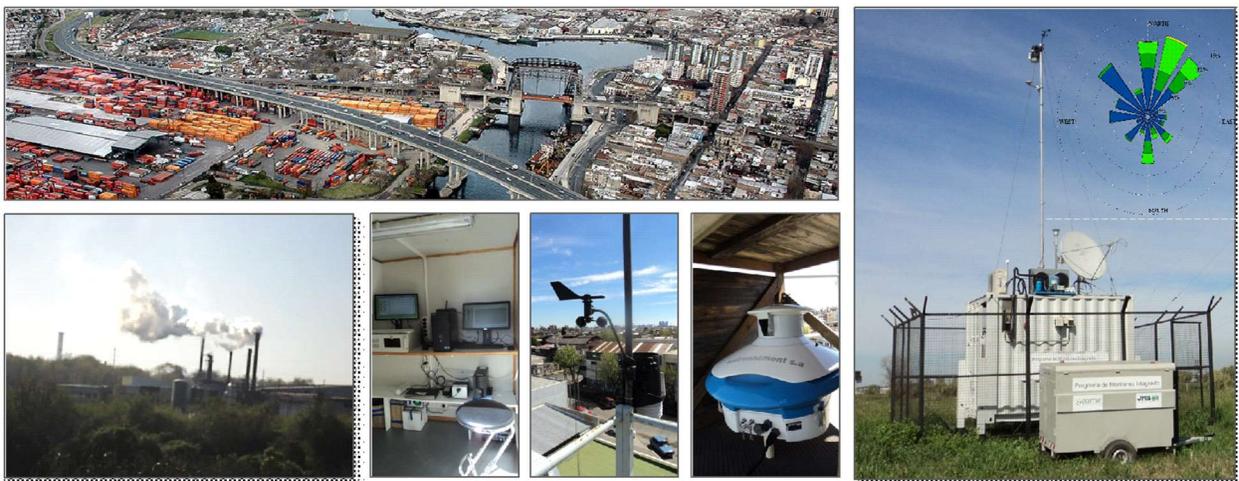


CUENCA MATANZA RIACHUELO

MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE



Informe Trimestral Integrado diciembre 2023 - febrero 2024

Coordinación de Calidad Ambiental
Dirección Técnica
Dirección General Ambiental

abril de 2024

CONTENIDO

1.	RESUMEN EJECUTIVO	4
2.	Monitoreo Continuo y automático de la calidad del aire.....	7
	Estación de Monitoreo Continuo de ACUMAR en Dock Sud (EMC I)	7
	Estación de Monitoreo Continuo de ACUMAR en La Matanza (EMC II)	7
	Estación de Monitoreo Continuo de la APrA en La Boca (La Boca)	8
	Estación de Monitoreo Continuo de la APrA en CIFA (CIFA)	9
2.1.	Resultados de parámetros medidos en las Estaciones de monitoreo continuo (EMC I, EMC II y La boca) para el período DICIEMBRE 2023 - FEBRERO 2024: Grado de Cumplimiento de la Res. ACUMAR N° 02/07 de Calidad de Aire.....	11
	Superación de normativa	13
2.1.1.	Análisis y variabilidad horaria de parámetros medidos en las Estaciones de Monitoreo Continuo (EMC I, EMC II y La Boca).....	14
	Monóxido de carbono (CO)	14
	Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	15
	Ozono (O ₃)	16
	Dióxido de azufre (SO ₂).....	17
	Sulfuro de hidrógeno (H ₂ S)	18
	Material particulado (PM ₁₀ y PM _{2.5})	19
2.2.	Monitoreo continuo mediante el sistema Open Path (OP1 y OP2) en Dock Sud.....	20
2.2.1.	Resultados de parámetros medidos con los sistemas Open Path (OP1 y OP2) para el período Diciembre 2023 - febrero 2024.....	21
2.2.2.	Análisis de tendencia en la concentración de benceno detectada en los equipos Open Path (OP1 y OP2) y en la Estación de Monitoreo Continuo (EMC I).	24
3.	Monitoreo discontinuo y manual de la calidad del aire en caba.....	26
	Monóxido de Carbono (CO).....	28
	Dióxido de Nitrógeno (NO ₂).....	28
	Monóxido de Nitrógeno (NO).....	29
	Óxidos de Nitrógeno Totales (NO _x).....	29
4.	Avances en gestión	31
4.1.	Referencias	32
5.	ANEXO I: Gráficos Trimestre 1 (diciembre 2023-febrero 2024), para los Contaminantes de Criterio medidos en las Estaciones de Monitoreo Continuo EMC I y EMC II.....	33
5.1.	EMC I (DOCK SUD) – período diciembre 2023 –febrero 2024.....	33
	Monóxido de carbono (1 y 8 h)	33
	Dióxido de nitrógeno (1 h).....	34
	Ozono (1 y 8 h).....	35
	Dióxido de azufre (3 y 24 h).....	36
	Material Particulado PM ₁₀ (24 h)	37
5.2.	EMC II (LA MATANZA): MERCEDES BENZ (MB) – período diciembre 2023– febrero 2024.....	38
	Monóxido de carbono (1 y 8 h)	38
	Dióxido de nitrógeno (1 h).....	39

	Dióxido de azufre (3 y 24 h).....	40
	Material Particulado PM10 (24 h)	41
6.	ANEXO II: Gráficos Trimestre 1 (diciembre 2023-febrero 2024) para los equipos Open Path (OP1 y OP2)	42
6.1	OPEN PATH 1 (DOCK SUD) período diciembre 2023 – febrero 2024	42
	Benceno (1 h).....	42
	Tolueno (1 h)	43
	m-Xileno (1 h)	44
	p-Xileno (1 h)	45
6.2	OPEN PATH 2 (DOCK SUD) período diciembre 2023–febrero 2024	46
	Benceno (1 h).....	46
	Tolueno (1 h)	47
	m-Xileno (1 h)	47
	p-Xileno (1 h)	48
7.	ANEXO III: gráficos históricos.....	49
8.	GLOSARIO	50

1. RESUMEN EJECUTIVO

En el presente informe, se incorporan a los resultados generados tanto por la red ACUMAR de monitoreo de la calidad del aire como por la Agencia de Protección Ambiental de la Ciudad de Buenos Aires (APrA) en el ámbito de la Cuenca. Los datos proporcionados por la APrA han sido convertidos a las unidades que utiliza ACUMAR (mg.m^{-3} y $\mu\text{g.m}^{-3}$, según corresponda) asumiendo condiciones normales de presión y temperatura para facilitar el análisis de la información.

En lo que respecta a los datos generados por la Provincia de Buenos Aires, el Ministerio de Ambiente (antiguamente Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS)) informa oportunamente a ACUMAR las acciones que se desarrollan respecto a la calidad del aire de la Provincia de Buenos Aires, las que se encuadran en las previsiones del nuevo Decreto N°1074/18.

El presente informe trimestral corresponde al período diciembre 2023 - febrero 2024 e incluye lo siguiente:

- (i) Resultados de la red de monitoreo continuo y automático de calidad de aire emplazada en 6 sitios de la Cuenca Matanza Riachuelo:
 - a. Estación de Monitoreo Continuo en Dock Sud (EMC I), ACUMAR.
 - b. Estación de Monitoreo Continuo en La Matanza (EMC II), ACUMAR.
 - c. Estación de Monitoreo Continuo en CABA (La Boca), APrA.
 - d. Estación de Monitoreo Continuo en CABA (CIFA), APrA (*sin datos durante este trimestre*).
 - e. Estación Open Path 1 en Dock Sud (OP 1), ACUMAR.
 - f. Estación Open Path 2 en Dock Sud (OP 2), ACUMAR.
- (ii) Análisis estadístico de los parámetros medidos.
- (iii) Análisis del cumplimiento de la normativa de calidad de aire de la ACUMAR (Res. N° 02/07) para los Contaminantes Criterio.
- (iv) Resultados de los monitoreos puntuales realizados por la Agencia de Protección Ambiental de la Ciudad de Buenos Aires (APrA).

