

**REPORTE N° 00008-2021-OEFA/DEAM-STEC**

- A** : **FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**
Director de Evaluación Ambiental
- DE** : **LÁZARO WALTHER FAJARDO VARGAS**
Ejecutivo de la Subdirección Técnica Científica
- ANDRÉS DANIEL BRIOS ABANTO**
Coordinador de Vigilancia Ambiental
- ASUNTO** : Evaluación ambiental de seguimiento de la calidad del aire en el ámbito de la refinería de zinc Cajamarquilla de Nexa Resources Cajamarquilla S.A.C., distrito Lurigancho - Chosica, provincia y departamento Lima, diciembre de 2021.
- REFERENCIA** : Expediente de evaluación - 005-2021-DEAM-EAS
Código de acción: 0007-11-2021-412
- FECHA** : Lima, 28 de diciembre de 2021

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted para saludarlo cordialmente y, con relación al asunto de la referencia, informar lo siguiente:

1. INFORMACIÓN GENERAL**Tabla 1.1.** Información general respecto de la actividad realizada

a.	Zona evaluada	Distrito Lurigancho - Chosica, provincia y departamento Lima
b.	Unidad fiscalizable en la zona de estudio o actividades económicas	Refinería de zinc Cajamarquilla, administrada por Nexa Resources Cajamarquilla S.A.C.
c.	Problemática identificada	Presunta alteración de la calidad del aire por emisiones de dióxido de azufre, generado por la actividad de refinado de Zinc.
d.	Periodo de ejecución	Diciembre de 2021

Tabla 1.2. Listado de profesionales

N.º	Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	Lázaro Walther Fajardo Vargas	Ingeniero químico	Gabinete
2	Andrés Daniel Brios Abanto	Ingeniero ambiental y de recursos naturales	Gabinete
3	Oscar Cortez Navarro	Ingeniero pesquero	Gabinete/campo
4	Omar Merlin Jaimes De la O	Ingeniero químico	Campo



2. OBJETIVO

Realizar la evaluación ambiental de seguimiento de la calidad de aire en el ámbito de la refinería de zinc Cajamarquilla, distrito Lurigancho – Chosica, provincia y departamento Lima, a través del monitoreo continuo de parámetros que permitan identificar, registrar y alertar posibles alteraciones en la calidad de aire, durante diciembre de 2021.

3. METODOLOGÍA

3.1. Protocolo de monitoreo

Tabla 3.1. 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

3.2. Ubicación de estaciones de monitoreo

Tabla 3.2. Estaciones de monitoreo

N.º	Código	Coordenadas UTM WGS-84			Altitud m s. n. m.	Descripción
		Este (m)	Norte (m)	Zona		
1	CA-RZC-01	294343	8675073	18L	428	Techo de la casa ubicada en el Jr. Los Andes Lote 109, aproximadamente a 750 m del ingreso de la refinería de zinc Cajamarquilla.
2	CA-RZC-02	295758	8677964	18L	504	Techo de la oficina de medidores de SO ₂ en las instalaciones del Radio Observatorio de Jicamarca.

3.3. Equipos y metodologías de análisis

Tabla 3.3. Equipos utilizados en las estaciones de monitoreo

Parámetro	Equipo	Marca	Modelo	Serie	Certificado de calibración
Estación de monitoreo CA-RZC - 01					
Dióxido de azufre (SO ₂)	Analizador de gases	<i>Thermo Scientific</i>	43IQ-BAN	12123713084	LG-325-2021
- Velocidad de viento - Dirección de viento - Temperatura ambiente - Humedad relativa - Precipitación - Presión barométrica	Estación meteorológica	<i>Campbell Scientific</i>	CR1000X	30675	-1957-0200-60-000 (date:17.08.2021) -LE129GX (date:21.09.2021) -CCT (date:15.09.2021)
Estación de monitoreo CA-RZC-02					
Dióxido de azufre (SO ₂)	Analizador de gases	<i>Thermo Scientific</i>	43IQ-BAN	12123713083	LG-328-2021
- Velocidad de viento - Dirección de viento - Temperatura ambiente - Humedad relativa - Precipitación - Presión barométrica	Estación meteorológica	<i>Campbell Scientific</i>	CR1000X	30672	-1957-0200-60-000 (date:17.08.2021) -LE129GX (date:21.09.2021) -CCT (date:15.09.2021)

