. Y en la gráfica horaria de cada día de la semana (a), se evidencia un aumento de las concentraciones normalmente desde la madrugada al amanecer.

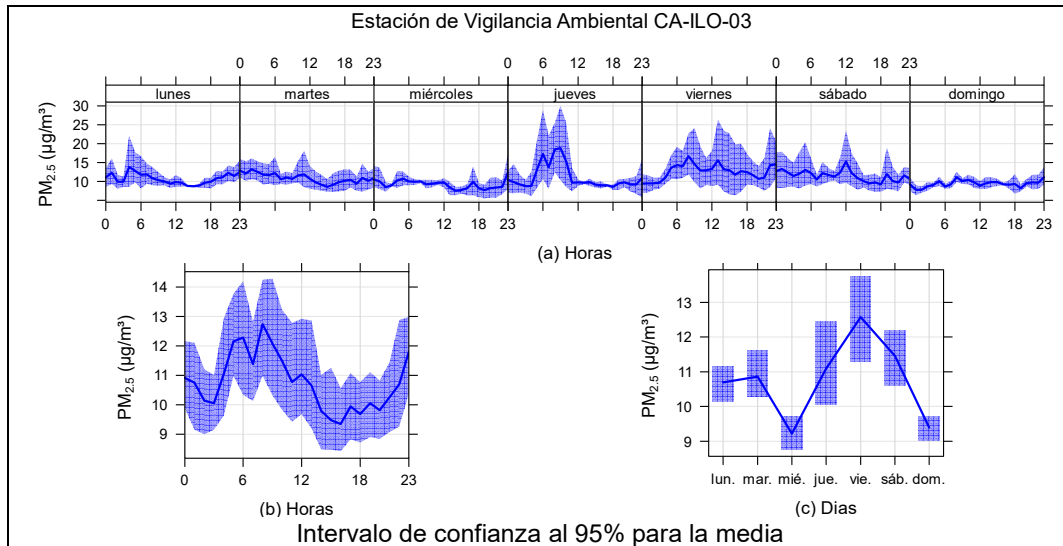


Figura 3.2.12. Concentraciones promedio horarias de $PM_{2.5}$ en la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), de septiembre de 2025

3.3 Material particulado con diámetro menor a 10 micras (PM_{10})

En las **Figuras 3.3.1, 3.3.2 y 3.3.3** se presentan las concentraciones de 24 horas de PM_{10} de las estaciones Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo – Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) durante septiembre de 2025. Además, se evidencia que ninguna de las concentraciones de 24 horas excedió el ECA para aire de PM_{10} ($100 \mu g/m^3$ en 24 horas).

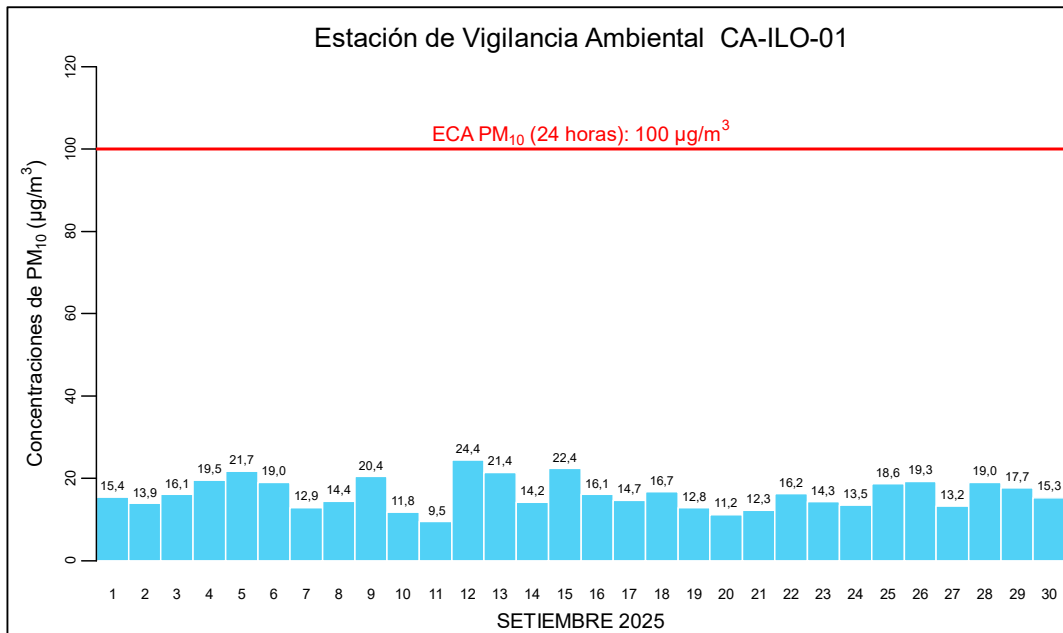


Figura 3.3.1. Concentraciones de 24 horas de PM_{10} en la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), septiembre de 2025

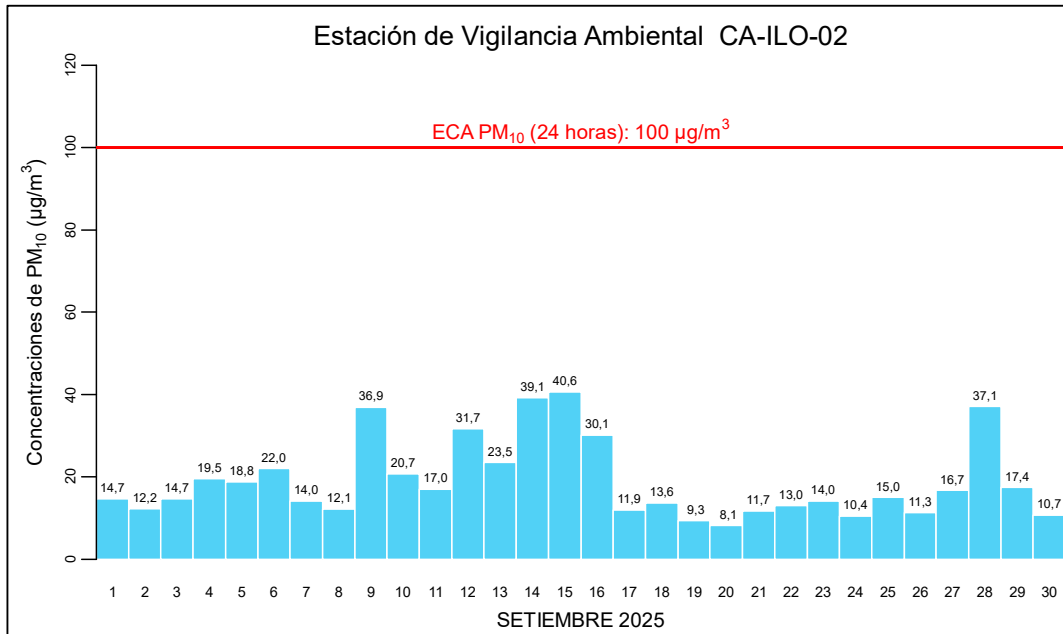


Figura 3.3.2. Concentraciones de 24 horas de PM₁₀ en la estación de vigilancia Ilo – Pacocha (CA-ILO-02), septiembre de 2025

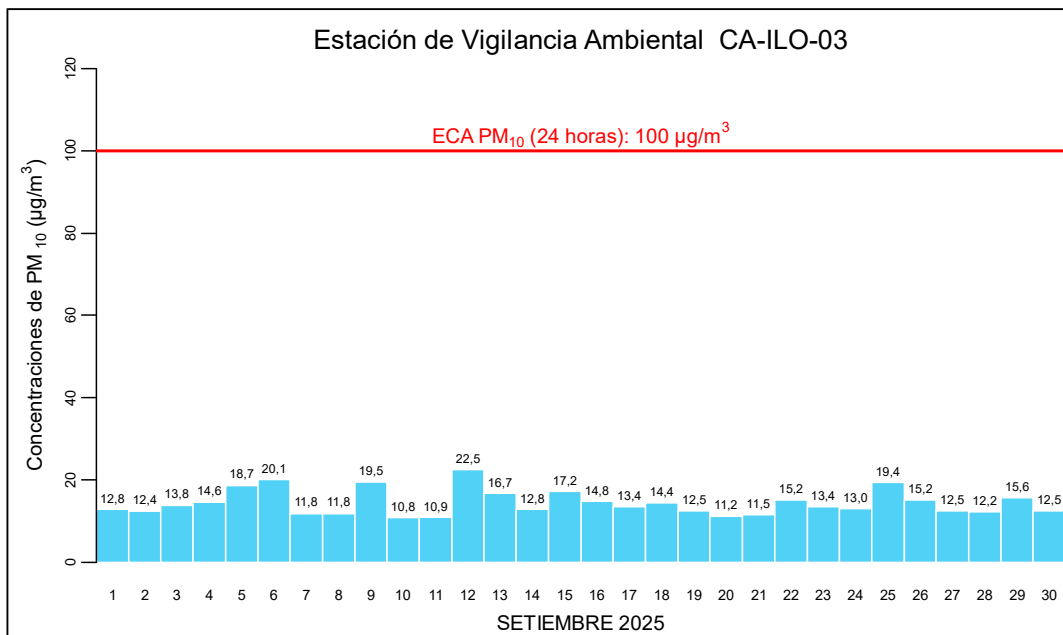


Figura 3.3.3. Concentraciones de 24 horas de PM₁₀ en la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), septiembre de 2025

En las Figuras 3.3.4, 3.3.5 y 3.3.6 se presentan las rosas de concentración de PM₁₀ de las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo – Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) respectivamente, de septiembre de 2025.

En la estación de vigilancia ambiental Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), se evidencia que, el 0,3% de los vientos provinieron de la dirección predominante sursureste y coinciden con valores mayores a 50 µg/m³ de las concentraciones de PM₁₀, concentraciones mayores respecto a

las otras direcciones debido a que a mayor velocidad de viento hubo mayor transporte de partículas. También se evidencia que, el 0,8% de los vientos provinieron de la dirección nornoroeste y coinciden con valores mayores a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Cabe señalar, que en la dirección nornoroeste hubo una mayor ocurrencia de vientos con velocidades muy bajas, 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 de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), tal y como se muestra en la figura 3.3.4.a.

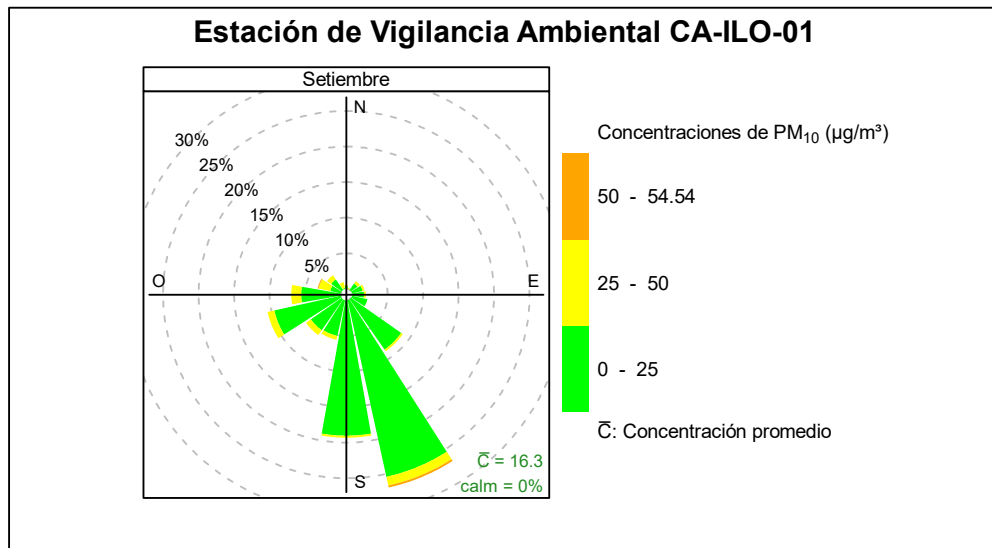


Figura 3.3.4. Rosa de concentración del PM_{10} en la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), septiembre de 2025

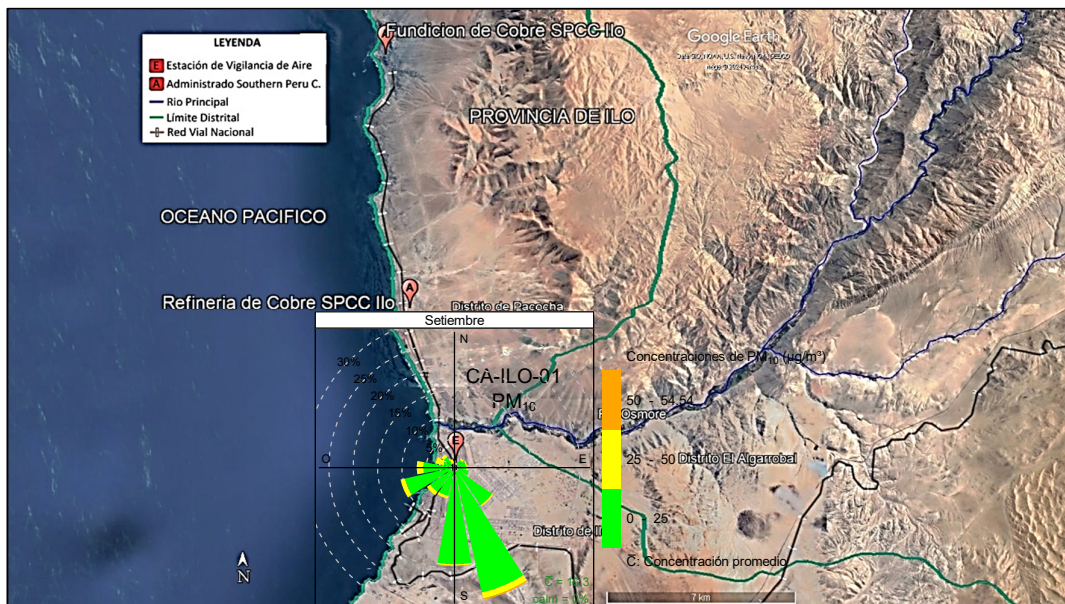


Figura 3.3.4.a. Ubicación de la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01) respecto al administrado *Southern Perú Copper Corporation*

En la estación de vigilancia ambiental Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), se evidencia que, el 0,6% de los vientos provinieron de la dirección predominante suroeste y coinciden con valores mayores a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de las concentraciones de PM_{10} . También se evidencia que, el 0,1% de los vientos provinieron de la dirección nornoroeste y coinciden con concentraciones mayores

a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de las concentraciones de PM_{10} . Cabe señalar, que en la dirección nornoroeste hubo una mayor ocurrencia de vientos con velocidades muy bajas y se hace mención debido a que el administrado *Southern Peru Copper Corporation* (SPCC) se encuentra hacia el nornoroeste tomando como referencia a la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), tal y como se muestra en la figura 3.3.5.a.