Los datos de calidad de aire ambiente registrados se encuentran a disposición pública y son de fácil acceso, tanto para la visualización, como para la descarga de la información en la página web de ACUMAR:

<https://www.acumar.gob.ar/monitoreo-ambiental/calidad-de-aire/>

BASES DE DATOS - ACUMAR: se puede acceder a la Base de Datos histórica de los monitoreos de calidad de aire realizados por ACUMAR: monitoreos automáticos (base de datos actualizada a abril 2024) en el siguiente hipervínculo: <http://jmb.acumar.gov.ar/calidad/historicos.php>

INFORMES MENSUALES - ACUMAR: se puede acceder a los informes mensuales para el período en cuestión del monitoreo de calidad de aire realizado por ACUMAR en los siguientes vínculos:

https://www.acumar.gob.ar/wp-content/uploads/2016/12/IF-2024-05562139-APN-SGACUMAR_unlocked.pdf

https://www.acumar.gob.ar/wp-content/uploads/2016/12/IF-2024-24765712-APN-SGUMAR_unlocked.pdf

https://www.acumar.gob.ar/wp-content/uploads/2016/12/IF-2024-29775775-APN-SGACUMAR_unlocked.pdf

INFORME TRIMESTRAL - APrA: durante el trimestre en cuestión no se registraron datos de monitoreo de aire en la estación de APrA CIFA dado que se encuentra en proceso de relocalización.

Los datos se encuentran disponibles en la web a través de los informes mensuales en el siguiente vínculo:

<http://www.buenosaires.gob.ar/agenciaambiental/monitoreoambiental/estacionlaboca>

Y a través de índices por contaminantes diarios en el siguiente vínculo:

http://www.buenosaires.gob.ar/areas/med_ambiente/apra/calidad_amb/red_monitoreo/index.php?estacion=1&menu_id=34234

El informe trimestral realizado por APrA se puede encontrar en el siguiente vínculo:

https://www.acumar.gob.ar/wp-content/uploads/2016/12/Acumar-Aire-diciembre-2023-febrero-2024-2-1_unlocked.pdf

A continuación, se presenta el resumen de los resultados correspondientes a los informes mencionados precedentemente, y sobre los que se realizó un análisis de los valores obtenidos contrastándolos contra los límites máximos permisibles establecidos por la normativa de calidad de aire ambiente de ACUMAR (Res. N° 02/07). En el cuerpo principal de este informe se encuentran los gráficos correspondientes y la evaluación más detallada de los resultados.

Monitoreo Continuo de Contaminantes Criterio en las Estaciones de Monitoreo Continuo: Con respecto al cumplimiento de la **Resolución N° 02/07 de ACUMAR**, las estaciones no han registrado excedencias para los siguientes parámetros en los períodos de tiempo normados detallados a continuación: monóxido de carbono (1 y 8 h), dióxido de nitrógeno (1 h), ozono (1 y 8 h), dióxido de azufre (3 y 24 h) y PM₁₀ (24 h). La estación CIFA se encontró fuera de servicio durante este período. En el cuerpo principal de este informe se encuentran los análisis correspondientes.

Monitoreo Continuo de otros parámetros: Además de los contaminantes regulados, se han monitoreado en la EMC I: Benceno, tolueno, etilbenceno, y o-xileno, óxidos de nitrógeno, monóxido de nitrógeno, sulfuro de hidrógeno y material particulado PM_{2.5}; en la EMC II: óxidos de nitrógeno, monóxido de nitrógeno, sulfuro de hidrógeno y material particulado PM_{2.5}; en La Boca: óxidos de nitrógeno y monóxido de nitrógeno. En el cuerpo principal de este informe se encuentran los análisis correspondientes.

Monitoreo Continuo de otros parámetros por dos sistemas Open Path: En lo que respecta a los parámetros medidos por los sistemas Open Path se han monitoreado: benceno, tolueno, m-xileno y p-xileno.

Monitoreo Puntual: durante este trimestre (diciembre 2023 - febrero 2024) se realizaron mediciones manuales en el curso principal de la Cuenca dentro de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en seis puntos fijos: Puente La Noria, Puente Alsina (ex puente Uriburu), Desembocadura Riachuelo próximo al Destacamento de Prefectura La Boca, Pompeya, Soldati y La Boca, todos pertenecientes a la Cuenca Baja del Riachuelo.

EXPANSIÓN RED DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE ACUMAR: Durante este trimestre, se continuo con la co-localización de las cinco microestaciones de monitoreo de calidad del aire en el predio donde se encuentra la estación de monitoreo continuo de Dock Sud (EMC I) con el objetivo de realizar sus respectivas calibraciones y verificaciones.

FIN DEL RESUMEN EJECUTIVO

2. MONITOREO CONTINUO Y AUTOMÁTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

Estación de Monitoreo Continuo de ACUMAR en Dock Sud (EMC I)

La Estación de Monitoreo Continuo de Dock Sud (EMC I) se encuentra ubicada en el predio perteneciente a Radiodifusora del Plata S.A., cuyas coordenadas geográficas son: 34°40'2.55" S y 58°19'45.23" O (Figura 1). El mismo se encuentra dentro de los límites del área de estudio conformada por el área de Dock Sud.

Figura 1. Ubicación de la Estación de Monitoreo Continuo y Automático de la Calidad del Aire en Dock Sud (EMC I).



En la EMC I se miden en forma continua y automática los siguientes parámetros (en **negrita** se especifican los métodos de medición):

- Monóxido de carbono (CO) - **Fotometría de Infrarrojo no Dispersivo.**
- Dióxido de azufre (SO₂) - **Fluorescencia UV.**
- Sulfuro de hidrógeno (SH₂), - **Convertidor de H₂S mediante determinación de SO₂.**
- Óxidos de nitrógeno (NO, NO₂, NO_x) - **Quimioluminiscencia de Fase Gaseosa.**
- Ozono (O₃) - **Fotometría UV de Gas de Referencia.** El equipo analizador de ozono realiza la medición de ozono de transferencia sin calibrar contra un patrón primario.
- Material particulado inferior a 10 µm (PM₁₀)- **Gravimetría no Destructiva - Atenuación de radiación Beta.**
- Material particulado inferior a 2.5 µm (PM_{2.5}) - **Gravimetría no Destructiva - Atenuación de radiación Beta.**
- Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs): benceno (C₆H₆), tolueno (C₆H₅CH₃), etilbenceno (C₆H₅CH₂CH₃) y xilenos (C₆H₄(CH₃)₂): m-p xileno y o-xileno (BTEX discriminados) - **P.I.D. (Detección de fotoionización).**

Paralelamente se miden variables meteorológicas:

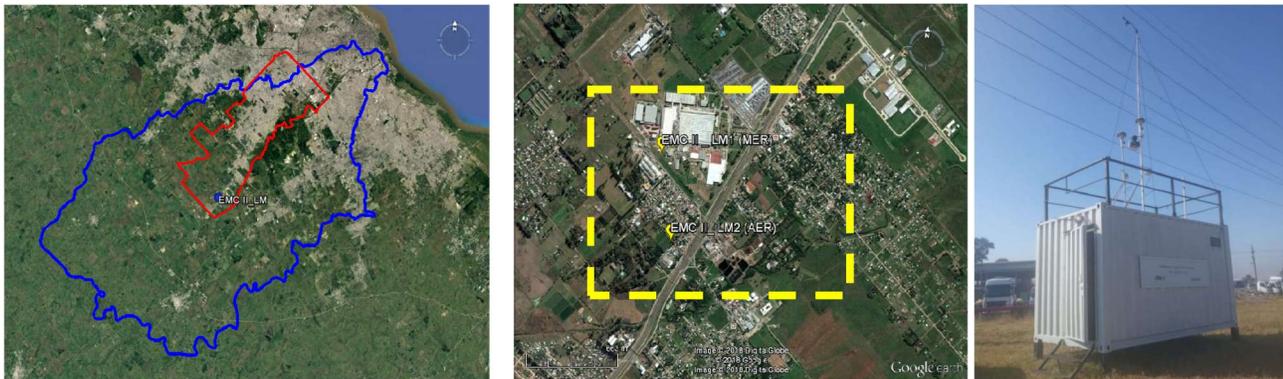
- Viento: dirección e intensidad
- Humedad Relativa Ambiente
- Presión Atmosférica
- Temperatura
- Radiación Solar Incidente
- Precipitaciones