**Tabla 3.4.** Métodos de análisis de aire

Parámetro	Método	Técnica Empleada	Estación de monitoreo
Dióxido de azufre (SO ₂)	Método automático	Fluorescencia Ultravioleta	CA-RZC-01
Velocidad de viento	Método automático	-	
Dirección de viento			
Temperatura ambiente			
Humedad relativa			
Precipitación			
Presión barométrica			
Dióxido de azufre (SO ₂)	Método automático	Fluorescencia Ultravioleta	CA-RZC-02
Velocidad de viento	Método automático	Método automático	
Dirección de viento			
Temperatura ambiente			
Humedad relativa			
Precipitación			
Presión barométrica			

Fuente: Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire (Minam)
(-): No aplica

3.4. Criterios de evaluación

Tabla 3.5. Estándares de calidad ambiental (ECA) para aire

Parámetro	Periodo	Formato del estándar		Norma
		Valor (µg/m ³)	Criterios de evaluación	
Dióxido de Azufre (SO ₂)	24 horas	250	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»

4. RESULTADOS

4.1. Estación de monitoreo CA-RZC-01

Las condiciones meteorológicas registradas en la estación de monitoreo CA-RZC-01 durante diciembre de 2021 son presentadas en la Tabla 4.1 y el detalle del registro de los parámetros en el Anexo 3.

En la Tabla 4.1 se observa las condiciones meteorológicas en la estación CA-RZC-01 ubicada en el distrito de Lurigancho – Chosica, durante el periodo registrado para el mes de diciembre la temperatura varió entre una mínima y máxima de 24,6 °C y 27,9 °C respectivamente, la velocidad del viento entre 0,4 m/s a 4,9 m/s y con ausencia de precipitaciones en la zona de estudio.



Tabla 4.1. Parámetros meteorológicos registrados en la estación CA-RZC-01 en diciembre de 2021

Mes	Valores	Presión barométrica (mmHg)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)
Diciembre	Mínimo	710,1	0,0	24,6	60,1	0,4
	Máximo	713,6	0,0	27,9	93,4	4,9
	Promedio	711,9	0,0	25,0	82,2	2,2

En la Figura 4.1 se grafica la rosa de viento de la estación CA-RZC-01 durante el periodo de monitoreo en diciembre de 2021. Se observa que la rosa de viento tiene una predominancia suroeste (SW). Es preciso mencionar que la estación de monitoreo CA-RZC-01 representa el barlovento de la refinería de zinc Cajamarquilla.