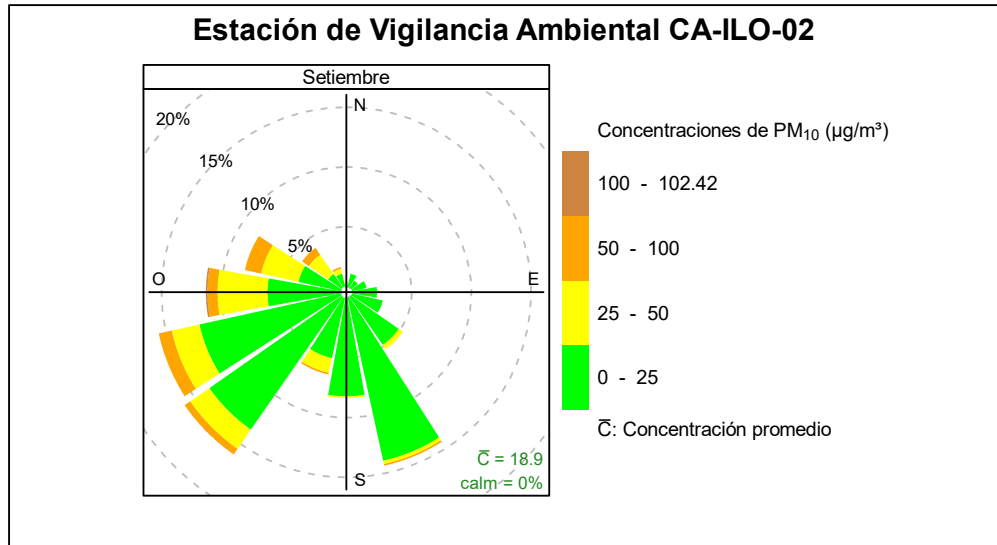


Figura 3.3.5. Rosa de concentración del PM_{10} en la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), septiembre de 2025

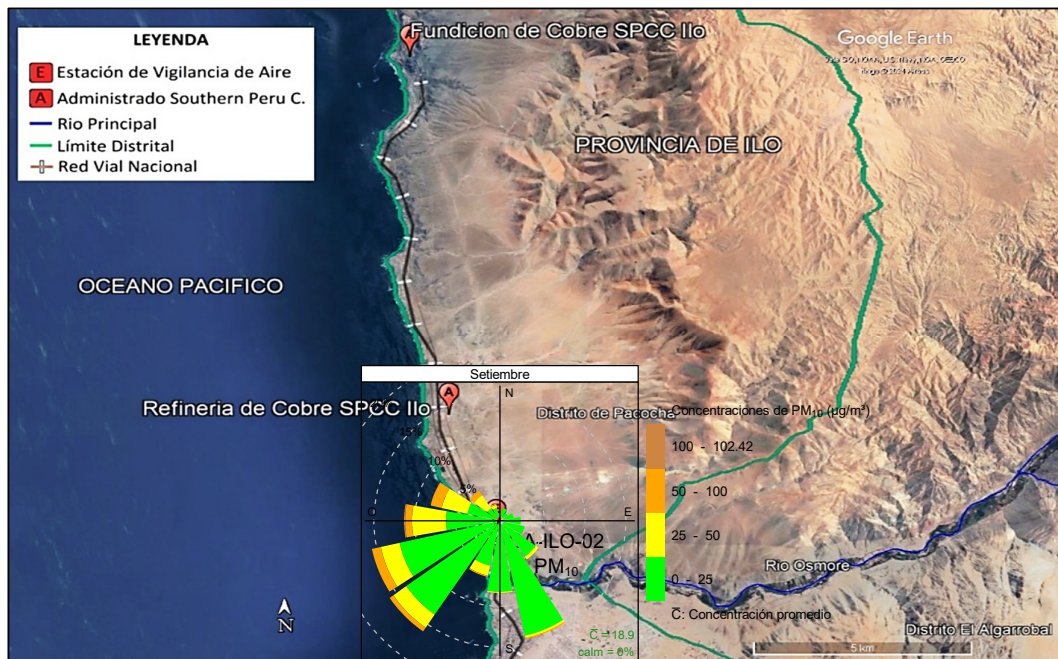


Figura 3.3.5.a. Ubicación de la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) respecto al administrado *Southern Peru Copper Corporation*

En la estación de vigilancia ambiental Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), se evidencia que, el 0,1% de los vientos provinieron de la dirección predominante sur y coinciden con concentraciones mayores a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de las concentraciones de PM_{10} . También se evidencia que, el 0,4% de los vientos provinieron de la dirección nornoroeste y coinciden con valores

mayores a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de las concentraciones de PM_{10} . Cabe señalar, que en la dirección noroeste hubo una mayor ocurrencia de vientos con velocidades muy bajas 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 de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), tal y como se muestra en la figura 3.3.6.a.

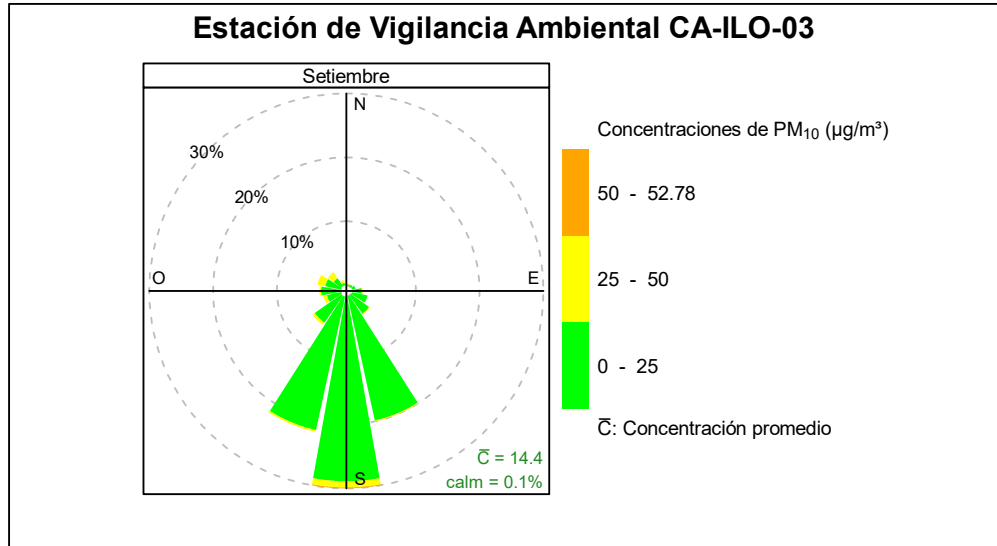


Figura 3.3.6. Rosa de concentración del PM_{10} en la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), septiembre de 2025



Figura 3.3.6.a. Ubicación de la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) respecto al administrado *Southern Peru Copper Corporation*

En las Figuras 3.3.7, 3.3.8 y 3.3.9 se presentan las rosas de concentración horaria de PM_{10} de las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01),

Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) respectivamente, del mes septiembre de 2025.

En la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01) se evidencia que, durante la madrugada y al amanecer, los vientos provenientes del nornoroeste muestran concentraciones altas, incluso mayores a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, de donde provinieron vientos de muy baja velocidad.

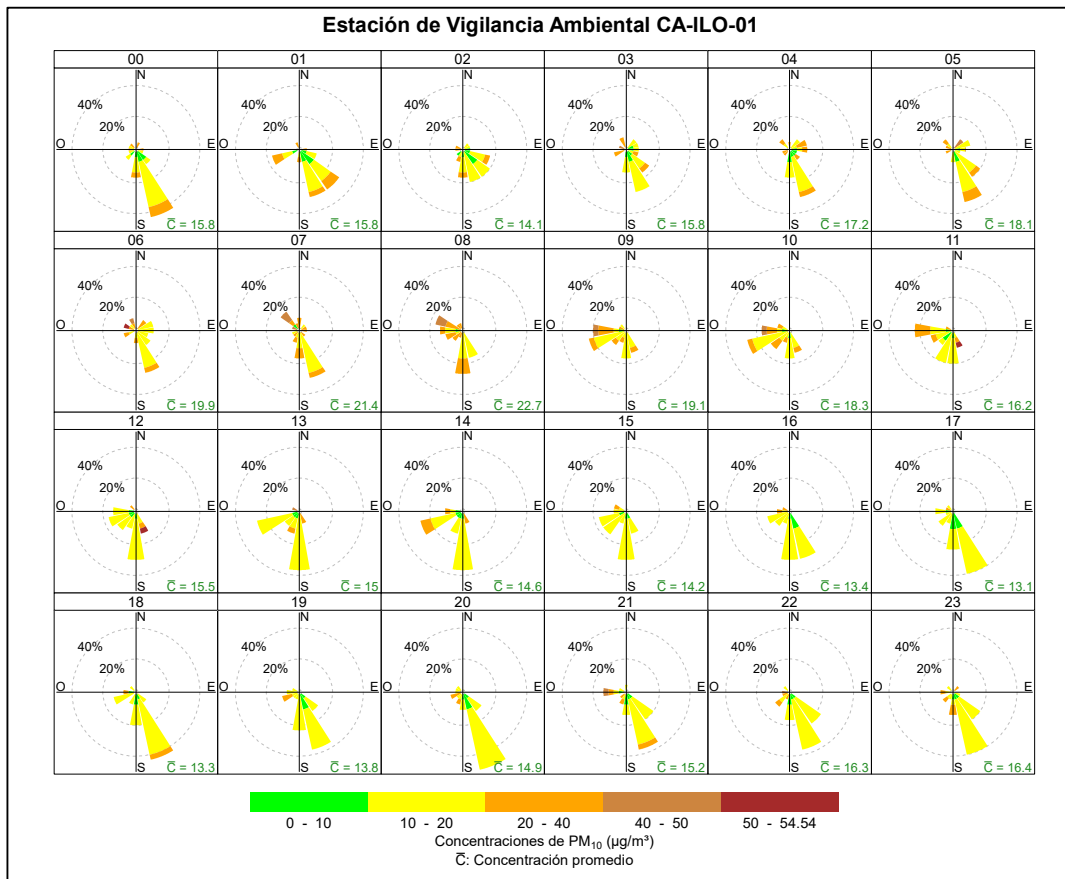


Figura 3.3.7. Rosa de concentración horaria del PM_{10} en la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), septiembre de 2025

En la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) se evidencia que, durante el horario de madrugada y al amanecer, los vientos provenientes del nornoroeste muestran concentraciones altas, incluso por momentos mayores de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, coincidente con las bajas velocidades de viento (ventolinass y brisas ligerass) en ese horario 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 de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02).

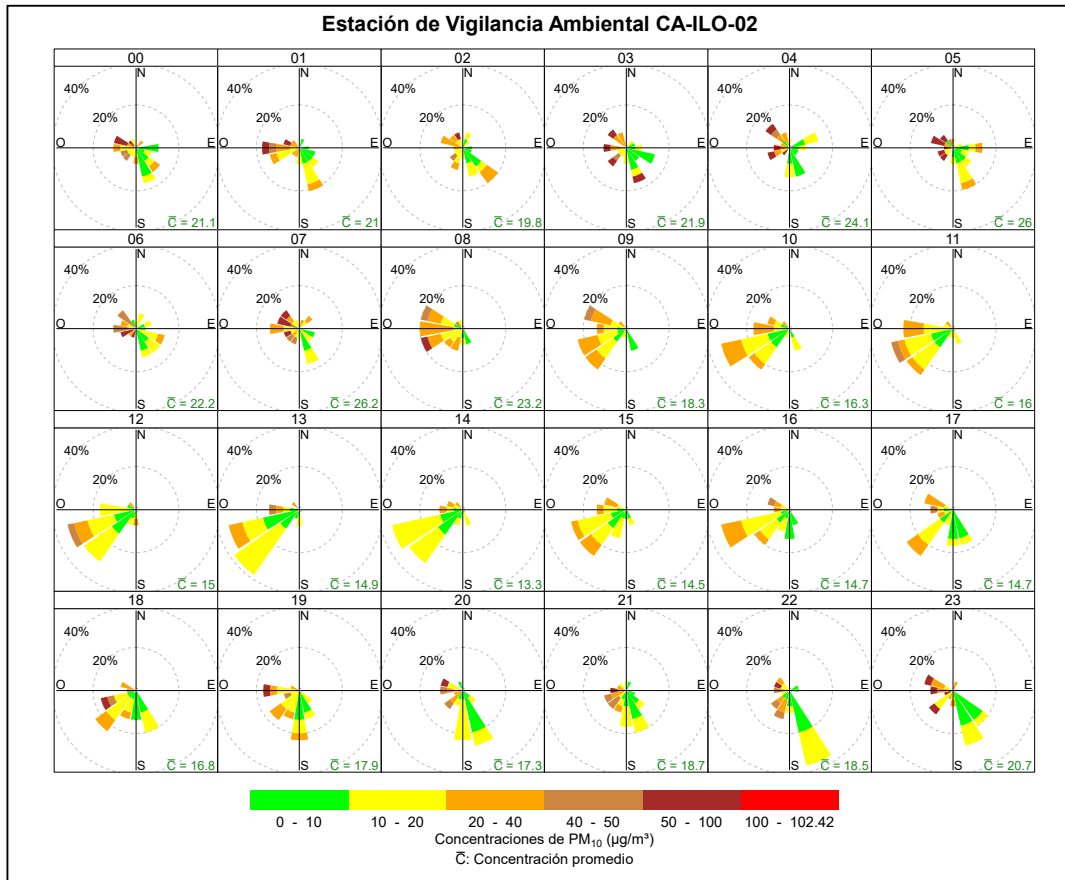


Figura 3.3.8. Rosa de concentración horaria del PM₁₀ en la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), septiembre de 2025

En la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), se evidencia que, durante la mañana, con una mayor frecuencia, los vientos provenientes del sur, sursureste y sursuroeste muestran concentraciones mayores de 25 µg/m³.

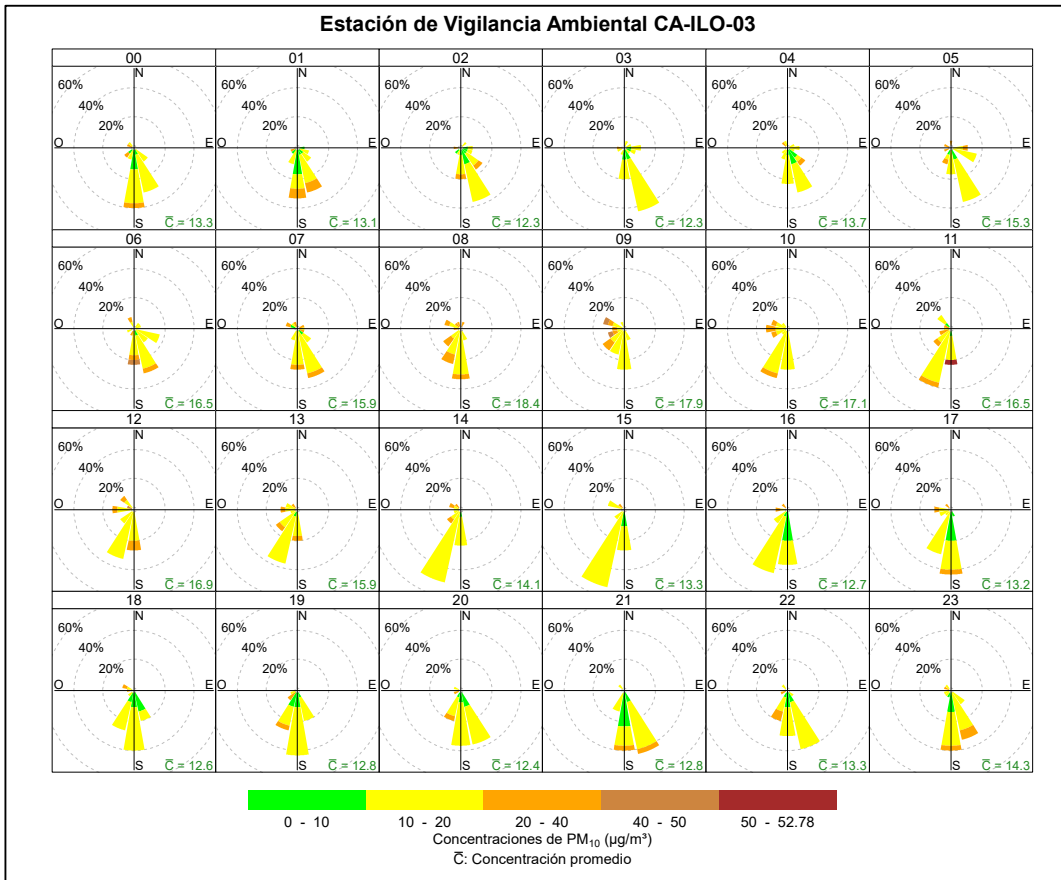


Figura 3.3.9. Rosa de concentración horaria del PM₁₀ en la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), septiembre de 2025

En las Figuras 3.3.10, 3.3.11 y 3.3.12 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de PM₁₀, para las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), de septiembre.

En la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los viernes se registraron las mayores concentraciones de PM_{2.5}, según la validación de los datos se verifica que los días viernes 5, 12 y 26 de septiembre se registraron picos de concentración, en esta última fecha también el registro evidencia la presencia de vientos de alrededor de 6 a 7 m/s, lo que explica los picos durante ese día. La gráfica de las medias horarias (b), se evidencia que las concentraciones de PM₁₀ tuvieron valores elevados alrededor de las 8:00 horas. Y en la gráfica horaria de cada día de la semana (a), se evidencia un aumento de las concentraciones los días jueves, viernes y sábado, desde el amanecer y durante el día.

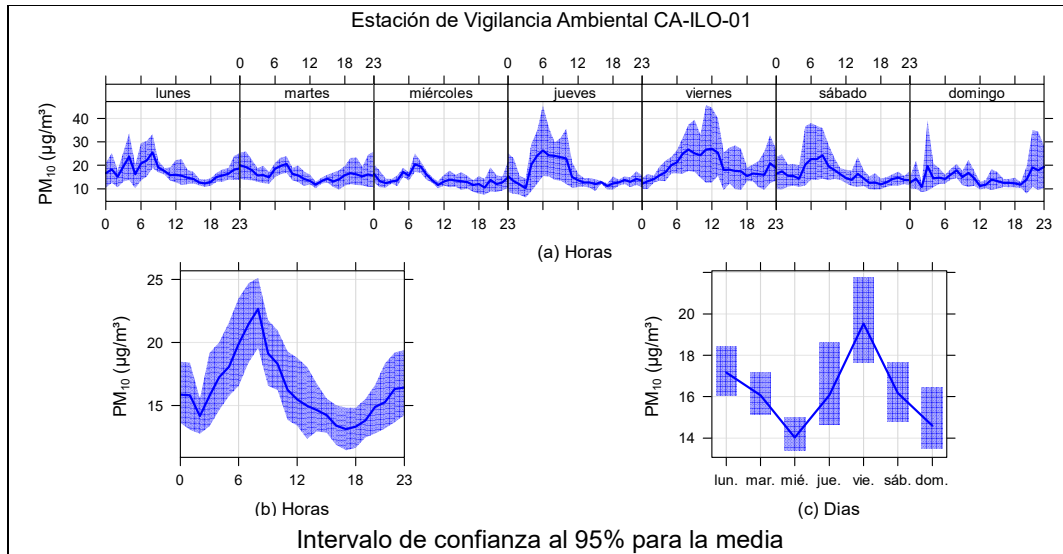


Figura 3.3.10. Concentraciones promedio horarias de PM_{10} en la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), de septiembre de 2025

En la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que, en los días domingo, se registraron las mayores concentraciones de PM_{10} , según la validación de los datos se verifica que los días domingo 14 y 28 de septiembre se registraron picos de concentración. En el caso de las medias horarias (b), se evidencia que las concentraciones de PM_{10} tienen valores elevados alrededor de las 5:00 y 7:00 horas. Y en la gráfica horaria de cada día de la semana (a), se evidencia un aumento de las concentraciones durante las noches, de lunes a domingo.