Estación de Monitoreo Continuo de ACUMAR en La Matanza (EMC II)

La Estación de Monitoreo Continuo EMC II fue inicialmente instalada en Lanús Este, en el predio de la empresa ROCA ARGENTINA, cuyas coordenadas geográficas son las siguientes: 34°42'17.75"S y 58°21'37.80"O (LE: 08/07/2016 – 26/06/2017). Luego, en una segunda etapa del proyecto, se ubicó en La Matanza, en el predio perteneciente a la empresa MERCEDES BENZ (Centro Industrial Juan Manuel Fangio: Planta González Catán), con

coordenadas geográficas: 34°52'42.64"S y 58°40'59.93"O (MER: 08/07/2017 - 26/11/2017). En una tercera etapa, se localizó en el predio perteneciente a la empresa AEROFARMA LABORATORIOS SACI (34°52'59.43"S y 58°40'57.15"O) a 600 m del sitio de MERCEDES BENZ hasta el día 6 de mayo de 2022 (AER: 19/12/2017-06/05/2022). Desde junio del 2022 la estación EMC II se encuentra operando en las mismas coordenadas que lo hizo durante la segunda etapa, dentro del predio de MERCEDES BENZ (Figura 2).

Figura 2. Ubicación de la Estación de Monitoreo Continuo y Automático de la Calidad del Aire en La Matanza (EMC II).



En la EMC II se miden en forma continua y automática los siguientes parámetros (en negrita se especifican los métodos de medición):

- Monóxido de carbono (CO) - **Fotometría de Infrarrojo no Dispersivo.**
- Dióxido de azufre (SO₂) - **Fluorescencia UV.**
- Sulfuro de hidrógeno (SH₂), - **Convertidor de H₂S mediante determinación de SO₂.**
- Óxidos de nitrógeno (NO, NO₂, NO_x) - **Quimioluminiscencia de Fase Gaseosa.**
- Material particulado inferior a 10 μm (PM₁₀)- **Gravimetría no Destructiva - Atenuación de radiación Beta.**
- Material particulado inferior a 2.5 μm (PM_{2.5}) - **Gravimetría no Destructiva - Atenuación de radiación Beta.**

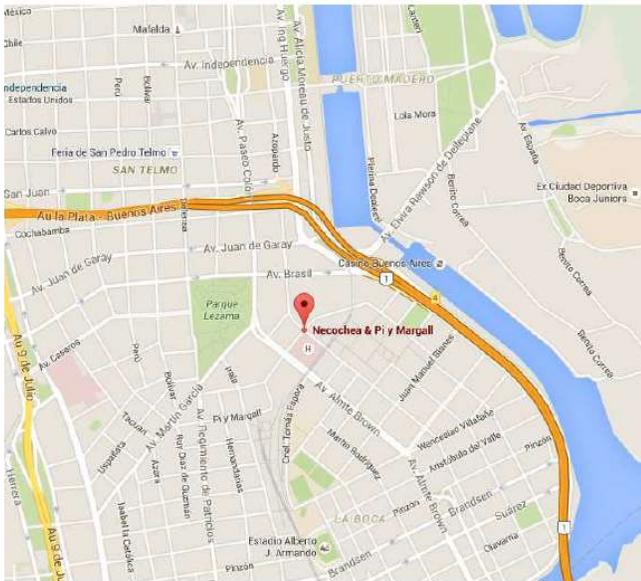
Paralelamente se miden variables meteorológicas:

- Viento: dirección e intensidad
- Humedad Relativa Ambiente
- Presión Atmosférica
- Temperatura
- Radiación Solar Incidente
- Precipitaciones

Estación de Monitoreo Continuo de la APra en La Boca (La Boca)

La estación "La Boca" es operada por la APra y se encuentra localizada a pocos metros de la margen sur de la calzada de la Av. Brasil al 100, instalada dentro del predio del Club Catalinas Sur (Figura 3). Sus coordenadas geográficas son: 34°62'53"S 58°36'55"O.

Figura 3. Ubicación de la Estación de Monitoreo Continuo y Automático de la Calidad del Aire en La Boca.



En “La Boca” se miden en forma continua y automática los siguientes parámetros (en negrita se especifican los métodos de medición):

- Monóxido de carbono (CO) - **Fotometría de Infrarrojo no Dispersivo.**
- Óxidos de nitrógeno (NO, NO₂, NO_x) - **Quimioluminiscencia de Fase Gaseosa.**
- Material particulado inferior a 10 µm (PM₁₀) - **Gravimetría no Destructiva - Atenuación de radiación Beta.**

Paralelamente se miden variables meteorológicas:

- Viento: dirección e intensidad
- Humedad Relativa Ambiente
- Presión Atmosférica
- Temperatura
- Radiación Solar Incidente
- Precipitaciones

Estación de Monitoreo Continuo de la APra en CIFA (CIFA)

Por último, la estación “CIFA” también es operada por la APra y se encuentra instalada en el edificio del Centro de Información y Formación Ambiental sito en Paseo Islas Malvinas S/N, a metros de Av. Escalada y Av. Castañares (Figura 4). Sus coordenadas geográficas son: 34°39'53"S, 58°28'06"O. Durante este trimestre no se presentan datos de esta estación debido a que se encuentra fuera de servicio debido a la relocalización de la misma.

Figura 4. Ubicación de la Estación de Monitoreo Continuo y Automático de la Calidad del Aire en CIFA.



En “CIFA” se miden en forma continua y automática los siguientes parámetros (en negrita se especifican los métodos de medición):

- Monóxido de carbono (CO) - **Fotometría de Infrarrojo no Dispersivo.**
- Óxidos de nitrógeno (NO, NO₂, NO_x) - **Quimioluminiscencia de Fase Gaseosa.**

Paralelamente se miden variables meteorológicas:

- Viento: dirección e intensidad
- Humedad Relativa Ambiente
- Presión Atmosférica
- Temperatura
- Radiación Solar Incidente
- Precipitaciones

A continuación, se presentan los datos validados de los parámetros medidos durante el período 01 de diciembre de 2023 a las 00:00 h hasta el 29 de febrero de 2024 a las 23:59 h en las estaciones de monitoreo.

2.1. RESULTADOS DE PARÁMETROS MEDIDOS EN LAS ESTACIONES DE MONITOREO CONTINUO (EMC I, EMC II Y LA BOCA) PARA EL PERÍODO DICIEMBRE 2023 - FEBRERO 2024: GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LA RES. ACUMAR N° 02/07 DE CALIDAD DE AIRE

A continuación, se presenta la Resolución N° 02/07 de ACUMAR (Tabla 1) donde se fijan los estándares ambientales para los siguientes parámetros:

- Monóxido de Carbono- CO (1 h y 8 h)
- Dióxido de nitrógeno- NO₂ (1 h y 1 año)
- Dióxido de azufre- SO₂ (3 h, 24 h y 1 año)
- Ozono- O₃ (1 h y 8 h)
- Plomo- Pb (3 meses)
- Material particulado en suspensión- PM₁₀ (24 h y 1 año)
- Partículas sedimentables (1 mes)

Tabla 1. Resolución ACUMAR N° 02/07 de calidad de aire

Parámetros	Tiempo de promedio	Estándar (µg.m ⁻³)	Estándar (ppm)	Carácter de estándar
Monóxido de Carbono (CO)	1 hora (1)	40.000	35.000	Primario
	8 horas (3)	10.000	9.000	Primario
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	1 hora (1)	376	200	Primario y secundario
	1 año (5) Promedio aritmético	100	53	Primario y secundario
Dióxido de Azufre (SO ₂)	3 horas (2)	1.309	500	Secundario
	24 horas (4)	367	140	Primario
	1 año (5) Promedio aritmético	79	30	Primario
Ozono (O ₃)	1 hora (1)	236	120	Primario y secundario
	8 horas (3)	157	80	Primario y secundario
Plomo (Pb)	3 meses Promedio aritmético	1,5	-----	Primario y secundario
Material Particulado en suspensión (PM10)	24 horas (4)	150	-----	Primario
	1 año (5) Promedio aritmético	50	-----	Primario y secundario
Benceno	(6)	(6)	(6)	Primario
Partículas sedimentables (Flujo másico vertical)	1 mes	1 mg.cm ⁻²	-----	Primario

ppm: partes por millón.