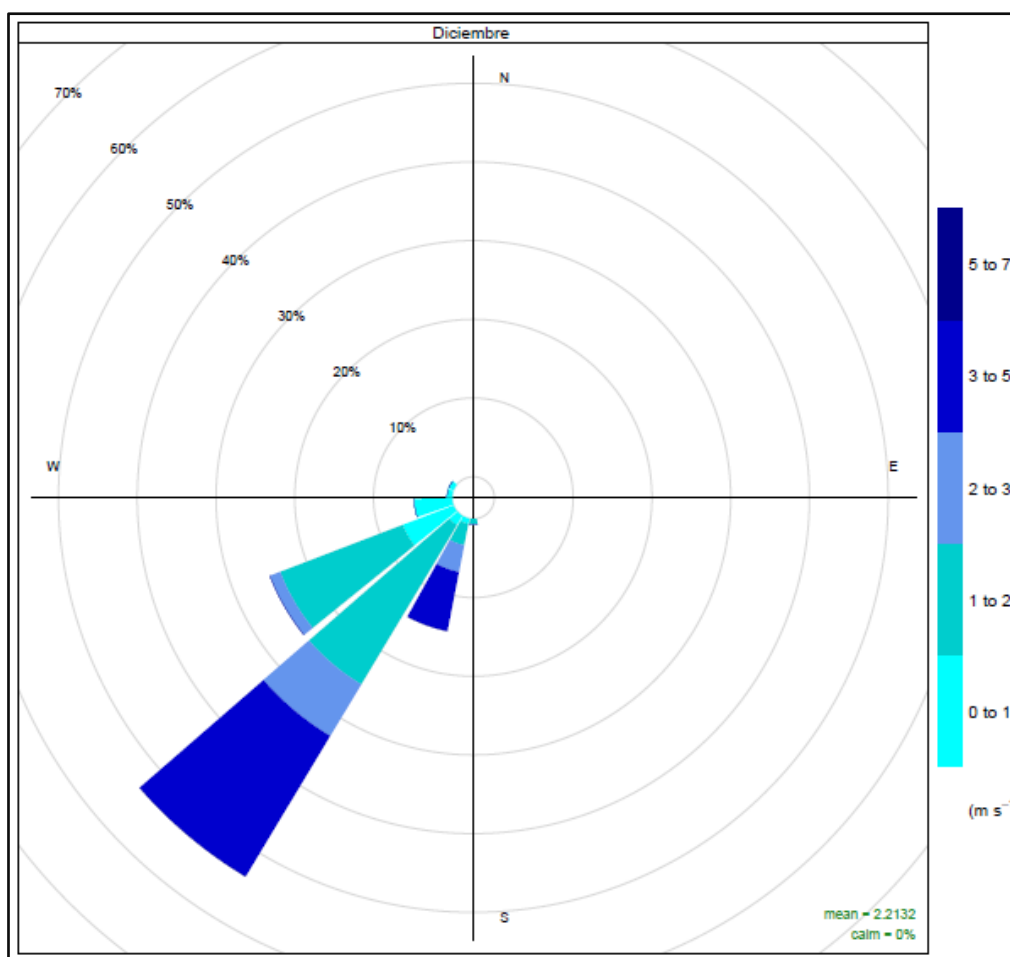


Figura 4.1. Rosas de viento de la estación de monitoreo CA-RZC-01, en diciembre de 2021

En la Figura 4.2 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día en relación a las concentraciones de dióxido de azufre (SO₂) en diciembre de 2021. En la representación por días de monitoreo se observa que el día miércoles 15 de diciembre se registraron las mayores concentraciones de SO₂ y las menores se registraron el día domingo 12 de diciembre. En el caso de las medias horarias del periodo de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones de SO₂ tiene su mayor pico en horas cercanas a las 6:00 horas.

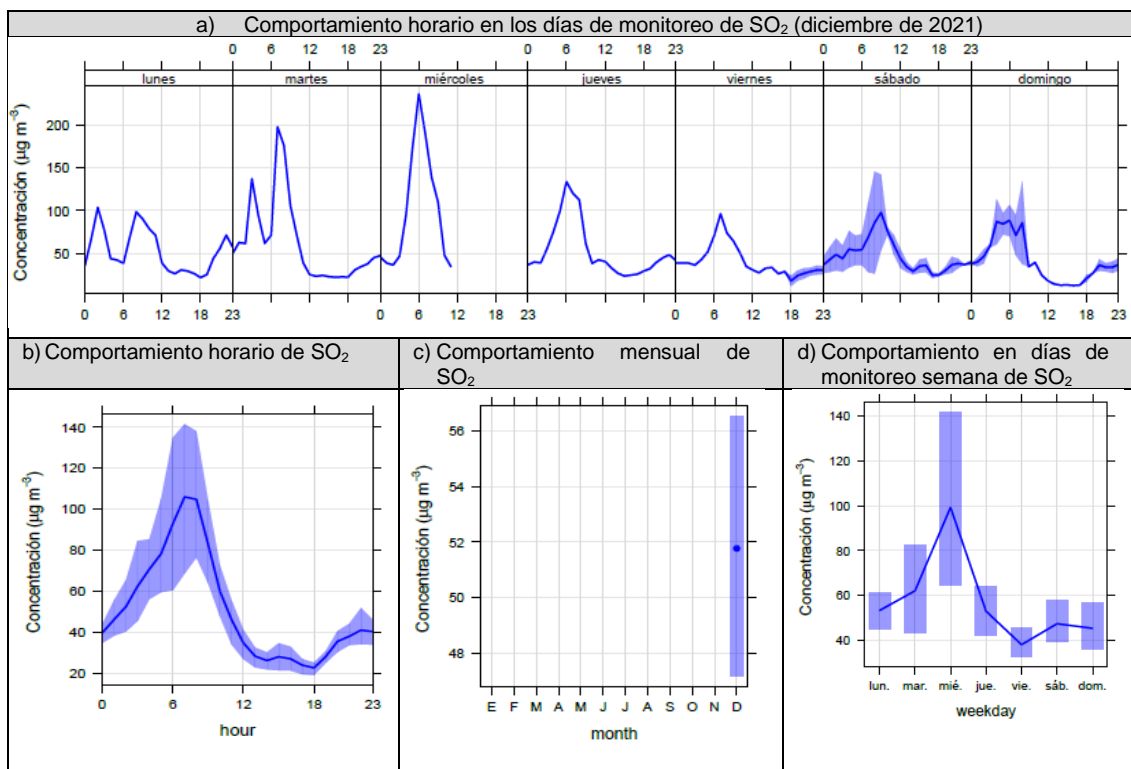


Figura 4.2. Concentraciones promedio horarios de SO₂, estación de monitoreo CA-RZC-01, diciembre de 2021

Nota: Los datos del día miércoles 15 de diciembre de 12:00 a 23:00 se registraron como no disponibles y el día domingo 19 de diciembre de 9:00 a 17:00 horas no se registraron datos por corte el fluido eléctrico en la zona lo que fue comunicado oportunamente por el propietario.