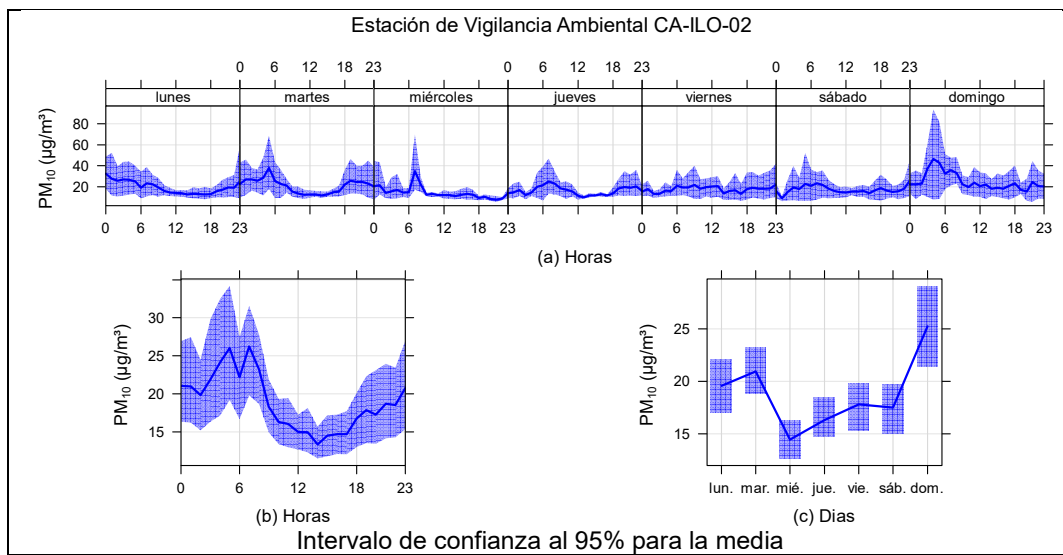


Figura 3.3.11. Concentraciones promedio horarias de PM_{10} en la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), de septiembre de 2025

En la estación de vigilancia ambiental Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los viernes se registraron las mayores concentraciones de PM_{10} , según la validación de los datos se verifica que los días viernes 5 y 26 de septiembre se registraron picos de concentración, en esta última fecha también el registro evidencia la presencia de vientos de alrededor de 6 a 7 m/s, lo que explica los picos durante ese día. En el caso de las medias horarias (b), se evidencia que las concentraciones

de PM₁₀ tuvieron valores elevados entre las 6:00 y 8:00 horas de la mañana. Y en la gráfica horaria de cada día de la semana (a), se evidencia un aumento de las concentraciones los días jueves y viernes, desde la madrugada hasta alrededor del mediodía.

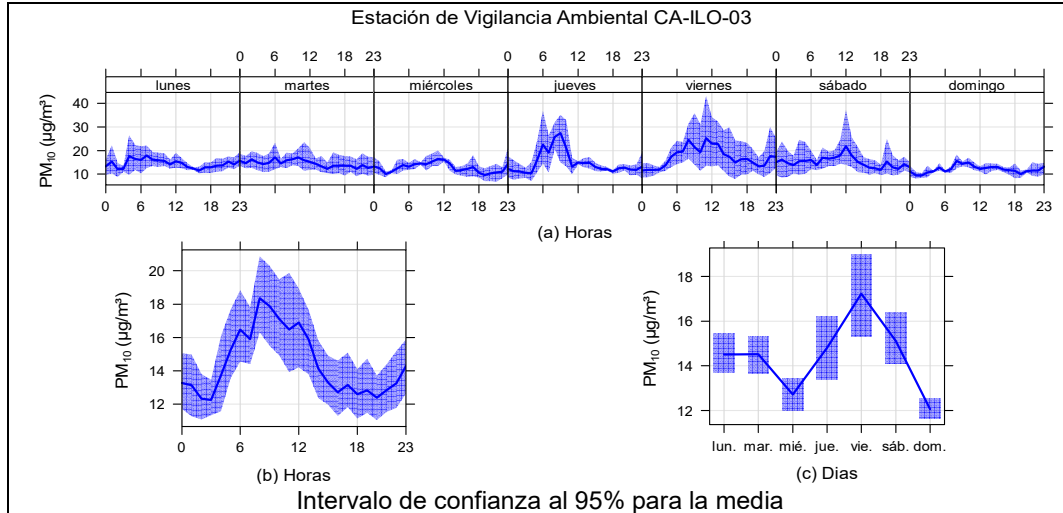


Figura 3.3.12. Concentraciones promedio horarias de PM₁₀ en la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), de septiembre de 2025

3.4 Dióxido de azufre (SO₂)

En las **Figuras 3.4.1, 3.4.2 y 3.4.3** se presentan las concentraciones de 24 horas de SO₂ de las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo – Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) durante septiembre de 2025. Cabe precisar que, no se excedió el ECA para SO₂ (250 µg/m³ en 24 horas) en ningún momento, registrándose, en su mayoría, valores mínimos (2 a 3% del ECA), tal como se aprecia a continuación.

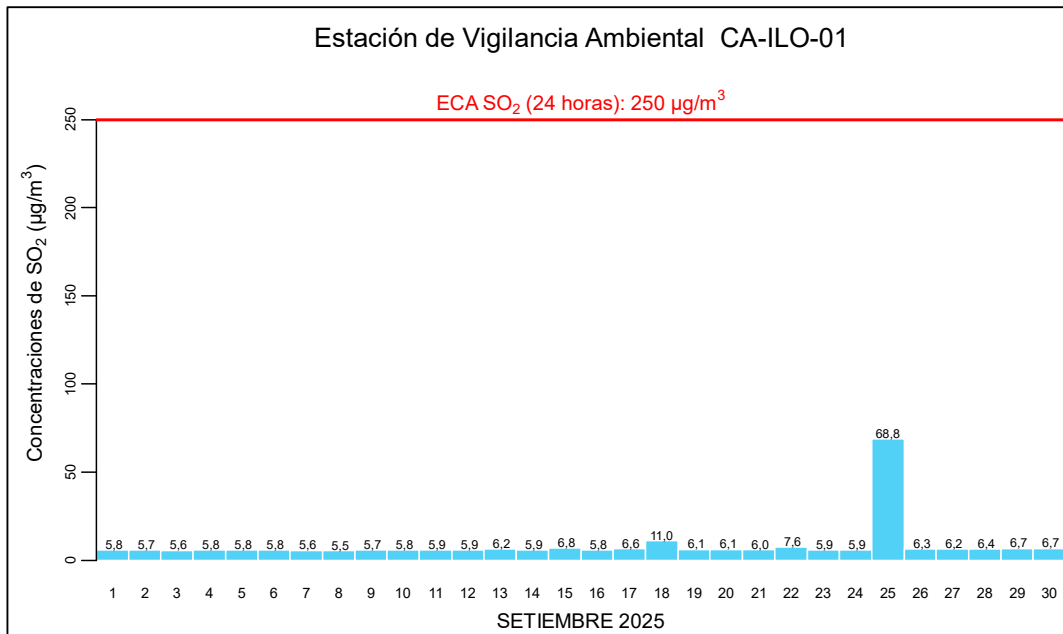


Figura 3.4.1. Concentraciones de 24 horas de SO₂ en la estación de vigilancia ambiental Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), septiembre de 2025

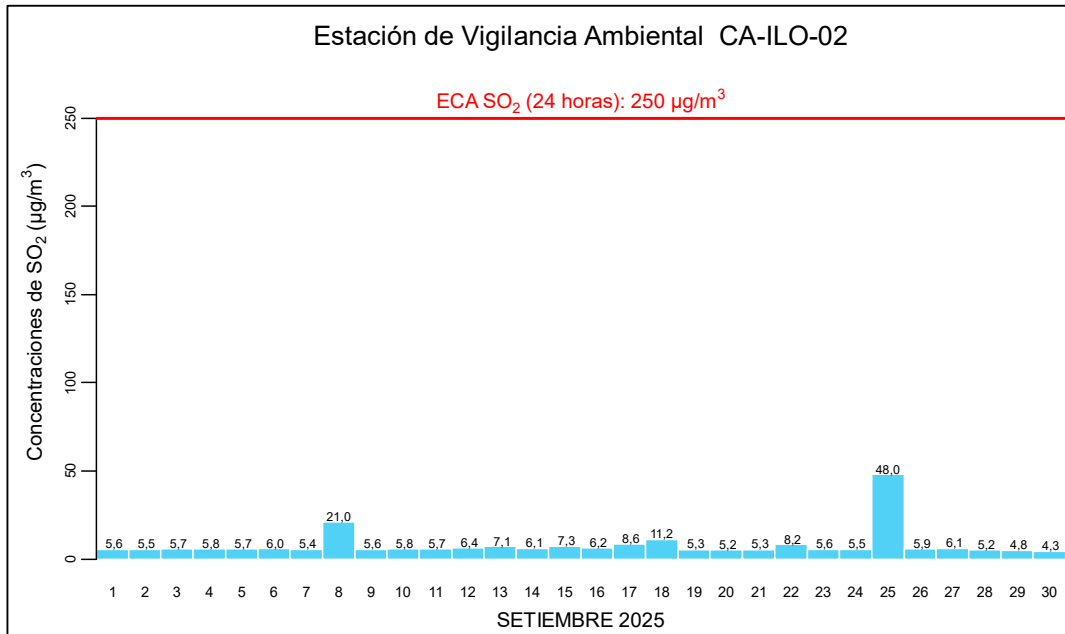


Figura 3.4.2. Concentraciones de 24 horas de SO₂ en la estación de vigilancia ambiental Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), septiembre de 2025

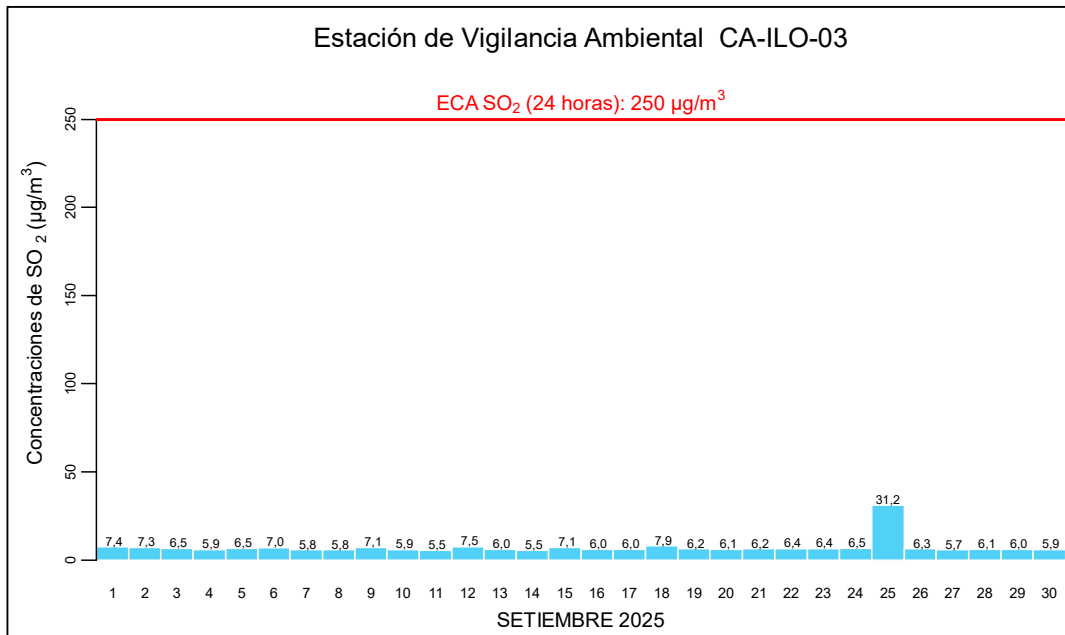


Figura 3.4.3. Concentraciones de 24 horas de SO₂ en la estación de vigilancia ambiental Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), septiembre de 2025

En las Figuras 3.4.4, 3.4.5 y 3.4.6 se presentan las rosas de concentración de SO₂ de las estaciones Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) respectivamente, de septiembre de 2025.

En la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), se evidencia que, en la dirección de viento predominante sursureste, un 0,1 % de los vientos coinciden con valores mayores a 250 µg/m³. Y se evidencia que, en la dirección de viento noroeste, el 1 % de los vientos coincidieron con concentraciones mayores a 5 µg/m³. Cabe señalar que, en la dirección noroeste hubo una mayor ocurrencia de vientos con velocidades muy bajas y se hace mención debido a que el administrado SPCC se encuentra hacia el noroeste tomando como referencia a la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), tal y como se muestra en la figura 3.4.4.a.

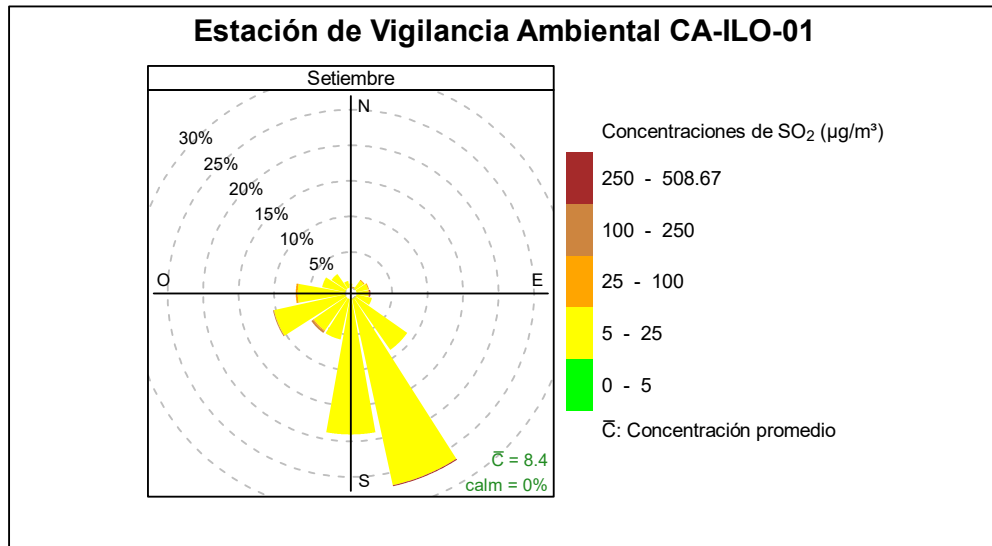


Figura 3.4.4. Rosa de concentración del SO₂ en la estación de vigilancia ambiental Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), septiembre de 2025

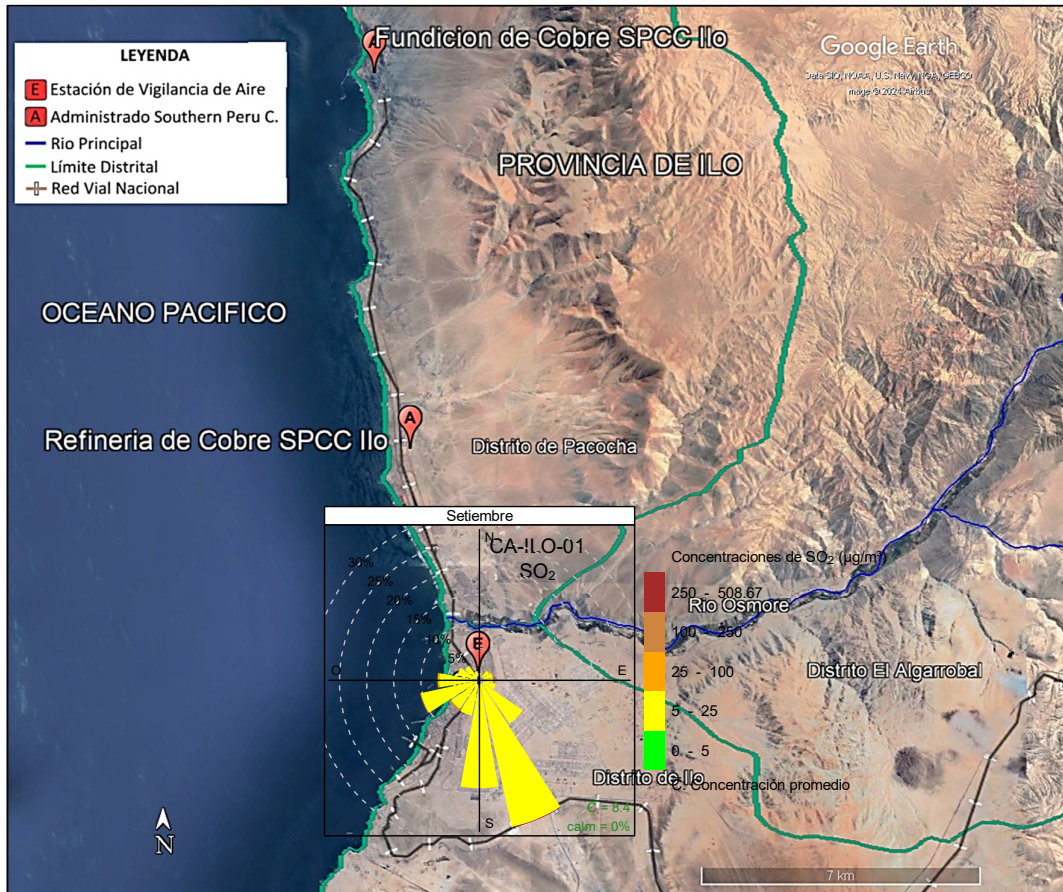


Figura 3.4.4.a. Ubicación de la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01) respecto al administrado *Southern Peru Copper Corporation*

En la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), se evidencia que, en la dirección de viento predominante suroeste, el 0,1 % de los vientos coinciden con valores mayores a 100 µg/m³. Y se evidencia que, en la dirección de viento noroeste, el 0,1 % de los vientos coinciden con concentraciones mayores a 100 µg/m³. Cabe señalar que, en la dirección noroeste hubo una mayor ocurrencia de vientos con velocidades muy bajas y se hace mención debido a que el administrado SPCC se encuentra hacia el noroeste tomando como referencia a la estación de vigilancia Ilo – Pacocha (CA-ILO-02), tal y como se muestra en la figura 3.4.5.a.