µg.m⁻³: microgramos por metro cúbico

Los estándares están expresados en CNPT.

1. Para cumplimentar este estándar, el valor de la concentración horaria correspondiente al percentil 98 de las concentraciones horarias de tres años consecutivos en cada monitor no debe exceder el estándar.

2. El valor (tiempo de promedio: 3 horas) debe ser interpretado como valor medio temporal correspondiente a períodos de 3 horas consecutivas; por ejemplo: entre 01-03horas, 04-06 horas, 07-09 horas, 10-12 horas, etc.
Para cumplimentar este estándar, el valor de la concentración media (tiempo de promedio: 3 horas) correspondiente al percentil 98 de las concentraciones medias (tiempo de promedio: 3 horas) de tres años consecutivos en cada monitor no debe exceder el estándar.
3. El valor (tiempo de promedio: 8 horas) debe ser interpretado como valor medio temporal (promedio móvil) de períodos de 8 horas superpuestos; por ejemplo: entre 01-09horas, 02-10 horas, 03-10 horas, 04-11 horas, etc.
Para cumplimentar este estándar, el valor de la concentración media (tiempo de promedio: 8 horas) correspondiente al percentil 98 de las concentraciones medias (tiempo de promedio: 8 horas) de tres años consecutivos en cada monitor no debe exceder el estándar.
4. El valor (tiempo de promedio: 24 horas) debe ser interpretado como valor medio temporal correspondiente a períodos de 24 horas consecutivos.
Para cumplimentar este estándar, el valor de la concentración media (tiempo de promedio: 24 horas) correspondiente al percentil 98 de las concentraciones medias (tiempo de promedio: 24 horas) de tres años consecutivos en cada monitor no debe exceder el estándar.
5. Para cumplimentar este estándar el promedio de las medias aritméticas anuales de las concentraciones de este contaminante en aire de tres años consecutivos en cada muestreador no debe exceder el estándar respectivo.
6. En el marco de la Comisión Interjurisdiccional artículo 5º, inc. "a" de la Ley 26.168 será oportunamente definido el valor correspondiente dentro del plazo de dos (2) años.

Respecto al cumplimiento de la **Resolución N° 02/07 de ACUMAR** para el período bajo estudio (diciembre 2023 - febrero 2024) no se han registrado excedencias para los siguientes parámetros en los períodos de tiempo normados detallados a continuación: monóxido de carbono (1 y 8 h), dióxido de nitrógeno (1 h), ozono (1 y 8 h), dióxido de azufre (3 y 24 h) y material particulado PM₁₀ (24 h).

Superación de normativa

En la Tabla 2 se pueden visualizar los valores de concentración para los parámetros normados **monóxido de carbono 1 h y 8 h** (EMC I, EMC II y La Boca), **ozono 1 h y 8 h (EMC I)**, **dióxido de nitrógeno 1 h** (EMC I, EMC II y La Boca), **material particulado (PM₁₀) 24 hs** (EMC I, EMC II y La Boca) y **dióxido de azufre (3h y 24 h)** (EMC I, EMC II), así como también, el valor del respectivo estándar de Calidad de Aire indicado por la Resolución N° 02/07 de ACUMAR. La estación de CIFA no arrojó datos este trimestre.

Tabla 2. Medias trimestrales, máximos horarios y estándares para 1 y 8 horas de CO medidos en las Estaciones de Monitoreo Continuo ubicadas en Dock Sud (EMC I), La Matanza (EMC II) y La Boca (período diciembre 2023 - febrero 2024).

		Monóxido de carbono (CO) (mg.m ⁻³)					Ozono (O ₃) (µg.m ⁻³)	
		EMC I	EMC II	La Boca	CIFA*	Estándar	EMC I	Estándar
Media Trimestral 1 h		0,20	0,35	0,48	-	-	39,16	-
Máximo valor media 1 h	DICIEMBRE	1,55	1,09	1,80	-	40	198,00	236
	ENERO	1,99	1,55	1,12	-		190,00	
	FEBRERO	1,05	1,18	1,34	-		116,00	
Media Trimestral 8 h		0,20	0,35	0,48	-	-	39,13	-
Máximo valor media 8 h	DICIEMBRE	1,01	0,74	1,67	-	10	146,00	157
	ENERO	0,88	1,09	0,91	-		123,88	
	FEBRERO	0,66	0,98	0,86	-		98,38	

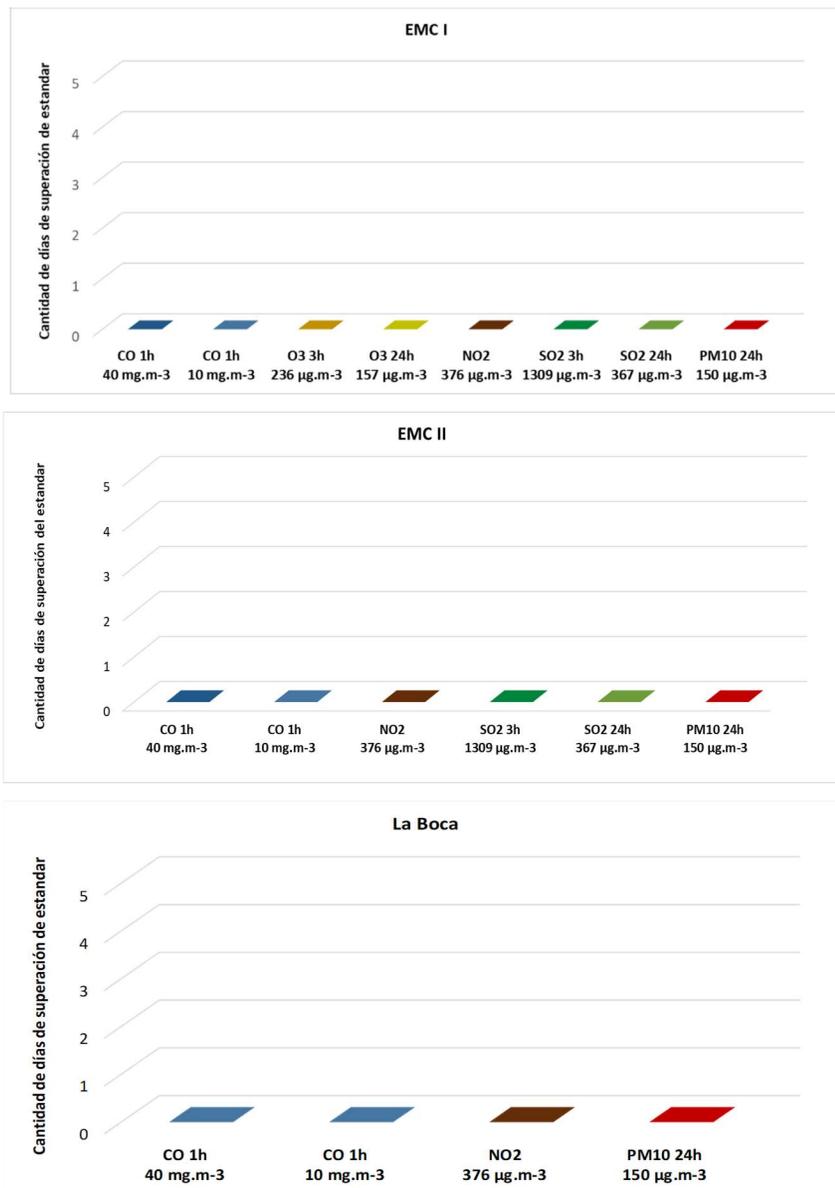
		Dióxido de nitrógeno (NO ₂) (µg.m ⁻³)					Material Particulado (PM ₁₀) (µg.m ⁻³)				
		EMC I	EMC II	La Boca	CIFA*	Estándar	EMC I*	EMC II	La Boca	Estándar	
Media Trimestral 1 h		12,93	11,00	37,26	-	-	Media Trimestral 24 h				
Máximo valor 1 h	DICIEMBRE	80,00	46,70	121,74	-	376	Máximo valor media 24 h				
	ENERO	100,00	52,35	99,88	-		DICIEMBRE	37,06	46,33	35,56	150
	FEBRERO	73,00	62,41	95,39	-		ENERO	27,91	83,92	44,40	
						FEBRERO	77,68	76,67	67,08		