En la Figura 4.3 se presentan las concentraciones promedio de 24 horas de SO₂ en la estación de monitoreo CA-RZC-01 durante el monitoreo de diciembre de 2021. Se observa que las concentraciones no excedieron el valor de los ECA para aire en SO₂ (250 µg/m³ en 24 horas). Es importante señalar que los resultados de las concentraciones de SO₂ graficados corresponden a la estación a barlovento de las operaciones de la refinera de zinc Cajamarquilla.

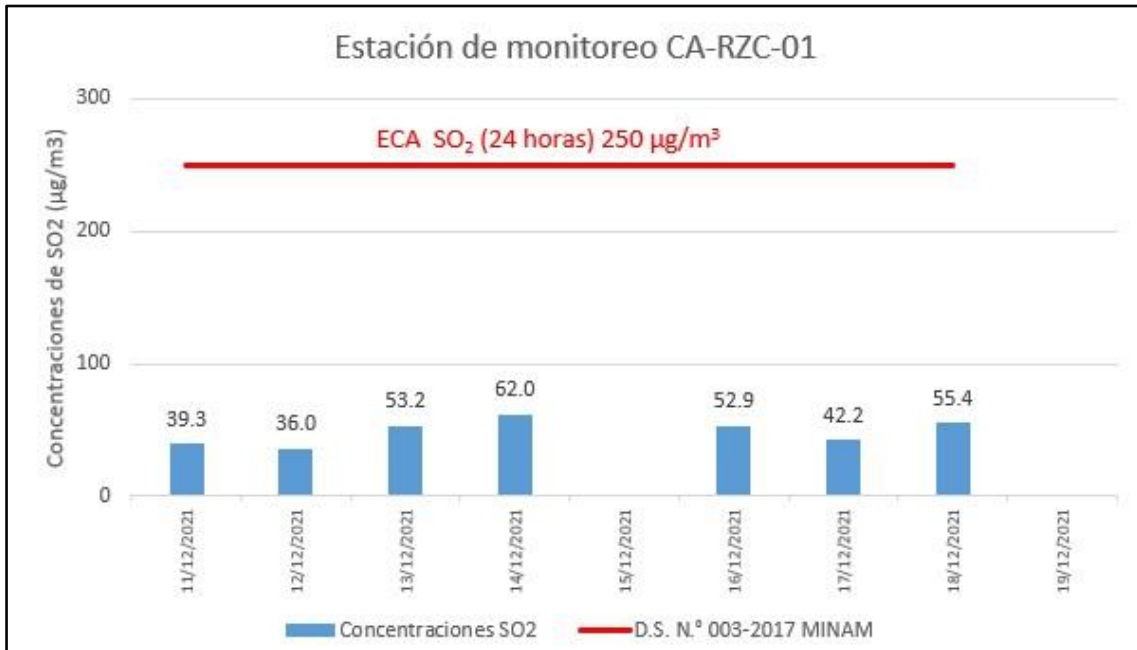


Figura 4.3. Concentraciones promedio de 24 horas de SO₂ en la estación de monitoreo CA-RZC-01, de diciembre 2021

Nota: No se consideró el promedio de los días 15 y 19 de diciembre por insuficiencia de datos.

En la Figura 4.4 se grafica las rosas de concentración por horas para el SO₂ desde las 00:00 hasta las 23:00 horas en la estación de monitoreo CA-RZC-01 de diciembre de 2021. Se observa que entre las 5:00 y las 09:00 horas se presentan los mayores valores de concentración de SO₂, entre 100 µg/m³ y 236,11 µg/m³ que provienen predominantemente del oeste-suroeste (WSW) y sur-suroeste (SSW). Es importante resaltar que la estación de monitoreo CA-RZC-01 representa el barlovento de la refinería de zinc Cajamarquilla.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del bicentenario del Perú: 200 años de independencia



Figura 4.4. Rosas de concentración para el SO₂ en la estación de monitoreo CA-RZC-01 de diciembre de 2021

Nota: Las paletas indican la dirección de donde provienen las concentraciones de SO₂.