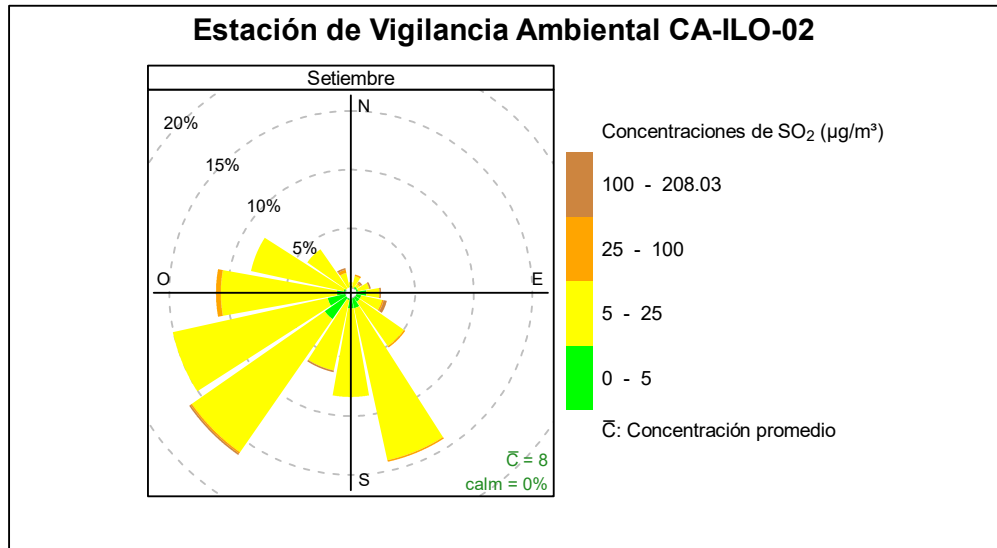


Figura 3.4.5. Rosa de concentración del SO₂ en la estación de vigilancia ambiental Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), septiembre de 2025



Figura 3.4.5.a. Ubicación de la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) respecto al administrado Southern Peru Copper Corporation

Y en la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) se evidencia que, en la dirección de mayor predominancia del sur, el 0,1% de los vientos coinciden con las concentraciones mayores a 100 µg/m³. Además, se evidencia que en la dirección nornoroeste: el 0,3% de los vientos coinciden con las concentraciones mayores a 10 µg/m³. Cabe señalar que, en la dirección nornoroeste hubo una mayor ocurrencia de vientos con velocidades muy bajas y se hace mención debido a que el administrado SPCC se encuentra hacia el nornoroeste

tomando como referencia a la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), tal y como se muestra en la figura 3.4.6.a.

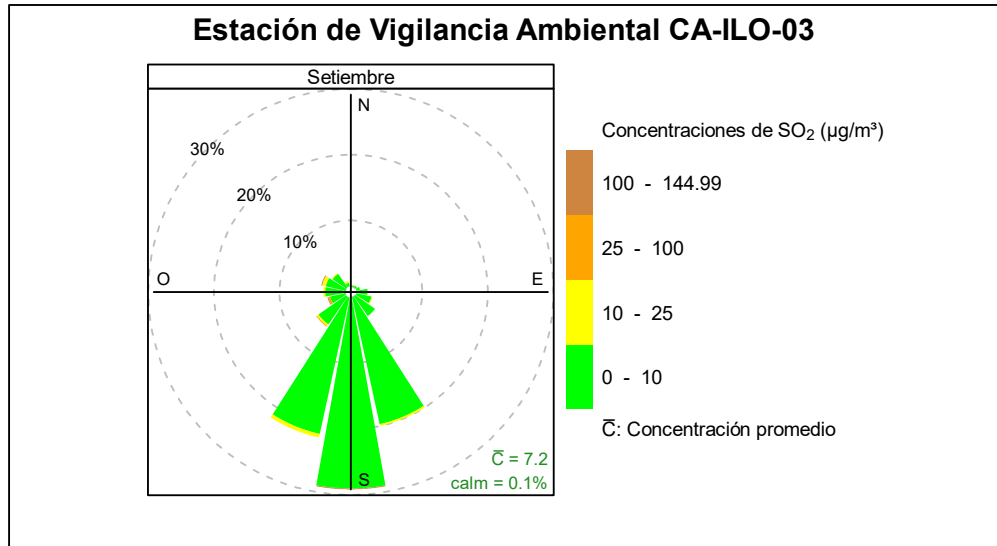


Figura 3.4.6. Rosa de concentración del SO₂ en la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), septiembre de 2025

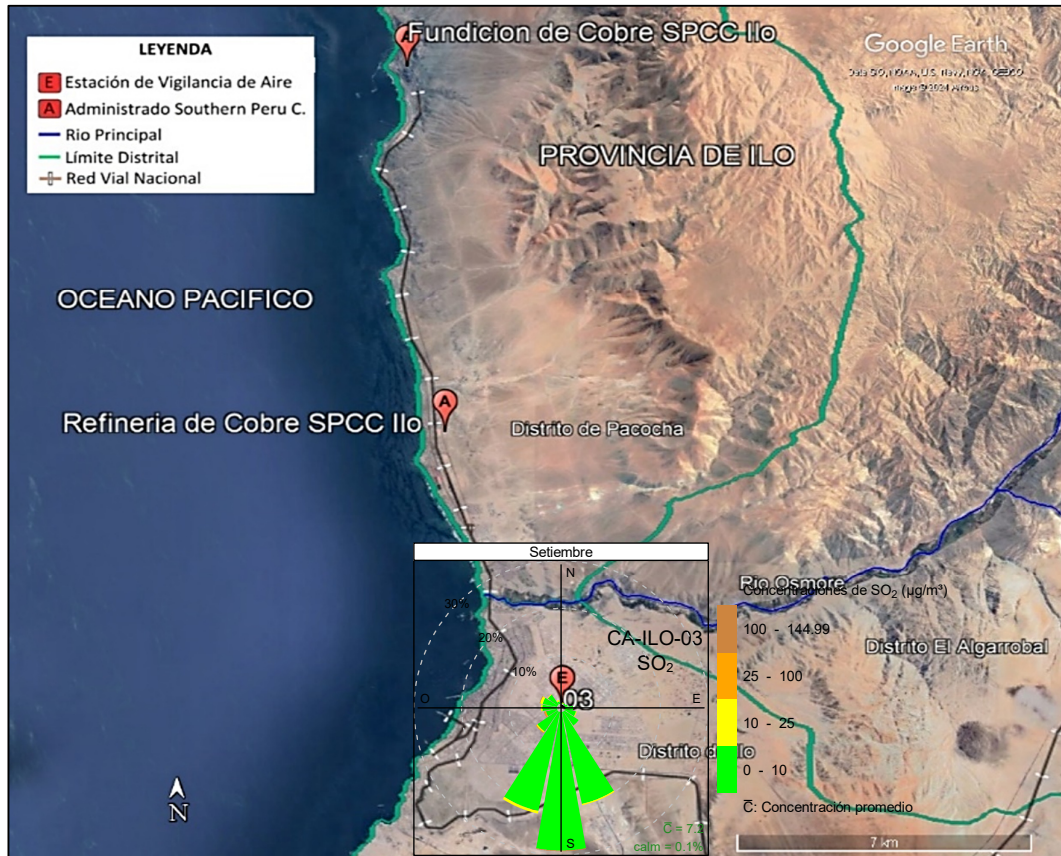


Figura 3.4.6.a. Ubicación de la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) respecto al administrado Southern Peru Copper Corporation

En las Figuras 3.4.7, 3.4.8 y 3.4.9 se presentan las rosas de concentración horaria de SO₂ de las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) respectivamente, durante septiembre de 2025.

En la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), se evidencia, que durante la madrugada valores muy altos, incluso mayores a 250 µg/m³ se evidencian sobretodo desde el sursureste, pero según los registros son casos aislados.

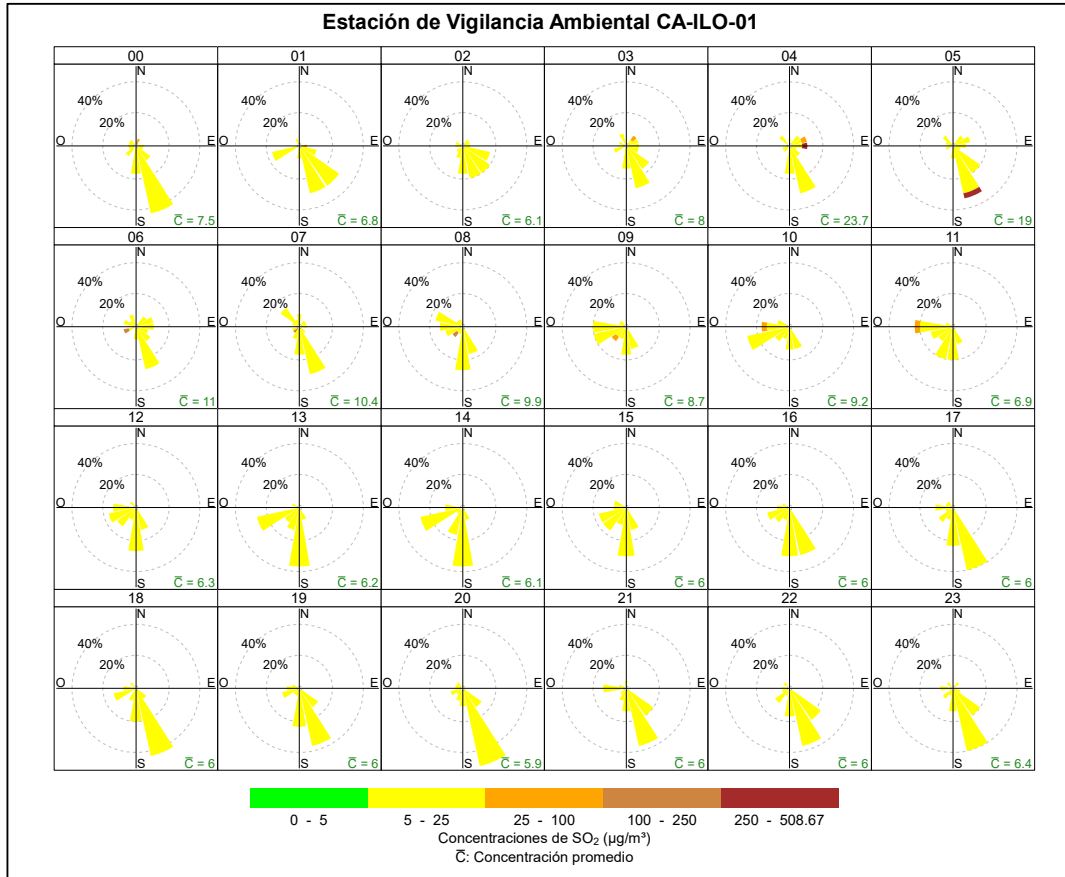


Figura 3.4.8. Rosa de concentración horaria del SO₂ en la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), septiembre de 2025

En la estación de vigilancia ambiental Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), se precisa que, durante la madrugada, desde el noroeste, hubo momentos que coinciden con concentraciones mayores a 25 µg/m³. Cabe señalar que, en la dirección noroeste hubo una mayor ocurrencia de vientos con velocidades muy bajas y se hace mención debido a que el administrado SPCC se encuentra hacia el noroeste tomando como referencia a la estación de vigilancia Ilo – Pacocha (CA-ILO-02).

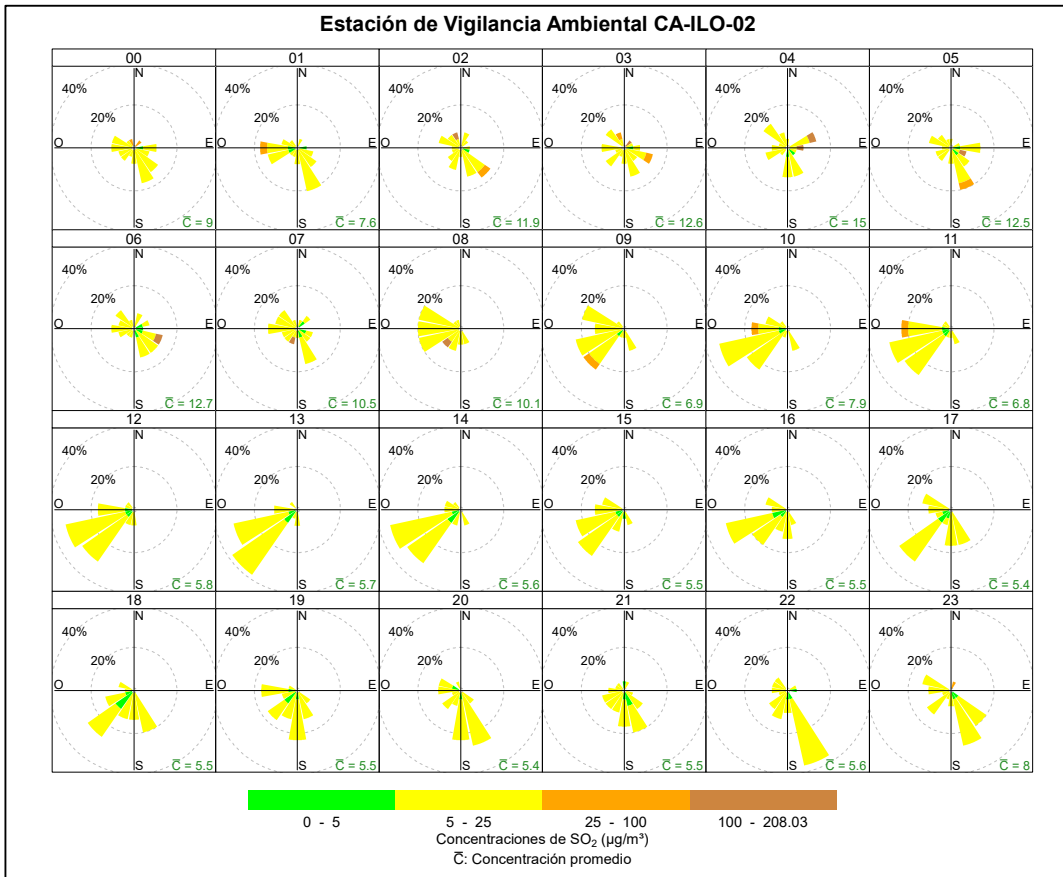


Figura 3.4.9. Rosa de concentración horaria del SO₂ en la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), septiembre de 2025

En la estación de vigilancia ambiental Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), se precisa que, durante la madrugada y al amanecer, desde la dirección predominante sur y alrededores, hubo momentos que coinciden con concentraciones mayores a 10 µg/m³.