		Dióxido de azufre (SO ₂) (µg.m ⁻³)		
		EMC I	EMC II	Estándar
Media Trimestral 3 h		6,20	0,69	-
Máximo valor media 3 h	DICIEMBRE	49,67	2,28	1309
	ENERO	267,67	1,54	
	FEBRERO	43,67	0,77	
Media Trimestral 24 h		6,14	0,69	-
Máximo valor media 24 h	DICIEMBRE	15,16	1,14	367
	ENERO	61,83	0,90	
	FEBRERO	63,04	0,67	

(*) sin datos por proceso de relocalización.

En la Figura 5 se pueden discriminar la cantidad de días de superación del estándar de los distintos contaminantes normados según cada estación. Como se puede observar, en ninguna se superaron los límites máximos admisibles por la normativa.

Figura 5. Cantidad de días de superación de los contaminantes normados según en cada estación (Estación de Monitoreo Continuo Dock Sud (EMC I), La Matanza (EMC II) y La Boca) durante el período diciembre 2023 - febrero 2024. Los resultados se expresan en $\mu\text{g.m}^{-3}$ y en mg.m^{-3} para el dióxido de carbono (CO).



2.1.1. ANÁLISIS Y VARIABILIDAD HORARIA DE PARÁMETROS MEDIDOS EN LAS ESTACIONES DE MONITOREO CONTINUO (EMC I, EMC II Y LA BOCA)

Monóxido de carbono (CO)

Con respecto al análisis de CO, se presenta la evolución horaria a lo largo del trimestre diciembre 2023 - febrero 2024 para las estaciones de monitoreo continuo, EMC I en Dock Sud, EMC II en La Matanza y La Boca (Figura 13). Todas las estaciones presentan valores bajos inferiores a 2 mg.m^{-3} . La estación EMC I registró un máximo 1.99 mg.m^{-3} que tuvo lugar el 24 de enero 11 am.

En los casos analizados, los valores de concentración más elevados se detectan por la noche la estabilidad atmosférica (fenómeno meteorológico que se da en horas nocturnas) y en general, la estación EMC II presenta en

promedio valores horarios mayores que la EMC I. Sin embargo, los valores de ambas estaciones son superadas por las de la estación de La Boca (Figura 14).

Figura 13. Variación horaria en la concentración de CO medido en la Estación de Monitoreo Continuo Dock Sud (EMC I), La Matanza (EMC II) y La Boca para el período diciembre 2023 - febrero 2024. Los resultados se expresan en mg.m^{-3} .

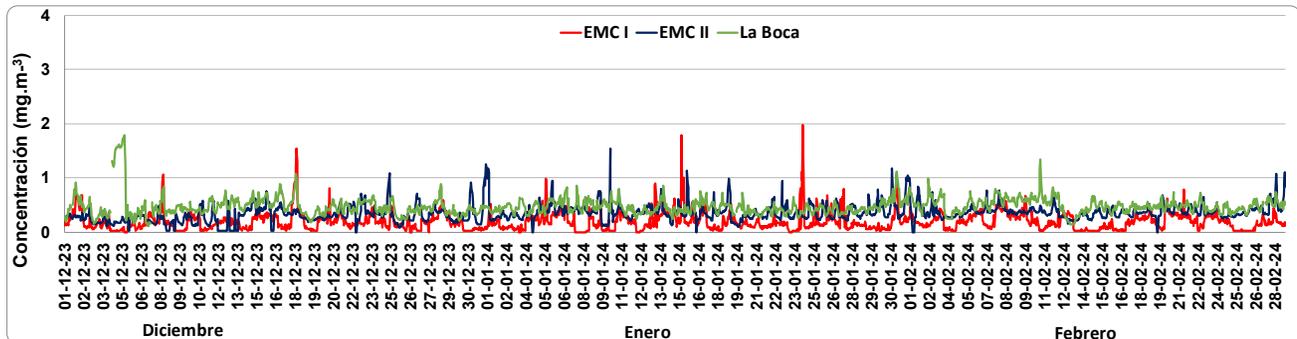
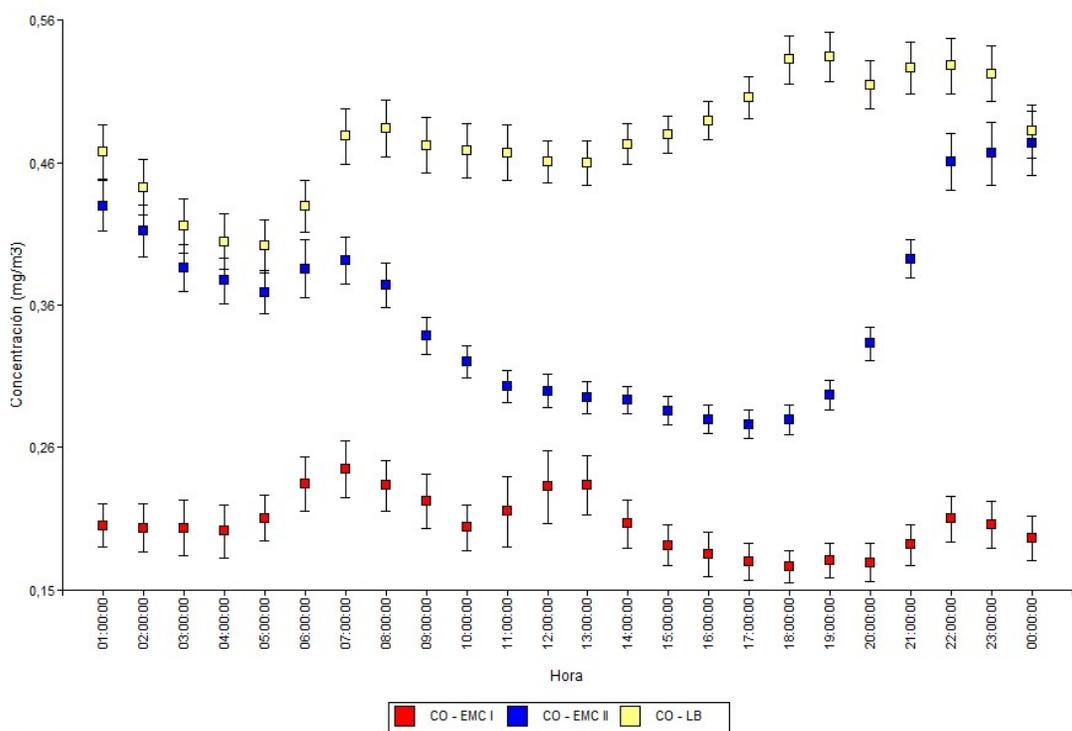


Figura 14. Variación horaria (media \pm error estándar) para 24 h en la concentración de CO medido en las Estaciones de Monitoreo Continuo de Dock Sud (EMC I) y La Matanza (EMC II) para el período diciembre 2023 - febrero 2024. Los resultados se expresan en mg.m^{-3} .