4.2. Estación de monitoreo CA-RZC-02

Las condiciones meteorológicas registradas en la estación de monitoreo CA-RZC-02 durante el periodo de diciembre de 2021 son presentadas en la Tabla 4.2 y el detalle del registro de los parámetros en el Anexo 3.

En la Tabla 4.2 se observa las condiciones meteorológicas en la estación de monitoreo CA-RZC-02 ubicada en el Radio Observatorio de Jicamarca (ROJ) distrito Lurigancho - Chosica, la temperatura varió entre una mínima y máxima de 22,4 °C y 32,2 °C respectivamente, la velocidad del viento entre 0,3 m/s a 4,8 m/s y con ausencia de lluvias.

Tabla 4.2. Parámetros meteorológicos registrados en la estación de monitoreo CA-RZC-02, diciembre de 2021

Meses	Valores	Presión barométrica (mmHg)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)
Mayo	Mínimo	714,1	0,0	22,4	58,7	0,3
	Máximo	717,8	0,0	32,2	95,1	4,8
	Promedio	715,9	0,0	25,6	81,5	2,2

En la Figura 4.5, se grafica la rosa de viento que representa el periodo de monitoreo de diciembre de 2021 en la estación de monitoreo CA-RZC-02. Se observa que la rosa de viento que tienen una predominancia oeste-noroeste (WNW), la cual varía hacia el Sur-Oeste (SW).



Es preciso mencionar que la estación de monitoreo CA-RZC-02 representa el sotavento de la refinería de zinc Cajamarquilla debido a la predominancia histórica del viento.