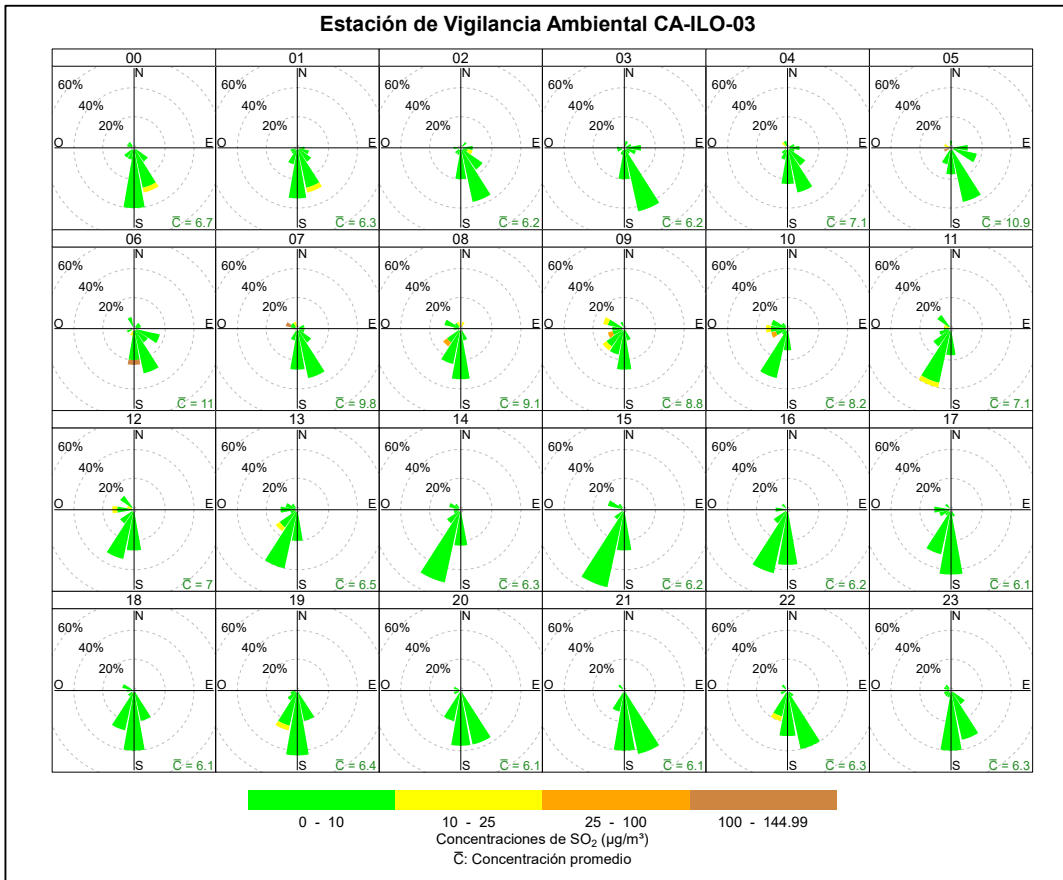


Figura 3.4.10. Rosa de concentración horaria del SO₂ en la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), septiembre de 2025

En las Figuras 3.4.11, 3.4.12 y 3.4.13 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de SO₂ para las estaciones de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), del mes de septiembre.

En la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los jueves se registraron las mayores concentraciones de SO₂, según la validación de los datos se verifica que el día jueves 25 de septiembre se registraron picos de concentración, siendo el único pico importante del mes. En el caso de las medias horarias (b), debido a las altas concentraciones del día 25, se muestran valores elevados alrededor de las 4:00 horas de la mañana, lo que también se evidencia en la gráfica por días de la semana (a). Cabe mencionar que el día 25 a las 4:00 horas se registraron velocidades de viento cercanas a cero, siendo el estado de calma lo que contribuyó al aumento de las concentraciones del SO₂.

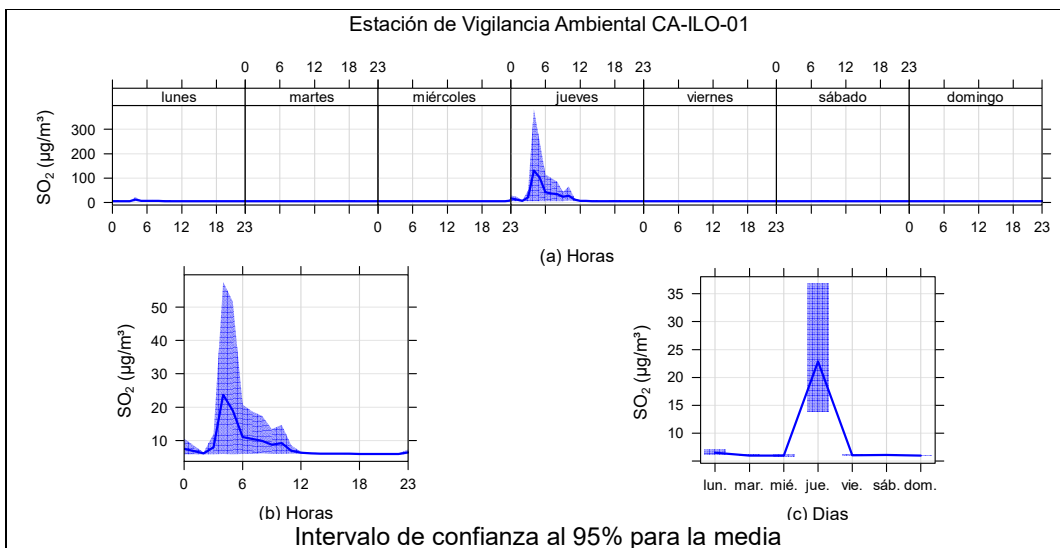


Figura 3.4.11. Concentraciones promedio horarios de SO₂ en la estación de vigilancia ambiental Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), de septiembre de 2025

En la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los jueves se registraron las mayores concentraciones de SO₂, según la validación de los datos se verifica que el día jueves 25 de septiembre se registraron picos de concentración, siendo el único pico importante del mes. En el caso de las medias horarias (b), debido a las altas concentraciones del día 25, se muestran valores elevados alrededor de las 4:00 horas de la mañana, lo que también se evidencia en la gráfica por días de la semana (a). Cabe mencionar que el día 25 a las 4:00 horas se registraron velocidades de viento cercanas a cero, siendo el estado de calma lo que contribuyó al aumento de las concentraciones del SO₂.

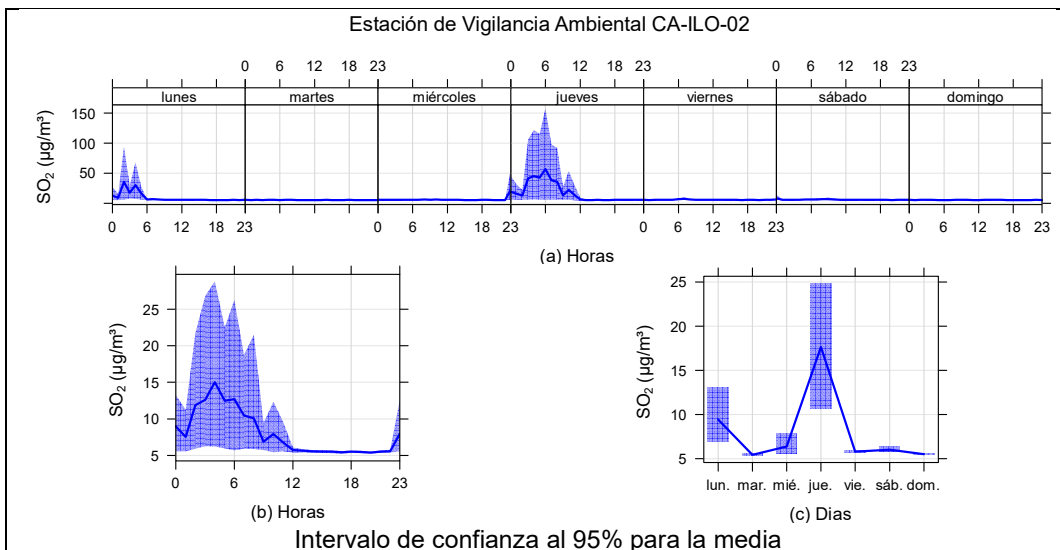


Figura 3.4.12. Concentraciones promedio horarios de SO₂ en la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), de septiembre de 2025.

En la estación de vigilancia de calidad ambiental Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), la representación gráfica por días de monitoreo (c) muestra que los jueves se registraron las mayores concentraciones de SO₂, según la validación de los datos se verifica que el día jueves 25 de septiembre se registraron picos de concentración, siendo el único pico importante del mes. En el caso de las medias horarias (b), debido a las altas concentraciones

del día 25, se muestran valores elevados alrededor de las 5:00 horas de la mañana, lo que también se evidencia en la gráfica por días de la semana(a). Cabe mencionar que el día 25 a las 5:00 horas se registraron velocidades de viento cercanas a cero, siendo el estado de calma lo que contribuyó al aumento de las concentraciones del SO₂.

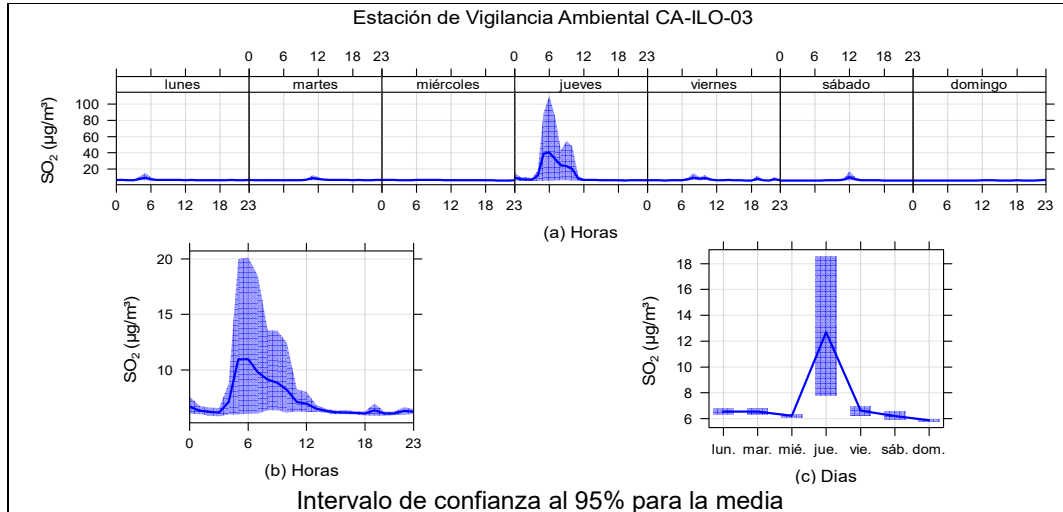


Figura 3.4.13. Concentraciones promedio horarios de SO₂ en la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), de septiembre de 2025

3.5 Sulfuro de hidrógeno (H₂S)

En las **Figuras 3.5.1 y 3.5.2** se presentan las concentraciones de 24 horas de H₂S de las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo – Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) del mes de septiembre de 2025. Además, se visualiza que no se excedió el ECA para aire de H₂S (150 µg/m³ en 24 horas) en ningún momento, registrándose valores mínimos (2-3% del ECA aprox.), tal como se aprecia a continuación.

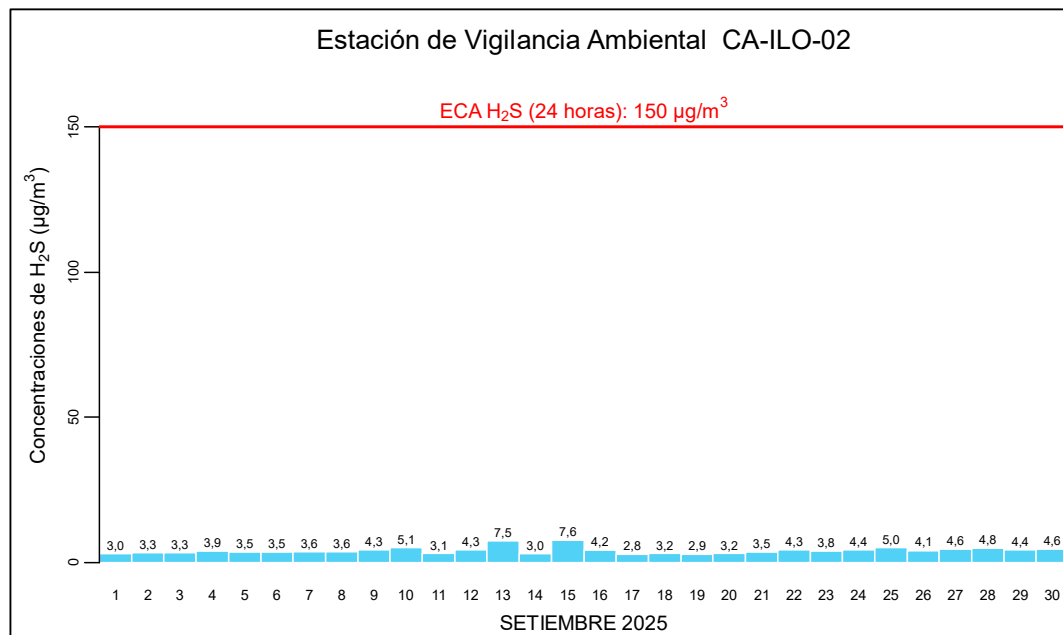


Figura 3.5.1. Concentraciones de 24 horas de H₂S en la estación de vigilancia ambiental Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), septiembre de 2025

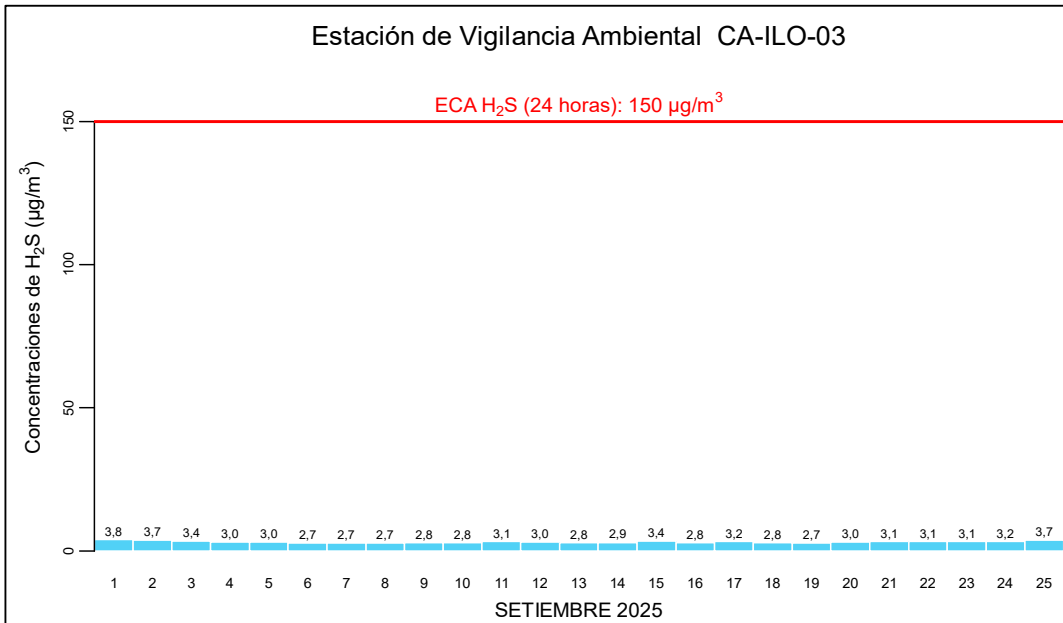


Figura 3.5.2. Concentraciones de 24 horas de H₂S en la estación de vigilancia ambiental Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), septiembre de 2025

En las Figuras 3.5.3 y 3.5.4 se presentan las rosas de concentración de H₂S de las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) respectivamente, del mes de septiembre de 2025.

En la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), se evidencia que el 0,3% de los vientos que vienen de la dirección nornoroeste coinciden con concentraciones mayores a 10 µg/m³ y así mismo, el 0,4% de los vientos que vienen de la dirección noroeste coinciden con concentraciones mayores a 25 µg/m³, concentraciones altas respecto a las otras direcciones cardinales. 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 de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02).

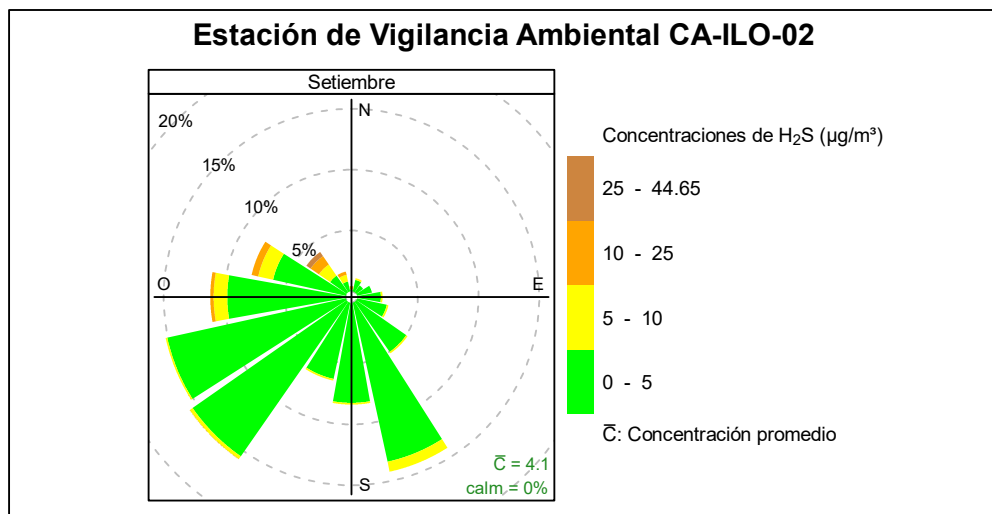


Figura 3.5.3. Rosa de concentración del H₂S en la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), septiembre de 2025

Y en la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo – José Pardo (CA-ILO-03), se evidencia que el 0,1% de los vientos que vienen de la dirección nornoroeste coinciden con concentraciones mayores a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y el 0,7% de los vientos que vienen de la dirección noroeste coinciden con el rango de 0 a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 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 nornoroeste tomando como referencia la estación de vigilancia Ilo – José Pardo (CA-ILO-03).