Dióxido de nitrógeno (NO_2)

Con respecto al análisis de NO_2 , se presenta la evolución horaria a lo largo del trimestre diciembre 2023 - febrero 2024 para las estaciones de monitoreo continuo EMC I en Dock Sud, EMC II en La Matanza y La Boca (Figura 15). Comparando las estaciones de monitoreo, se evidencia que los mayores valores de concentración se registran en La Boca debido al gran flujo vehicular, con un máximo de $122 \mu\text{g.m}^{-3}$ durante el mes de diciembre por la noche. En la EMC I se detectan picos cercanos a $60 \mu\text{g.m}^{-3}$ durante el mes de enero (Figura 16) a primera hora de la mañana, comportamiento que se asocia con el impacto de las fuentes móviles.

Figura 15. Variación horaria en la concentración de NO₂ medido en la Estación de Monitoreo Continuo Dock Sud (EMC I), Estación de Monitoreo Continuo La Matanza (EMC II) y Estación de Monitoreo Continuo La Boca para el período diciembre 2023 - febrero 2024. Los resultados se expresan en $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

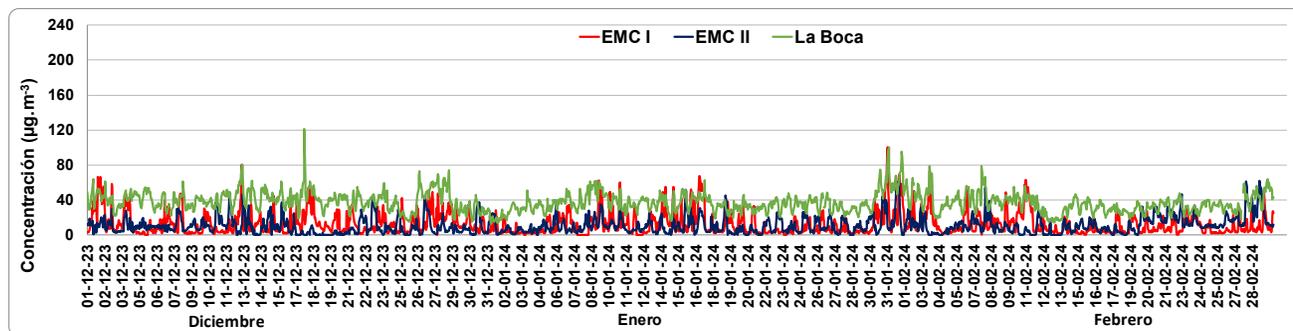
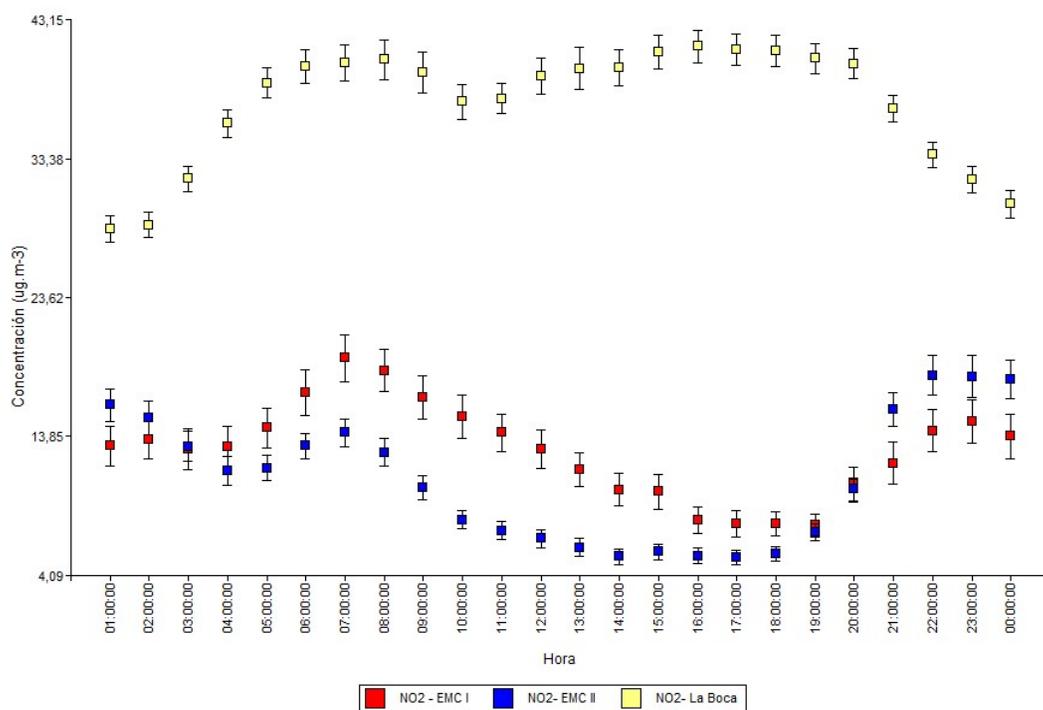


Figura 16. Variación horaria (media \pm error estándar) para 24 h en la concentración de NO₂ medido en las Estaciones de Monitoreo Continuo de Dock Sud (EMC I), La Matanza (EMC II) y La Boca para el período diciembre 2023 - febrero 2024. Los resultados se expresan en $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.



Ozono (O₃)

El ozono es un contaminante fotoquímico secundario, ya que por lo general no es emitido directamente a la atmósfera, sino que es originado a partir de contaminantes primarios (precursores) a través de reacciones provocadas por la luz solar. Además de los ciclos diarios, la concentración de ozono también cambia según la época del año; en los meses de mayor intensidad solar (primavera-verano) se favorece la formación de oxidantes fotoquímicos aumentando la concentración de ozono. Es decir que la radiación solar es el principal factor o variable a la hora de estudiar las fluctuaciones de ozono. Para el caso del trimestre en estudio, se registran concentraciones bajas con un valor máximo de $198 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, en primeras horas de la tarde los días 23/12.

En relación a las concentraciones de O₃, se presenta la evolución horaria a lo largo del trimestre diciembre 2023 - febrero 2024 para la Estación de Monitoreo Continuo EMC I en Dock Sud (Figura 17). Los compuestos nitrogenados presentan sus mayores valores por la mañana, entre las 6 y 9 h.

Figura 17. Variación horaria en la concentración de O₃ medido en la Estación de Monitoreo Continuo Dock Sud (EMC I) para el período diciembre 2023 - febrero 2024. Los resultados se expresan en $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