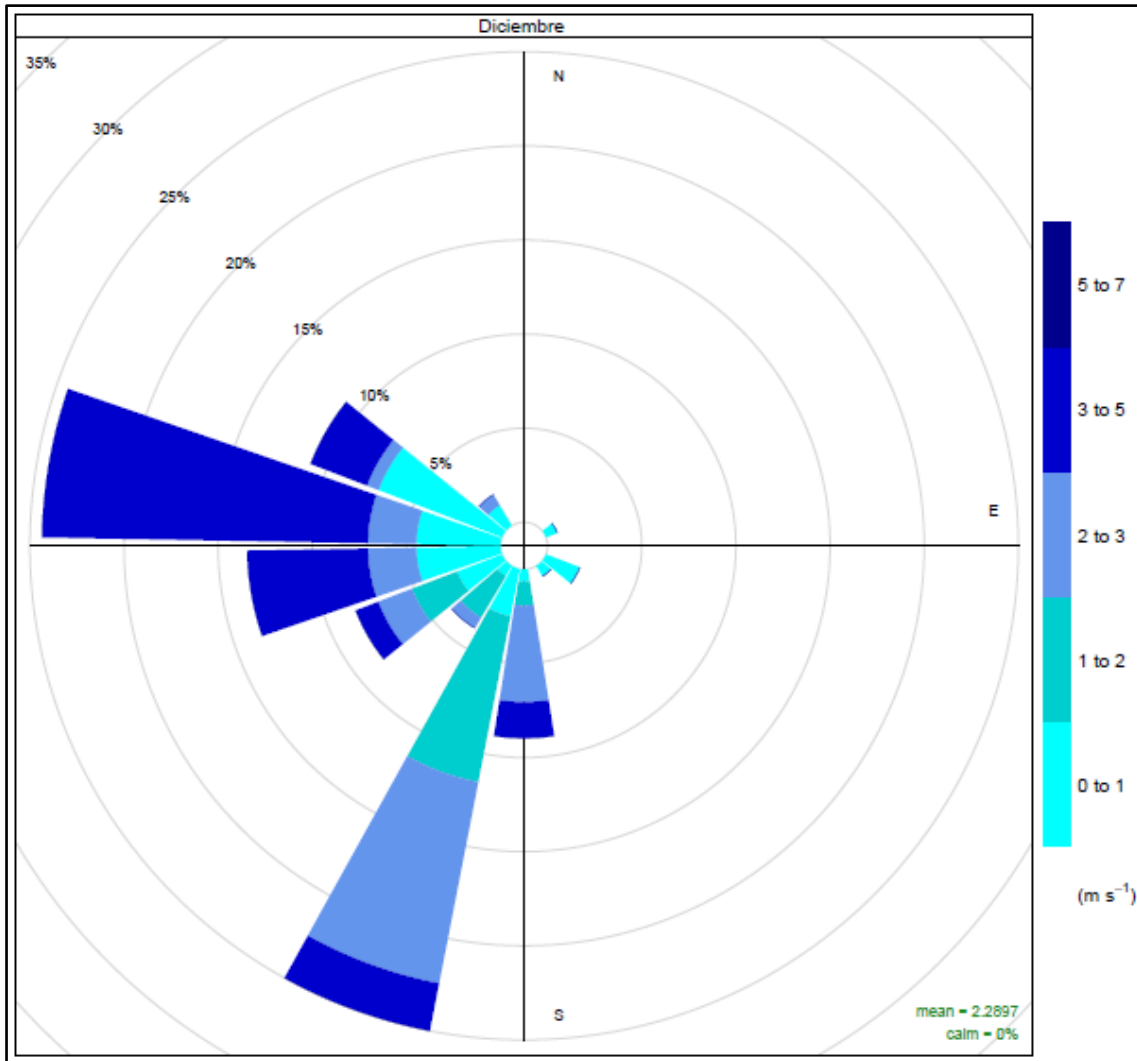


Figura 4.5. Rosa de viento en la estación de monitoreo CA-RZC-02, diciembre de 2021

En la Figura 4.6 se grafican las medias de las concentraciones horarias y por día de la semana en relación a las concentraciones de SO_2 en diciembre de 2021. En la representación por días de la semana se observa que el día martes 14 de diciembre, se registraron las mayores concentraciones de SO_2 y las menores concentraciones se registraron el día domingo 12 de diciembre. En el caso de las medias horarias del período de tiempo mencionado se aprecia que las concentraciones de SO_2 tiene su mayor pico en los rangos de hora desde las 6:00 y las 08:00 horas.

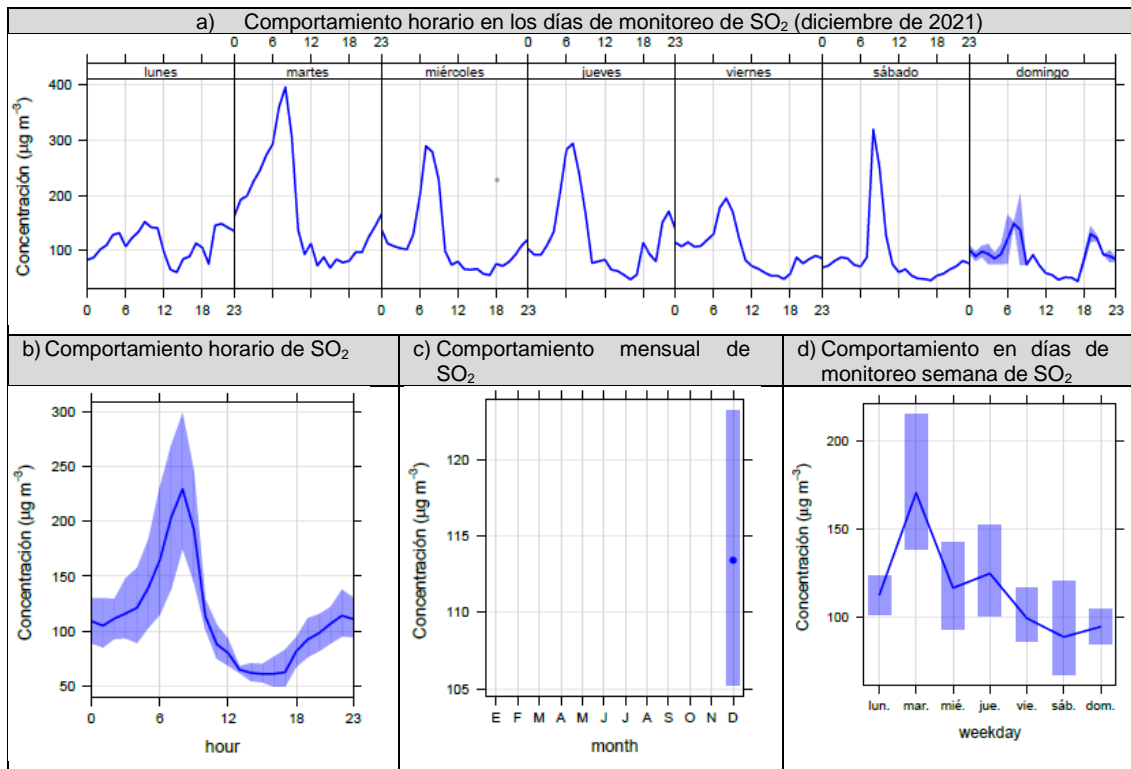


Figura 4.6. Concentraciones promedio horarios de SO₂, estación de monitoreo CA-RZC-02, diciembre de 2021

Nota: Los datos del día domingo 19 de diciembre de 9:00 a 17:00 no se registraron debido a corte de fluido eléctrico en la zona.