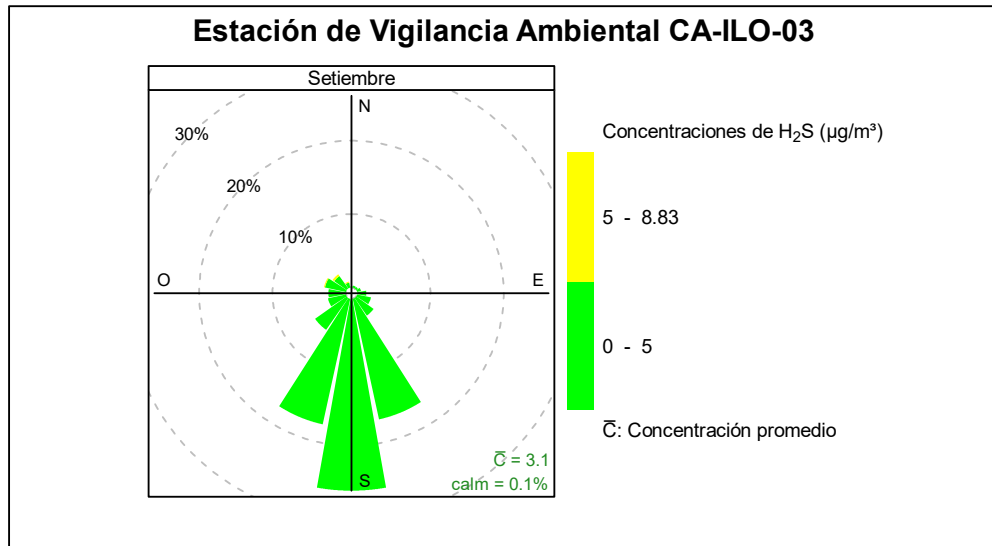


Figura 3.5.4. Rosa de concentración del H_2S en la estación de vigilancia ambiental Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), septiembre de 2025

En las Figuras 3.5.5 y 3.5.6 se presentan las rosas de concentración horaria de H_2S de las estaciones de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) respectivamente, de septiembre de 2025.

En la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), se destaca que, aunque con muy poca frecuencia, hubo presencia de altas concentraciones en horario de madrugada y durante las primeras horas al amanecer, incluso mayores a $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ que coinciden con los vientos que provinieron, 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 de vigilancia 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 hubo poca dispersión y por esa razón tienden a elevarse las concentraciones.

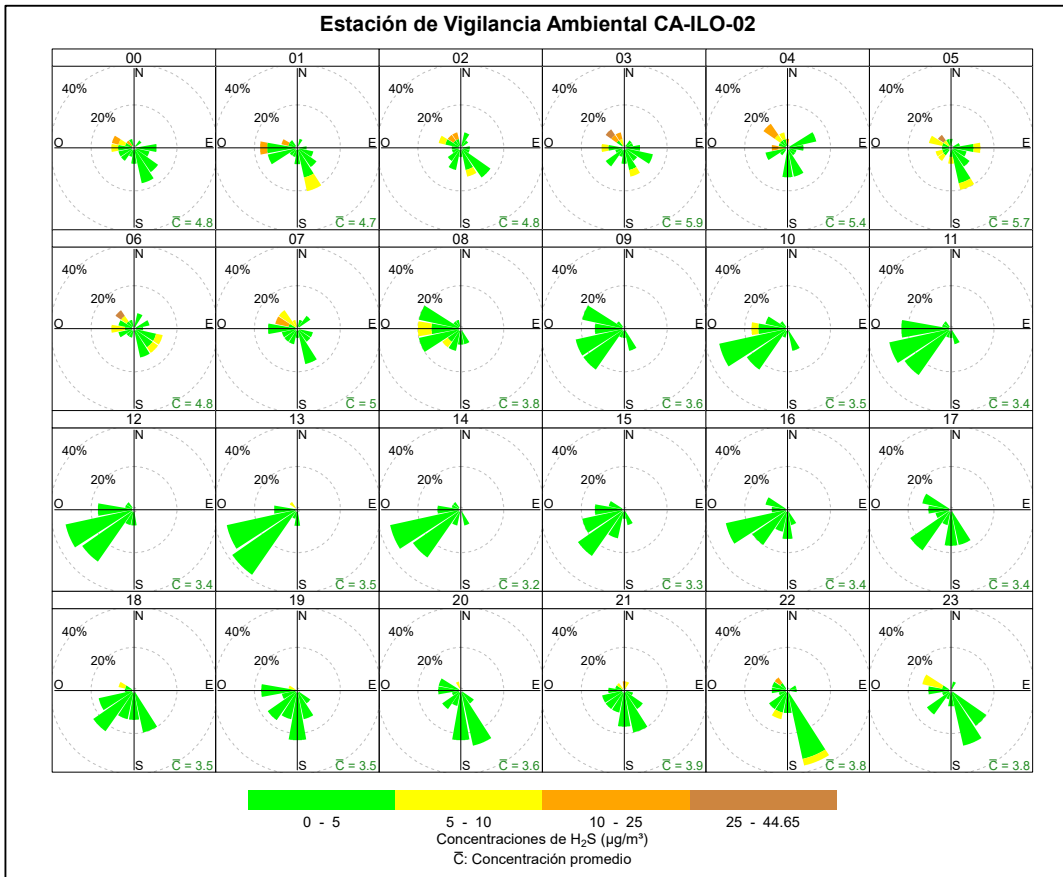


Figura 3.5.5. Rosa de concentración horaria del H₂S en la estación de vigilancia ambiental Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), septiembre de 2025

Y en la estación de vigilancia ambiental Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), solo se muestra uniformidad en las concentraciones menores a 8,8 µg/m³, durante las 24 horas del día.

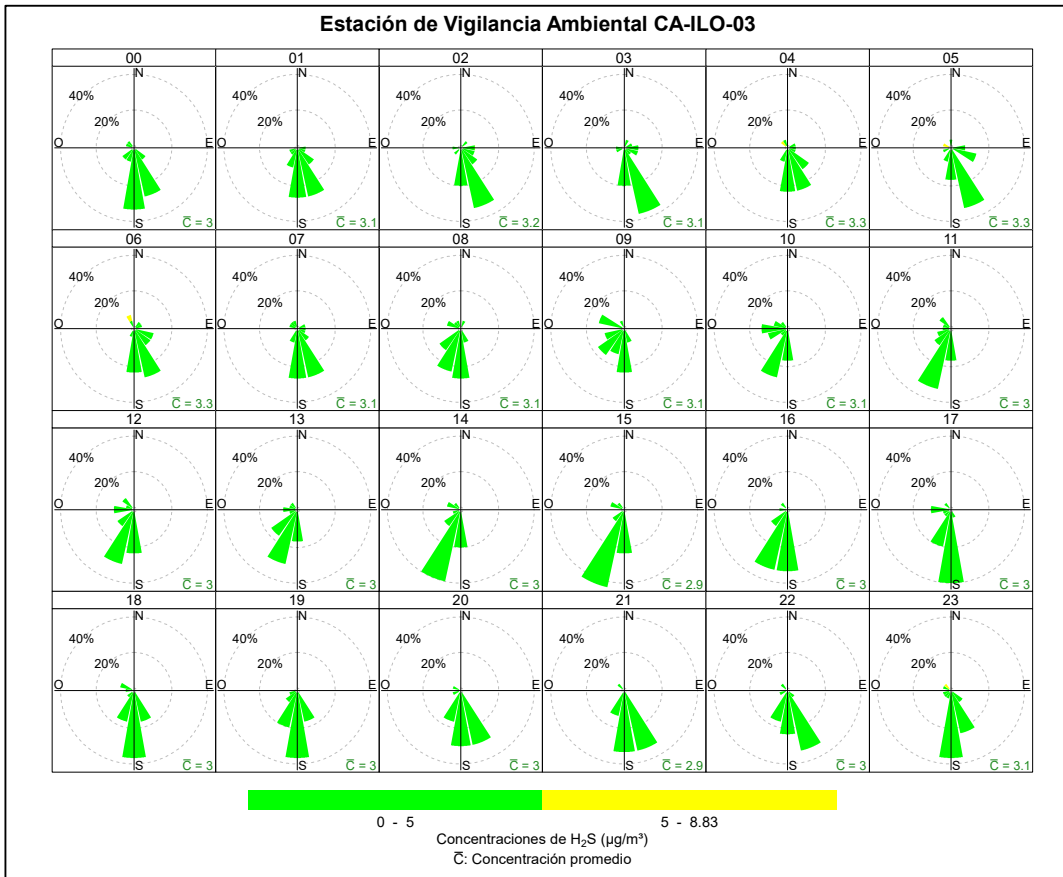


Figura 3.5.6. Rosa de concentración horaria del H₂S en la estación de vigilancia ambiental Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), septiembre de 2025

En las Figuras 3.5.7 y 3.5.8 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de H₂S, para las estaciones de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), durante septiembre de 2025.

En la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), la representación gráfica de las medias horarias de 0 a 24 horas (b), se evidencia que las concentraciones de H₂S muestran valores elevados alrededor de las 6:00 horas aproximadamente. Y en la gráfica de medias horarias de lunes a viernes (a), se identifican los picos antes mencionados sobretodo los fines de semana y lunes.

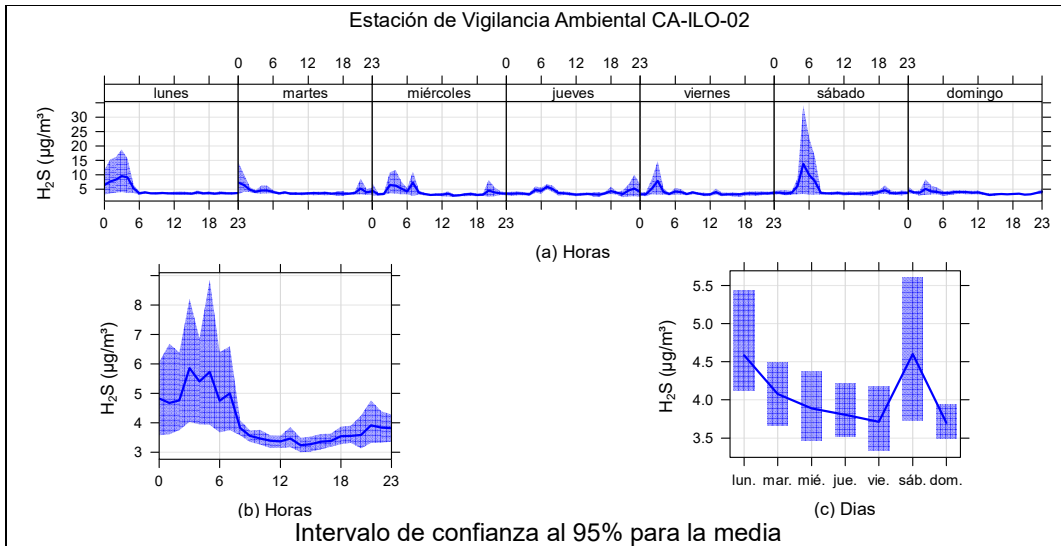


Figura 3.5.7. Concentraciones promedio horarios de H₂S en la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), durante septiembre de 2025

En la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), la representación gráfica de las medias horarias de 0 a 24 horas (b), se evidencia que las concentraciones de H₂S muestran valores elevados alrededor de las 6:00 horas aproximadamente. Y en la gráfica de medias horarias de lunes a viernes (a), se identifican los picos antes mencionados los lunes y jueves.

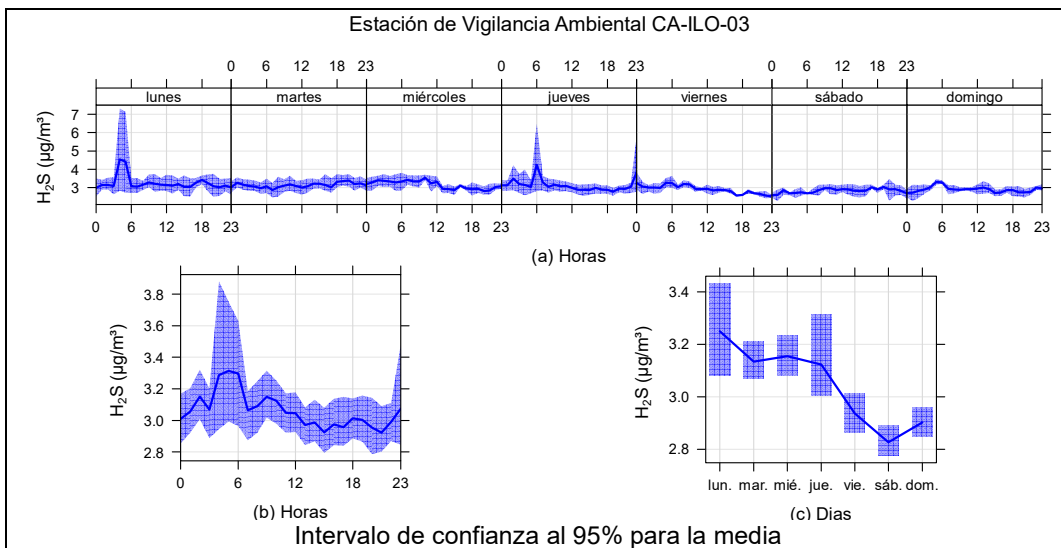


Figura 3.5.8. Concentraciones promedio horarios de H₂S en la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), de septiembre de 2025

En las Figuras 3.5.9 y 3.5.10 se presentan las gráficas polares de las concentraciones de H₂S de las estaciones de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) respectivamente, durante septiembre de 2025.

En la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), se evidencia que los niveles altos de concentraciones provinieron del nornoroeste 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 de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), tal y como se muestra en la figura 3.5.9.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 hubo poca dispersión y que las concentraciones provinieron de fuentes locales, considerando que además, las distancias a la estación de vigilancia 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 evidenciados, según la gráfica polar, son mayores. Y cabe recordar que las concentraciones de H₂S no han superado su ECA nacional según muestra la figura 3.5.1.

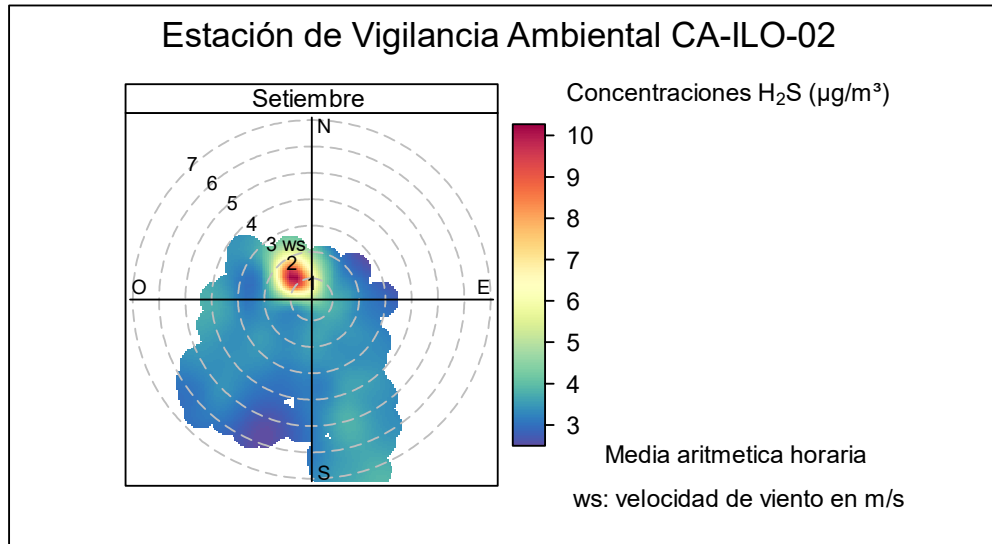


Figura 3.5.9. Grafica polar de las concentraciones promedio de H₂S en la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), septiembre de 2025

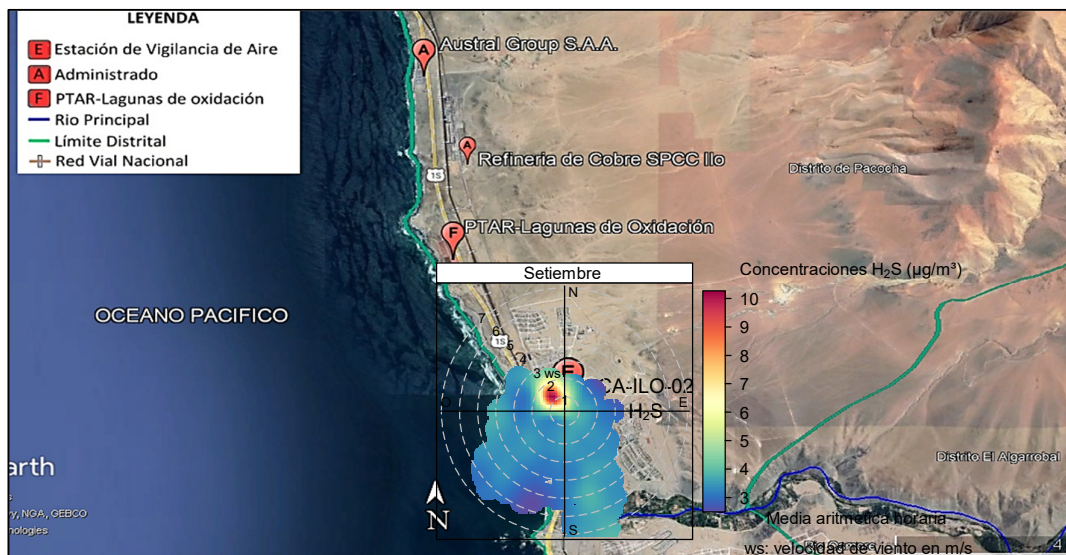


Figura 3.5.9.a Ubicación geográfica de la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) respecto a la fábrica de harina de pescado Austral Group S.A.A., mostrando la gráfica polar correspondiente de las concentraciones de H₂S, septiembre de 2025.