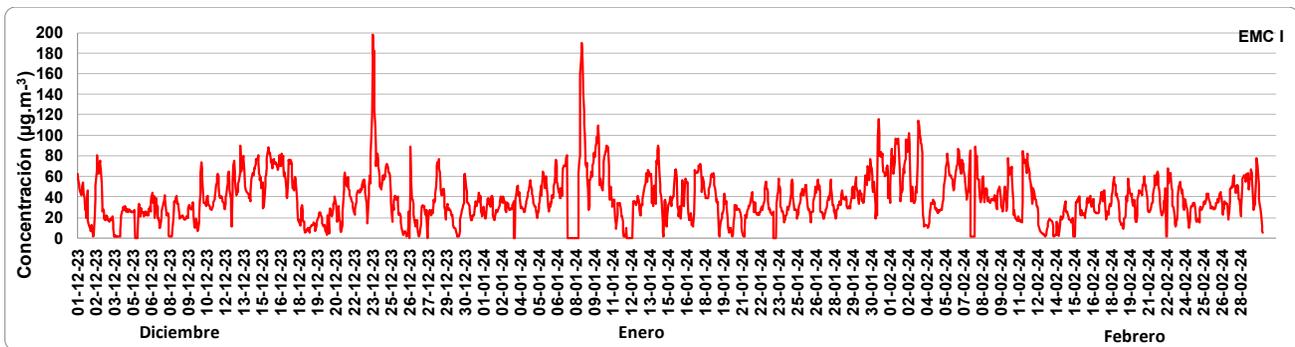
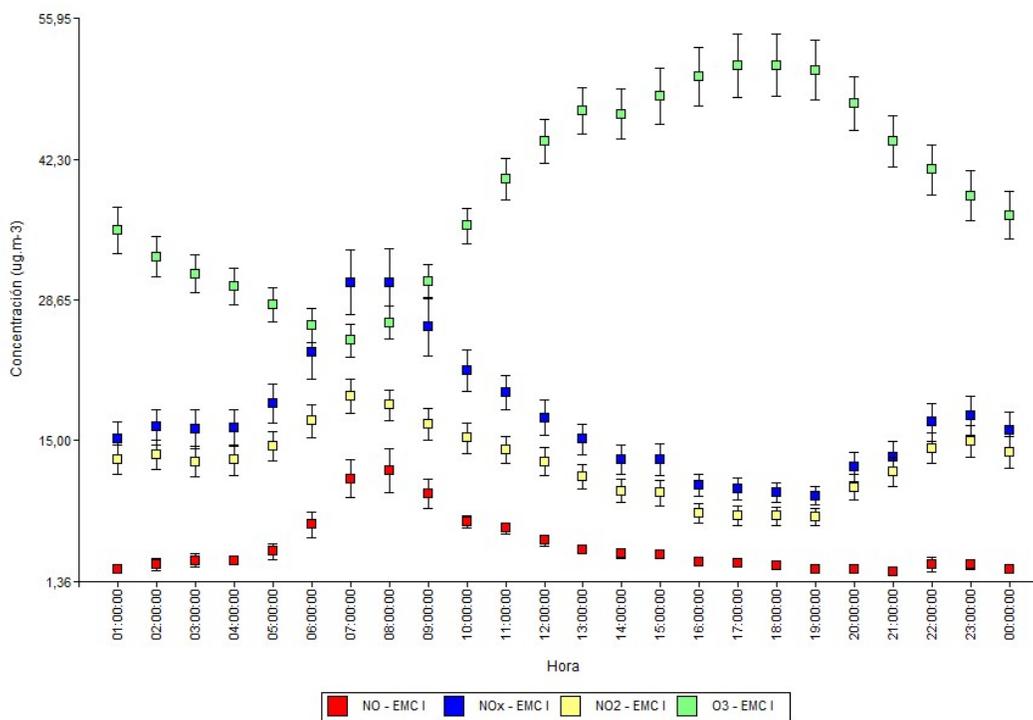


Figura 18. Variación horaria (media \pm error estándar) para 24 h en la concentración de NO, NO₂, NO_x y O₃ medidos en la Estación de Monitoreo Continuo Dock Sud (EMC I) para el período diciembre 2023 - febrero 2024. Los resultados se expresan en $\mu\text{g.m}^{-3}$.



Dióxido de azufre (SO₂)

Con respecto al análisis de SO₂, se presenta la evolución horaria a lo largo del trimestre diciembre 2023 - febrero 2024 para ambas estaciones de monitoreo continuo, EMC I en Dock Sud y EMC II en La Matanza (Figura 19). Se observa que las concentraciones horarias fueron mayores en la EMC I con un máximo horario de 399 $\mu\text{g.m}^{-3}$ el 30 de enero por la tarde. Los valores de SO₂ en la EMC II se mantuvieron en niveles mínimos a lo largo del trimestre.

Analizando el comportamiento horario de este contaminante (Figura 20) se observan valores medios más elevados entre las 11 y 18 h en Dock Sud.

Figura 19. Variación horaria en la concentración de SO₂ medida en la Estación de Monitoreo Continuo Dock Sud (EMC I) La Matanza (EMC II) para el período diciembre 2023 - febrero 2024. Los resultados se expresan en $\mu\text{g.m}^{-3}$.

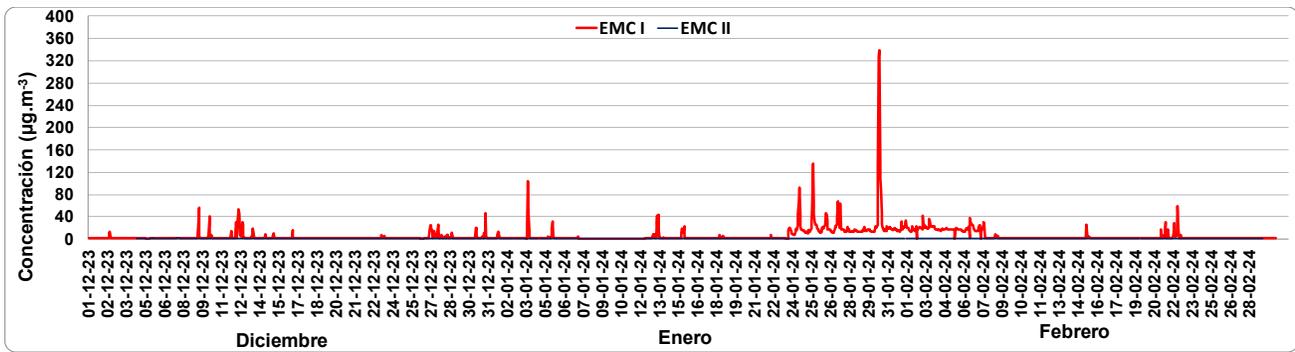
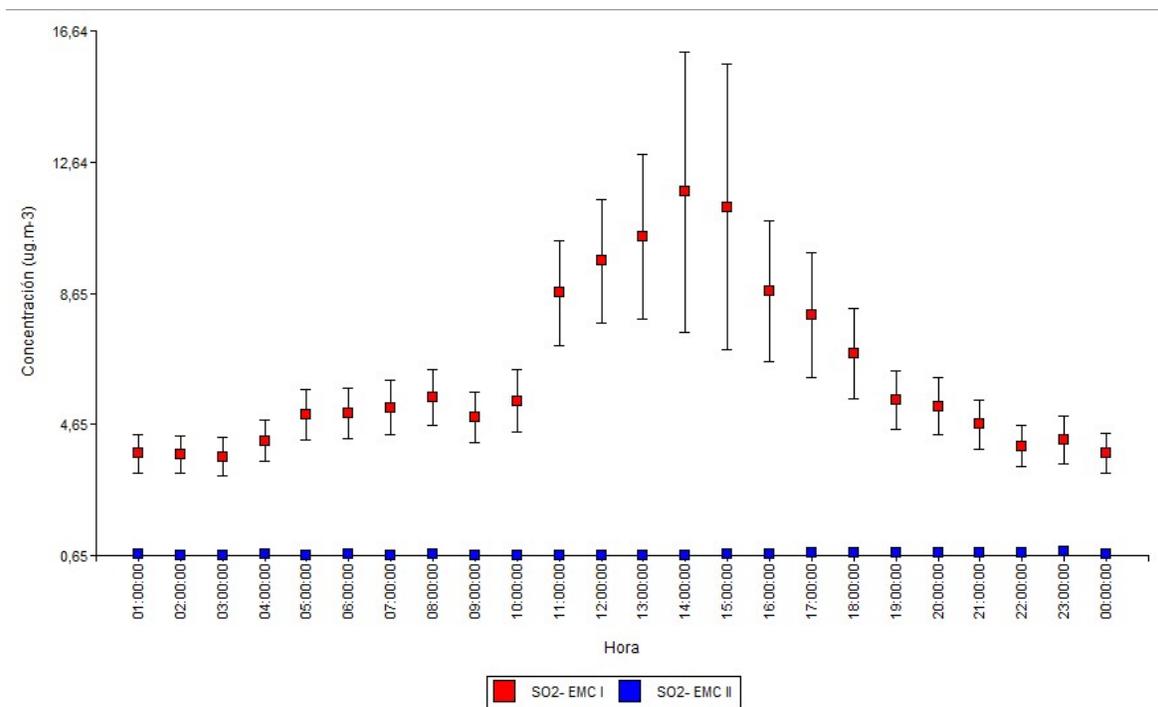


Figura 20. Variación horaria (media \pm error estándar) para 24 h en la concentración de SO₂ medido en la EMC I en Dock Sud y en la EMC II en La Matanza para el período diciembre 2023 - febrero 2024. Los resultados se expresan en $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.