En la Figura 4.7 se presentan las concentraciones promedio de 24 horas de SO₂ en la estación de monitoreo CA-RZC-02 de diciembre de 2021. Se observa que todas las concentraciones promedio no excedieron el valor de los ECA para aire en SO₂ (250 µg/m³ en 24 horas). Es importante señalar que los resultados de las concentraciones de SO₂ graficados corresponden a la estación a sotavento de las operaciones de la refinería de zinc Cajamarquilla.

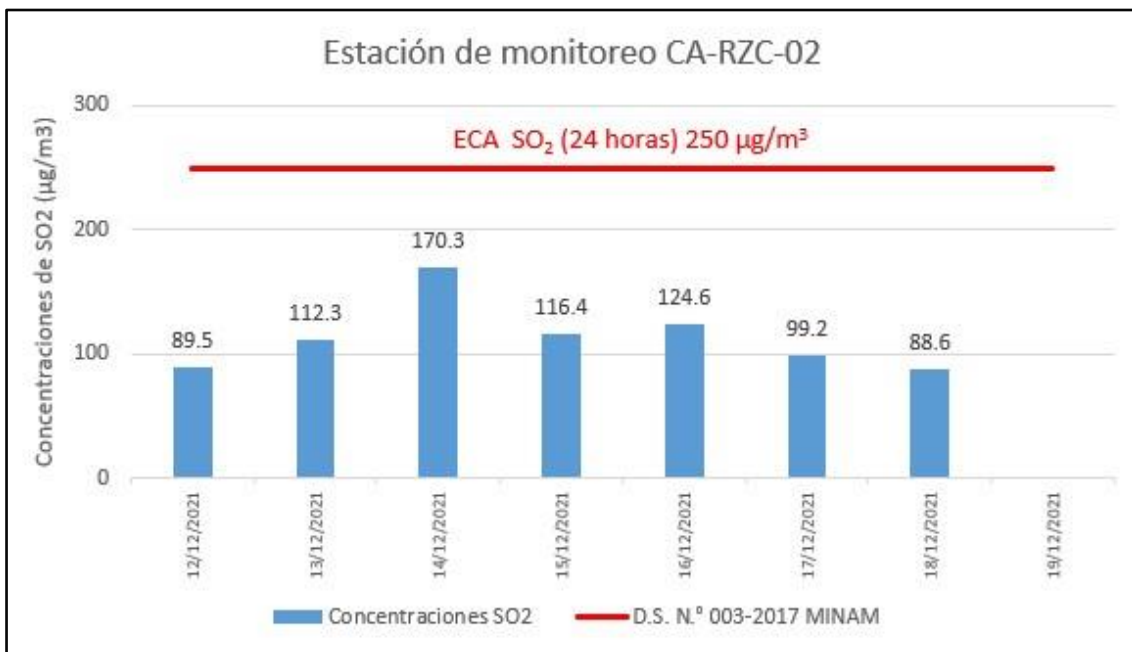


Figura 4.7. Concentraciones promedio de 24 horas de SO₂ en la estación de monitoreo CA-RZC-02, de diciembre 2021

Nota: No se consideró el promedio del día 19 de diciembre por insuficiencia de datos.

En la Figura 4.8 se grafica las rosas de concentración por horas para el SO₂ desde las 00:00 hasta las 23:00 horas en la estación de monitoreo CA-RZC-02 de diciembre de 2021. Se observa que entre las 6:00 y las 09:00 horas se presentan los mayores valores de concentración de SO₂, entre 200 µg/m³ y 396,3 µg/m³ que provienen predominantemente sector que comprenden los puntos cardinales sur (S) y oeste (W). Es importante resaltar que la estación de monitoreo CA-RZC-02 representa el sotavento de la refinería de zinc Cajamarquilla.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del bicentenario del Perú: 200 años de independencia