En la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), se evidencia que los niveles más altos de concentraciones provinieron del norte y las velocidades de viento provenientes del norte son las más bajas respecto a las otras direcciones cardinales lo cual da un indicio de que hubo poca dispersión del compuesto gaseoso y se hace mención debido a que el administrador 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 de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), tal y como se muestra en la figura 3.5.10.a.

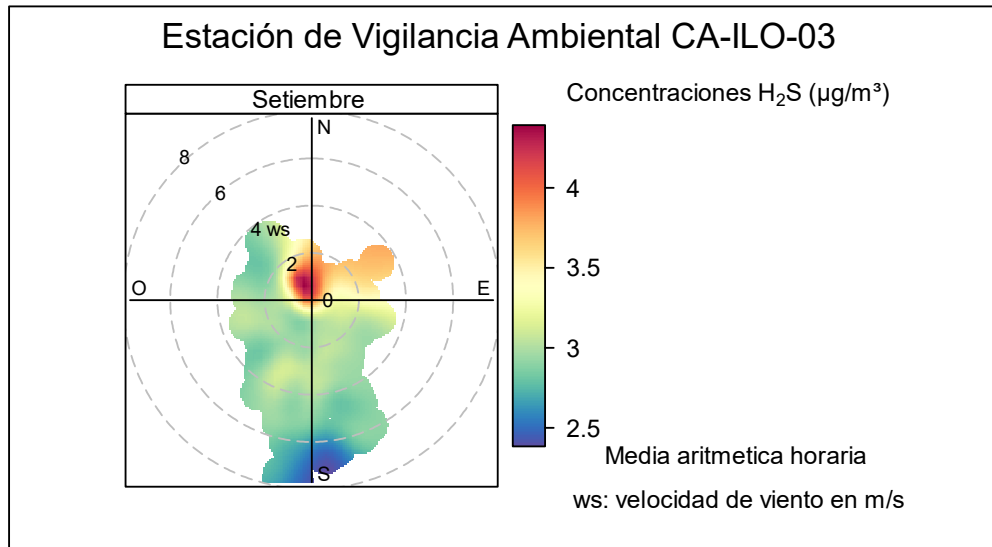


Figura 3.5.10. Gráfica polar de las concentraciones promedio de H₂S en la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), septiembre de 2025



Figura 3.5.10.a Ubicación geográfica de la estación de vigilancia 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 H₂S, septiembre de 2025.

3.6 Dióxido de nitrógeno (NO₂)

En las **Figuras 3.6.1, 3.6.2 y 3.6.3.** se presentan las concentraciones horarias de NO₂ de las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) de septiembre de 2025. Además, se evidencia que no se excedió el ECA para NO₂ (200 µg/m³ en 1 hora), registrándose valores menores al 10% del ECA durante la mayor el periodo vigilado.

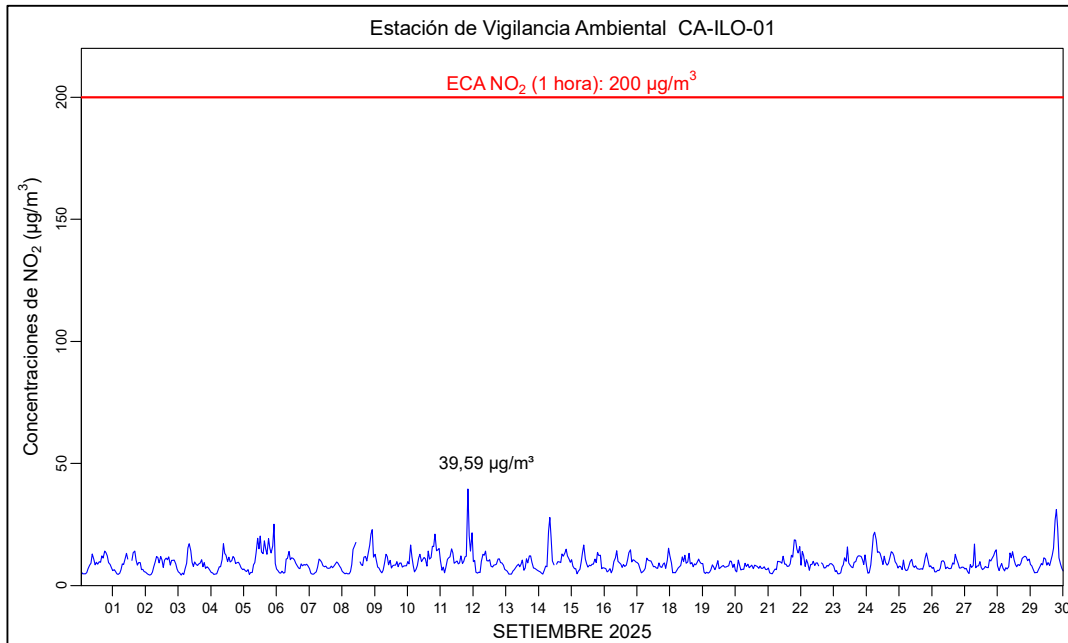


Figura 3.6.1. Concentraciones de horarias de NO₂ en la estación de vigilancia ambiental Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), septiembre de 2025

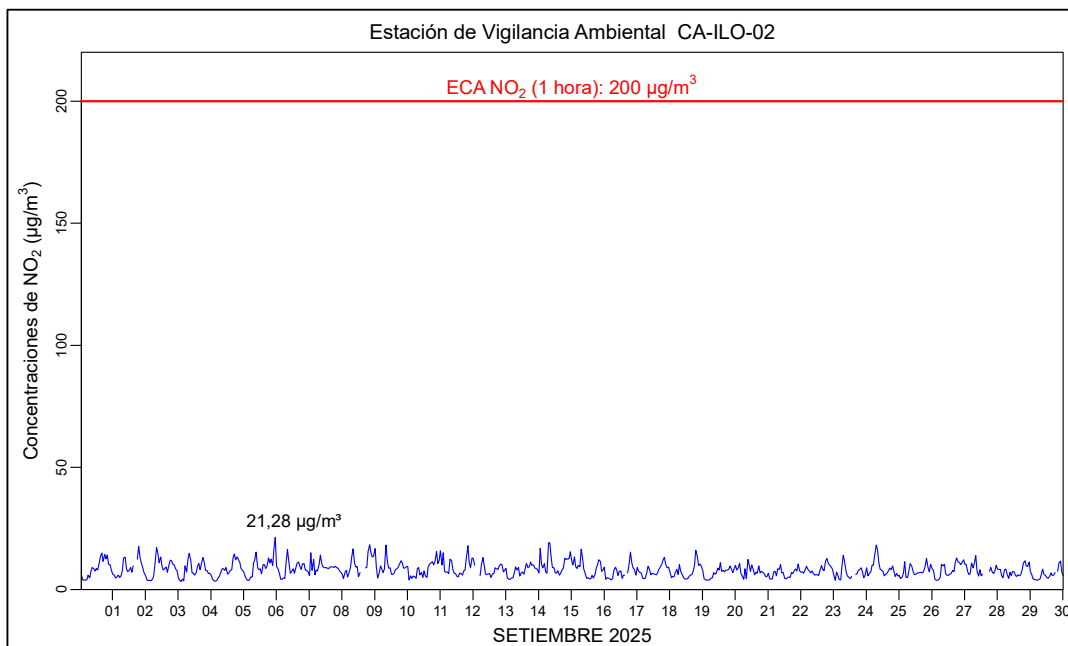


Figura 3.6.2. Concentraciones de horarias de NO₂ en la estación de vigilancia ambiental Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), septiembre de 2025

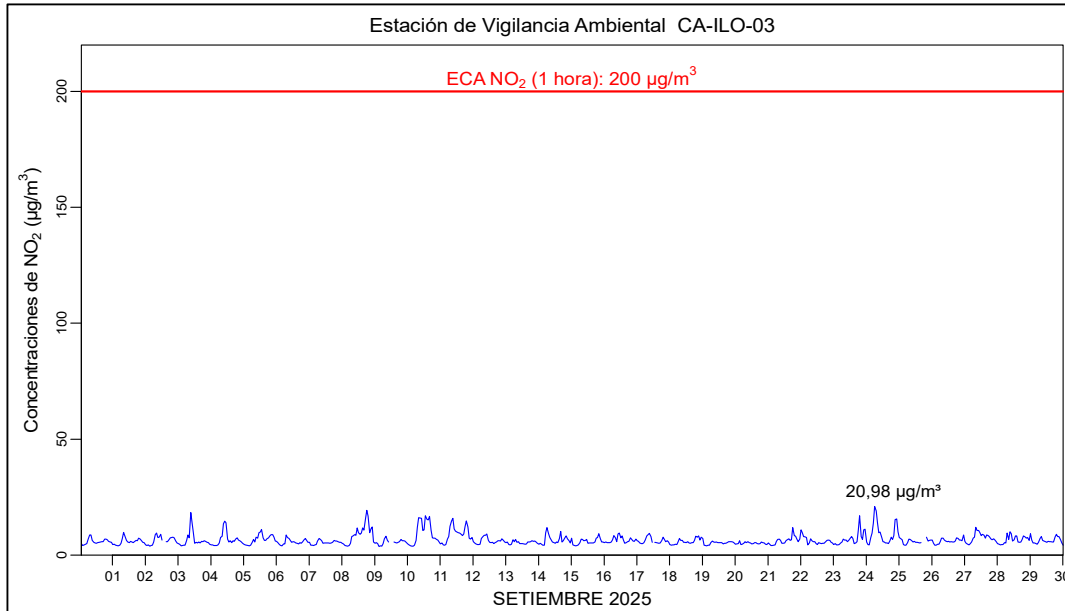


Figura 3.6.3. Concentraciones de horarias de NO₂ en la estación de vigilancia ambiental Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), septiembre de 2025

En las Figuras 3.6.4, 3.6.5 y 3.6.6 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de NO₂, para las estaciones de vigilancia de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), durante septiembre de 2025.

En la estación de vigilancia ambiental Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), la representación gráfica por medias horarias (b), muestra que las concentraciones de NO₂ tuvieron valores elevados en horas cercanas a las 7:00 horas y luego otro pico a las 18:00 horas. Y evidenciando la gráfica de medias horarias por días de la semana (a) hubo un pico leve mostrado, normalmente alrededor de las 7:00 y luego a las 18:00 horas debido, entre otros, al tráfico vehicular y la baja velocidad de vientos en aquellas horas.

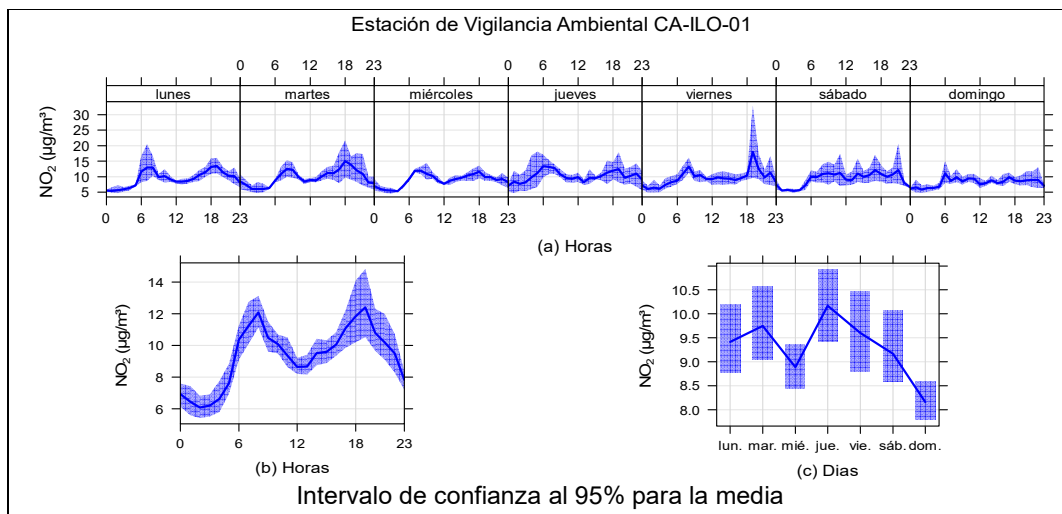


Figura 3.6.4. Concentraciones promedio horarios de NO₂ en la estación de vigilancia Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), durante septiembre de 2025

En la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), la representación gráfica por medias horarias (b), muestra que las concentraciones de NO₂ tuvieron valores elevados en horas cercanas a las 7:00 horas y luego otro pico a las 18:00 horas. Y evidenciando la gráfica de medias horarias por días de la semana (a) hubo un pico mostrado de lunes a viernes, 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.

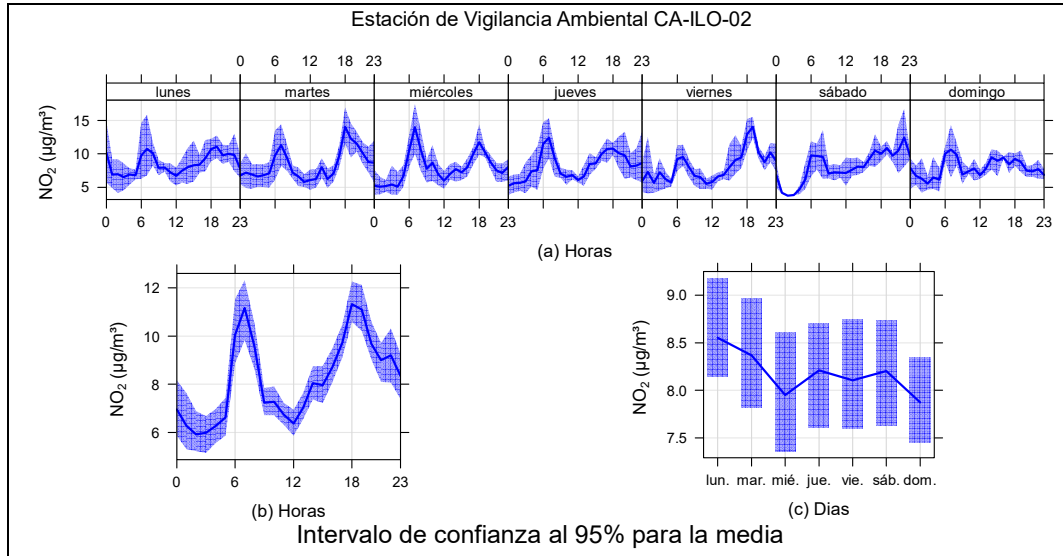


Figura 3.6.5. Concentraciones promedio horarias de NO₂ en la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), durante septiembre de 2025

En la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), la representación gráfica por medias horarias (b), muestra que las concentraciones de NO₂ tuvieron valores elevados en horas cercanas a las 6:00 horas y luego otro pico de menor intensidad a las 18:00 horas. Y evidenciando la gráfica de medias horarias por días de la semana (a) hubo un pico mostrado de lunes a viernes, normalmente alrededor de las 6:00 horas y luego a las 18:00 horas debido, entre otros, al tráfico vehicular y la baja velocidad de vientos en aquellas horas.