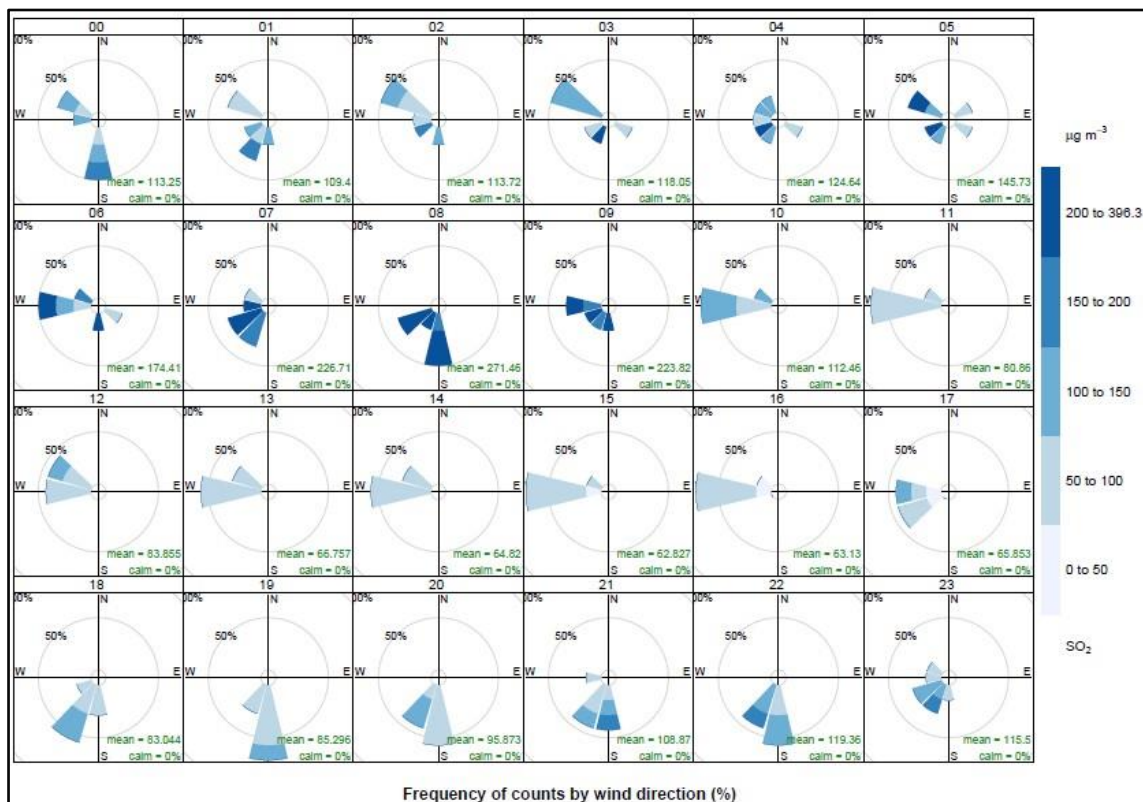


Figura 4.8. Rosas de concentración para el SO₂ en la estación de monitoreo CA-RZC-02 de diciembre de 2021

Nota: Las paletas indican la dirección de donde provienen las concentraciones de SO₂.

5. ALERTAS

En el periodo de monitoreo diciembre de 2021 no se registraron alertas en relación a la excedencia del SO₂ con respecto al ECA para aire vigente (Minam 2017) producto de las actividades de la refinera de zinc Cajamarquilla.

6. CONCLUSIONES

- Las concentraciones promedio de 24 horas para SO₂ obtenidas en diciembre de la estación de vigilancia CA-RZC-01 (a barlovento de las operaciones de la refinera de zinc Cajamarquilla), no excedieron el valor del Estándar de Calidad Ambiental para aire de 250 µg/m³ establecido en el Decreto Supremo N.º 003-2017-MINAM.
- Las concentraciones promedio de 24 horas para SO₂ obtenidas en diciembre de la estación de vigilancia CA-RZC-02 (a sotavento de las operaciones de la refinera de zinc Cajamarquilla), no excedieron el valor del Estándar de Calidad Ambiental para aire de 250 µg/m³ establecido en el Decreto Supremo N.º 003-2017-MINAM.

7. RECOMENDACIONES

Se recomienda remitir una copia del presente documento a la Dirección de Supervisión en Energía y Minería.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección
Técnica Científica

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año del bicentenario del Perú: 200 años de independencia

8. ANEXOS

Anexo 1: Mapa de ubicación

Anexo 2: Registro de datos crudos

Anexo 3: Sistematización de datos de aire

Anexo 4: Certificados de calibración de los equipos

Atentamente:

[LFAJARDO]

[ABRIOS]

Visto este reporte la Dirección de Evaluación Ambiental ha dispuesto su aprobación.

[FGARCIA]



"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por el OEFA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. N° 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sistemas.oefa.gob.pe/verifica> e ingresando la siguiente clave: 09909458"



09909458