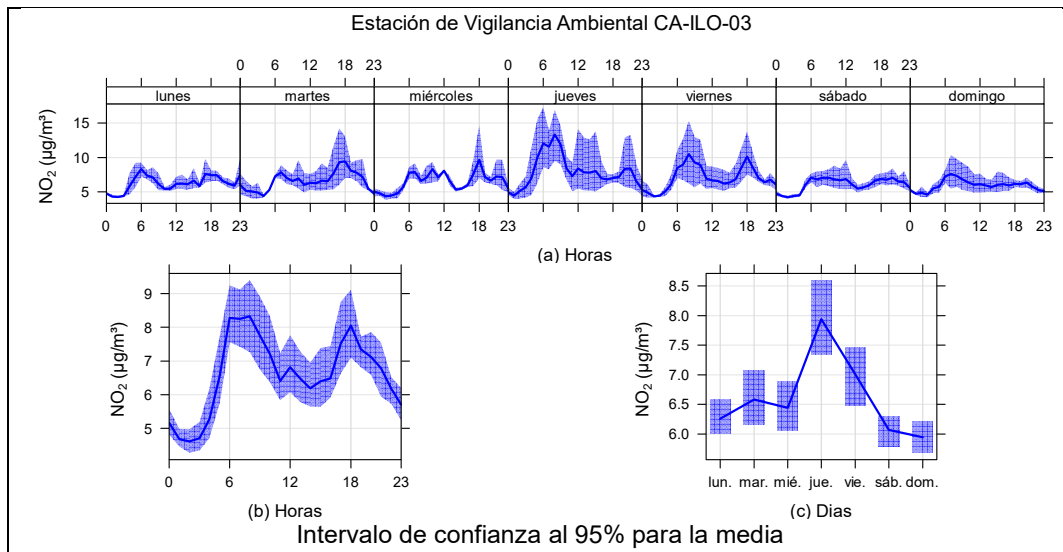


Figura 3.6.6. Concentraciones promedio horarias de NO₂ en la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), durante septiembre de 2025

3.7 Monóxido de carbono (CO)

En las **Figuras 3.7.1 y 3.7.2** se presentan los diagramas de cajas por hora de las concentraciones horarias de CO correspondiente a las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) de septiembre de 2025. Además, se visualiza que no se excedió el ECA para CO (30000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 1 hora).

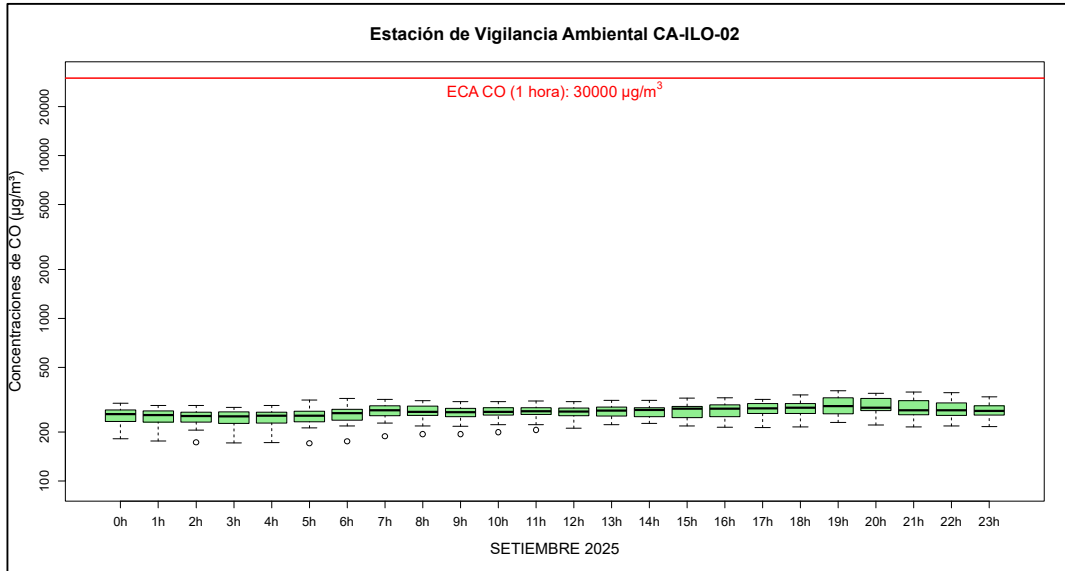


Figura 3.7.1. Concentraciones horarias de CO en la estación de vigilancia ambiental Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), septiembre de 2025

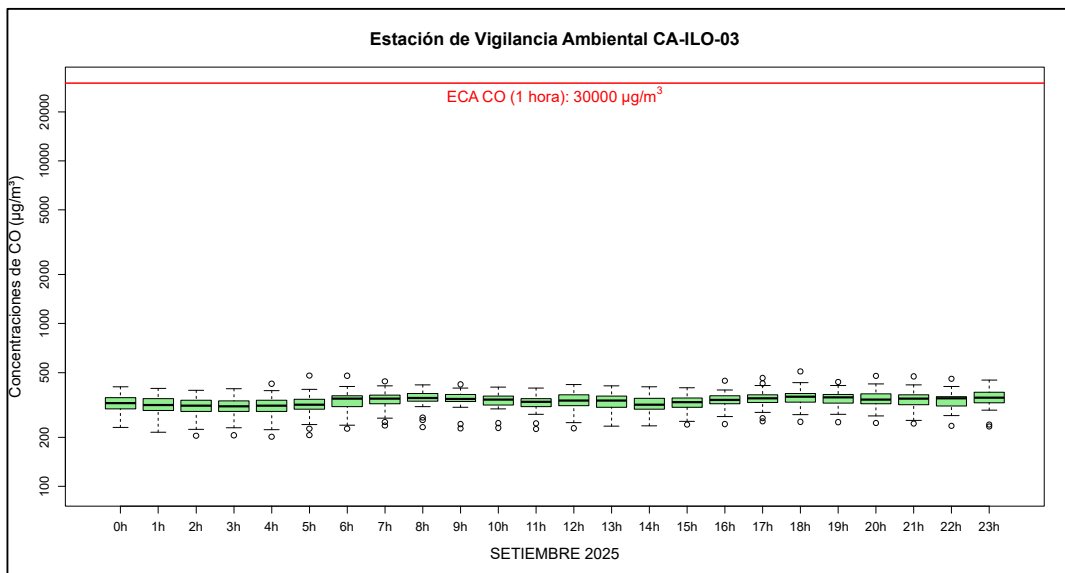


Figura 3.7.2. Concentraciones horarias de CO en la estación de vigilancia ambiental Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), septiembre de 2025

En las **Figura 3.7.3 y 3.7.4** se presentan los diagramas de cajas por hora de las concentraciones móviles de 8 horas de CO, correspondiente a las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03) del mes de septiembre de 2025. Además, se evidencia que todas las concentraciones de promedio móvil de 8 horas no excedieron el ECA para CO (10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 8 horas móviles).

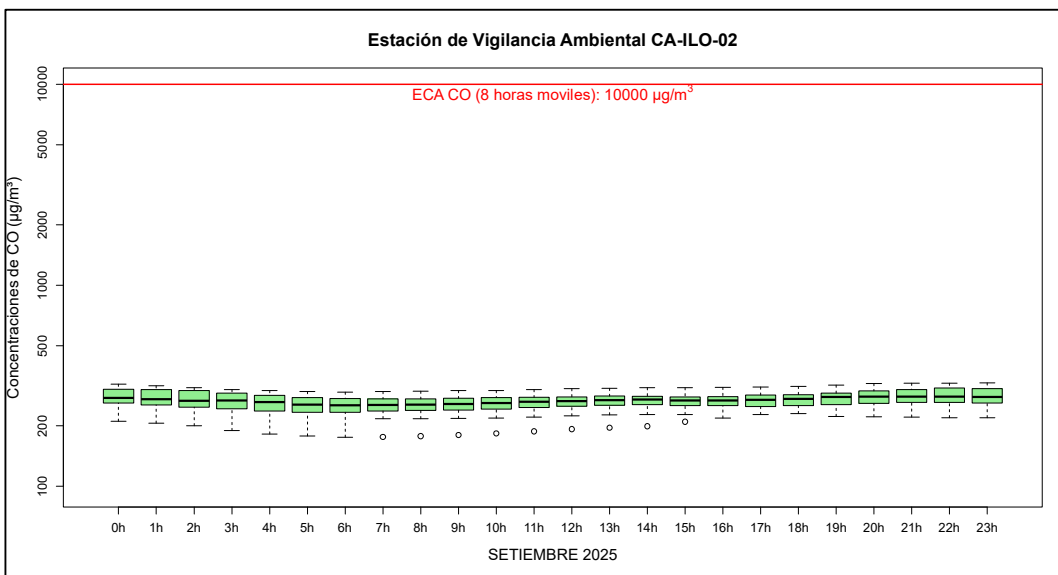


Figura 3.7.3. Concentraciones de promedio móvil de 8 horas de CO en la estación de vigilancia ambiental Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), septiembre de 2025

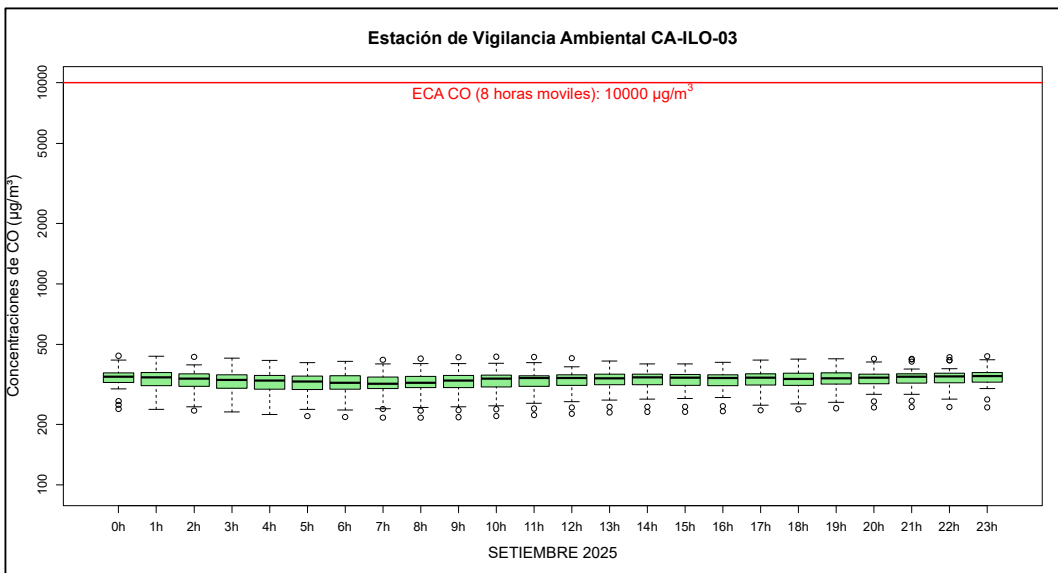


Figura 3.7.4. Concentraciones de promedio móvil de 8 horas de CO en la estación de vigilancia ambiental Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), septiembre de 2025

En las Figuras 3.7.5 y 3.7.6 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación con las concentraciones de CO, para la estación de vigilancia ambiental Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), de septiembre de 2025.

En la estación de vigilancia Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), la representación gráfica por medias horarias (b), muestra que las concentraciones de CO tuvieron valores elevados en horas cercanas a las a las 7:00 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 y 18:00 horas, debido, entre otros, al tráfico vehicular.

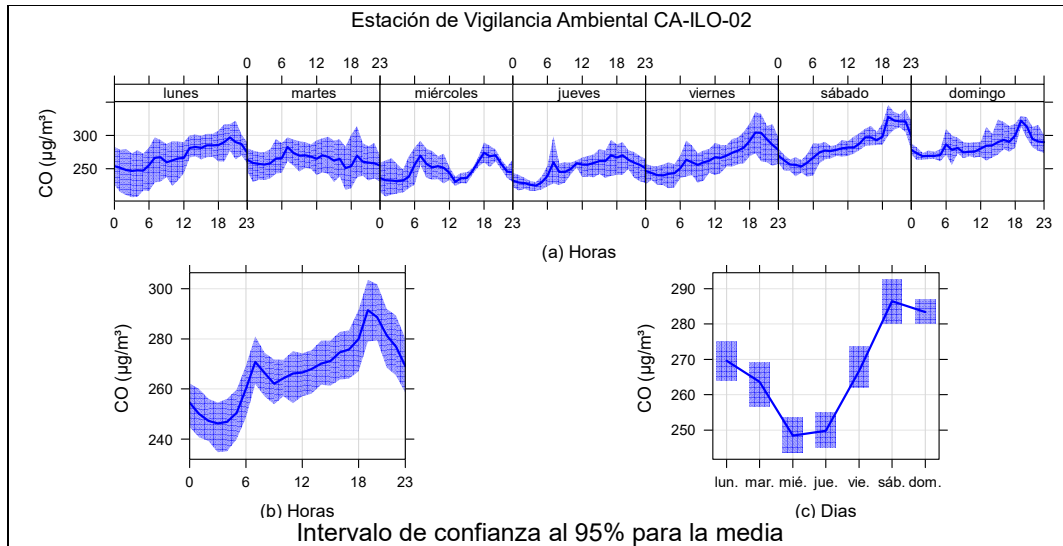


Figura 3.7.5. Concentraciones promedio horarias de CO en la estación de vigilancia ambiental Ilo - Pacocha (CA-ILO-02), de abril de 2025

En la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), la representación gráfica por medias horarias (b), muestra que las concentraciones de CO tuvieron valores elevados en horas cercanas a las 6:00 horas y luego durante las noches a partir de las 7:00 y luego a las 18:00 horas. También se confirma en la gráfica de medias horarias por día de la semana (a) unos picos leves mencionados de las 7:00 y 18:00 horas, debido, entre otros, al tráfico vehicular.

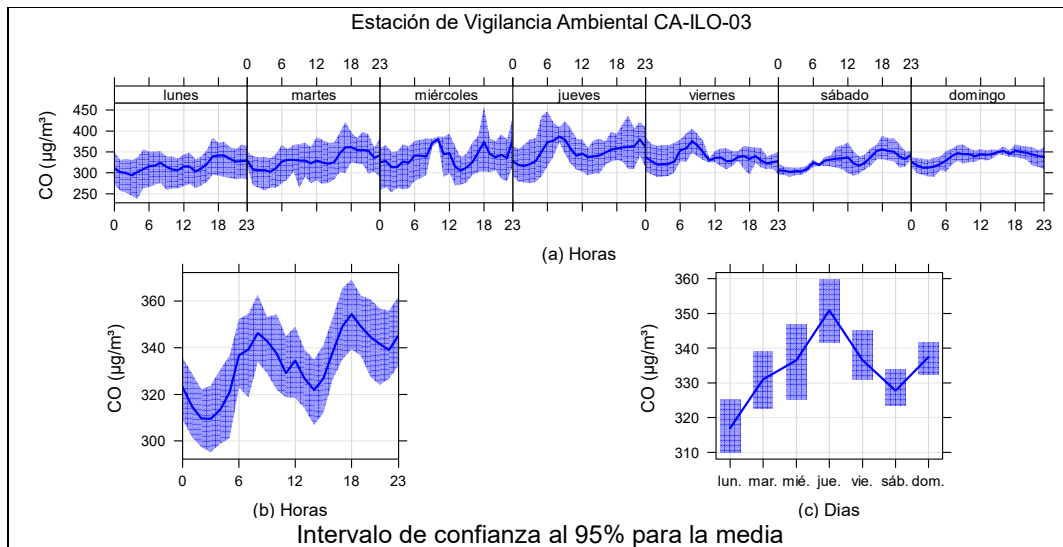


Figura 3.7.6. Concentraciones promedio horarias de CO en la estación de vigilancia Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), durante septiembre de 2025

3.8 Resumen de superaciones a los criterios de evaluación

No se ha registrado superaciones en los criterios de evaluación, mencionados en el subcapítulo 2.5 del presente documento, en ninguna de las tres estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03).

4 CONCLUSIONES

- En las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), ubicadas en la provincia 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 2025.
- En las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), ubicadas en la provincia 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 2025.
- En las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), las concentraciones de 24 horas de dióxido de azufre (SO_2) no excedieron su respectivo ECA, durante el periodo evaluado de septiembre de 2025.
- En las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), las concentraciones de 24 horas de sulfuro de hidrógeno (H_2S) no excedieron su respectivo ECA, durante el periodo evaluado de septiembre de 2025.
- En las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), las concentraciones horarias de monóxido de carbono (CO) no excedieron su respectivo ECA, y tampoco los promedios móviles de 8 horas de CO, durante el periodo evaluado de septiembre de 2025.
- En las estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), las concentraciones horarias de dióxido de nitrógeno (NO_2) no excedieron su respectivo ECA, durante el periodo evaluado de septiembre de 2025.
- No se presentaron estados de alerta sobre los niveles de cuidado de PM_{10} ($250 \mu g/m^3$, promedio aritmético 24 horas), durante la evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en las tres estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire, Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), ubicadas en la provincia Ilo durante septiembre de 2025.
- 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 vigilancia ambiental de la calidad del aire, Ilo – Bolognesi (CA-ILO-01), Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), ubicadas en la provincia Ilo, durante septiembre de 2025.
- No se presentaron estados de alerta sobre los niveles de cuidado de CO ($15000 \mu g/m^3$, 8 horas promedio móvil), durante la evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en las dos estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire, Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), ubicadas en la provincia Ilo, durante septiembre de 2025.

- No se presentaron estados de alerta sobre los niveles de cuidado de H₂S (1500 µg/m³, promedio aritmético 24 horas), durante la evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en las tres estaciones de vigilancia ambiental de la calidad del aire, Ilo - Pacocha (CA-ILO-02) e Ilo - José Pardo (CA-ILO-03), ubicadas en la provincia Ilo, durante septiembre de 2025.

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.

Anexo 6: Lista de Administrados y Unidades Fiscalizables.

Atentamente