Sulfuro de hidrógeno (H₂S)

En la Figura 21 se presenta la evolución horaria a lo largo del trimestre diciembre 2023 - febrero 2024 para ambas estaciones de monitoreo continuo, EMC I en Dock Sud y EMC II en La Matanza. Analizando el comportamiento horario de H₂S para ambas estaciones de monitoreo continuo para el período bajo estudio, se registraron picos de concentración en Dock Sud a lo largo de todo el período. Se destacan valores máximos horarios cercanos a los 400 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a fines de enero 2024 en horas de la noche. Cabe indicar, que en proximidad a la EMC I se encuentra el Canal Sarandí, el cual se ha constatado que su nivel está muy bajo y se percibe intenso olor a materia en descomposición, lo cual podría explicar los altos valores de H₂S registrados.

En la Figura 22 se presenta la variación horaria de la concentración de H₂S para ambas estaciones donde se destacan valores elevados para la EMC I por la mañana, siendo sus valores mayores que a los registrados en la EMC II, los cuales rondan su límite de detección.

Figura 21 Variación horaria en la concentración de H₂S medida en la Estación de Monitoreo Continuo Dock Sud (EMC I) y La Matanza (EMC II) para el período septiembre - noviembre 2023. Los resultados se expresan en $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

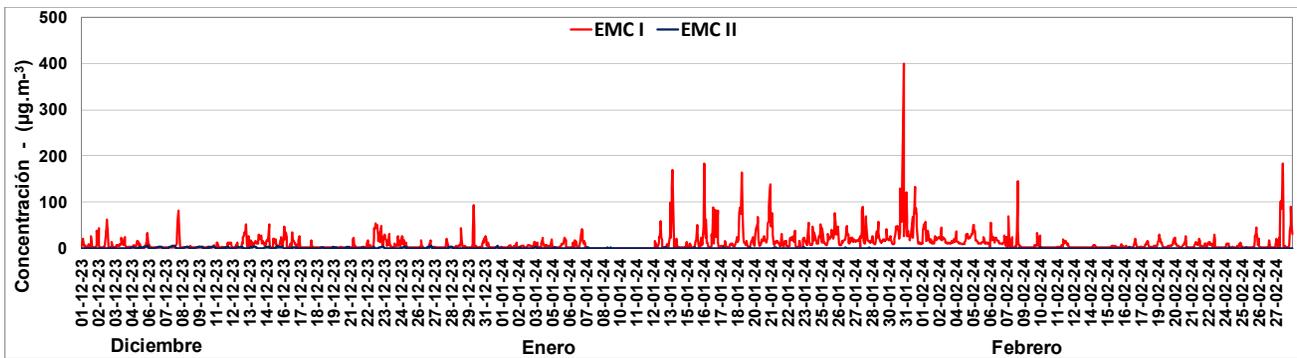
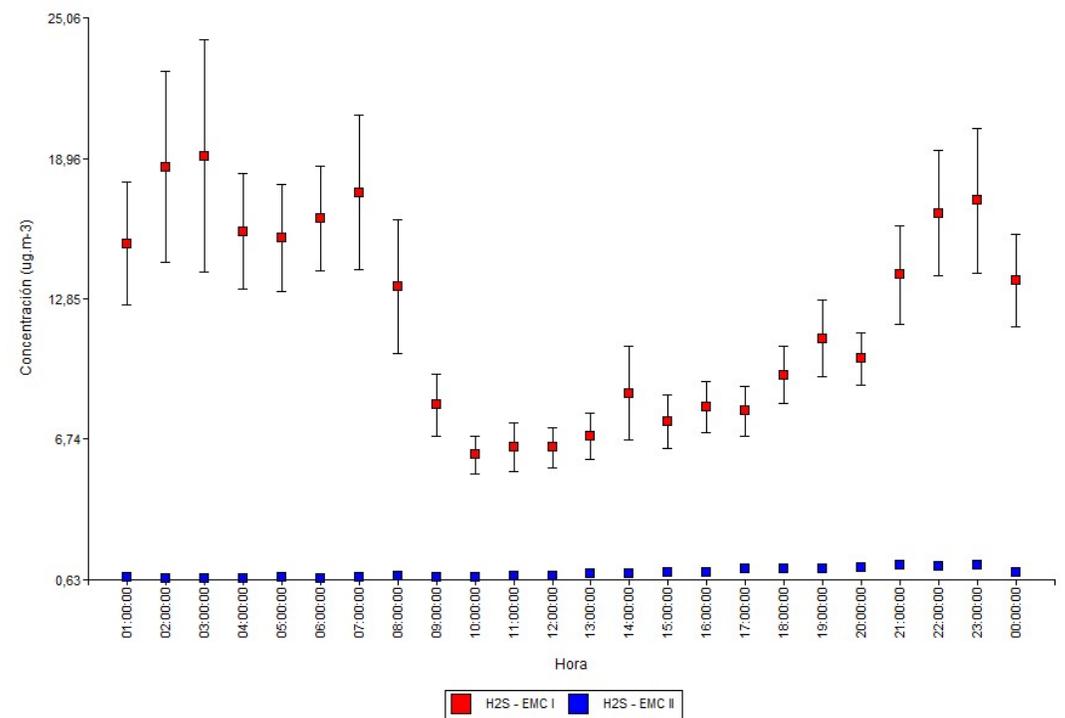


Figura 22. Variación horaria (media \pm error estándar) para 24 h en la concentración de H₂S medido en la Estación de Monitoreo Continuo Dock Sud (EMC I) y en la Estación de Monitoreo Continuo La Matanza (EMC II) para el período diciembre 2023 - febrero 2024. Los resultados se expresan en $\mu\text{g.m}^{-3}$.



Material particulado (PM₁₀ y PM_{2.5})

Con respecto al análisis de PM₁₀, se presenta la evolución horaria a lo largo del trimestre para las tres estaciones de monitoreo continuo (Figuras 23), mientras que, en la figura 24, se presenta la evolución horaria de PM_{2.5} para la EMC I y II.

Figura 23. Variación horaria en la concentración de PM₁₀ medida en la Estación de Monitoreo Continuo Dock Sud (EMC I), La Matanza (EMC II) y La Boca para el período diciembre 2023 - febrero 2024. Los resultados se expresan en $\mu\text{g.m}^{-3}$.

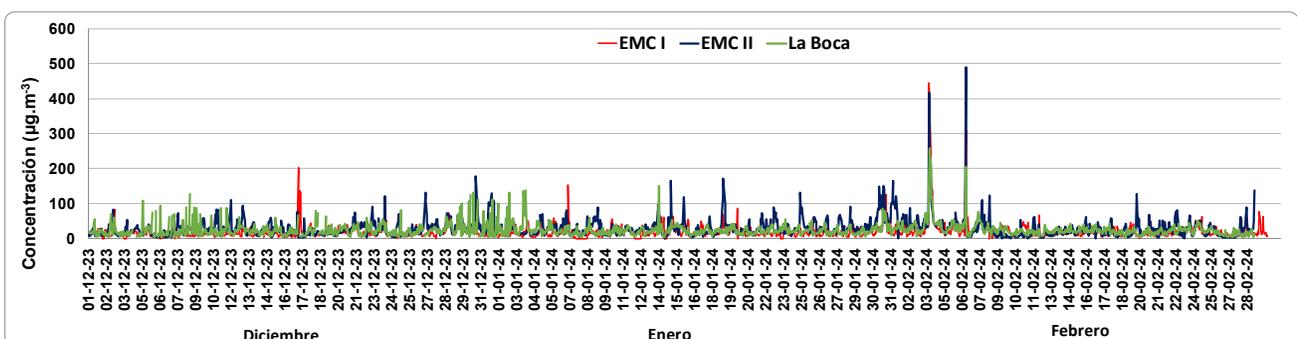
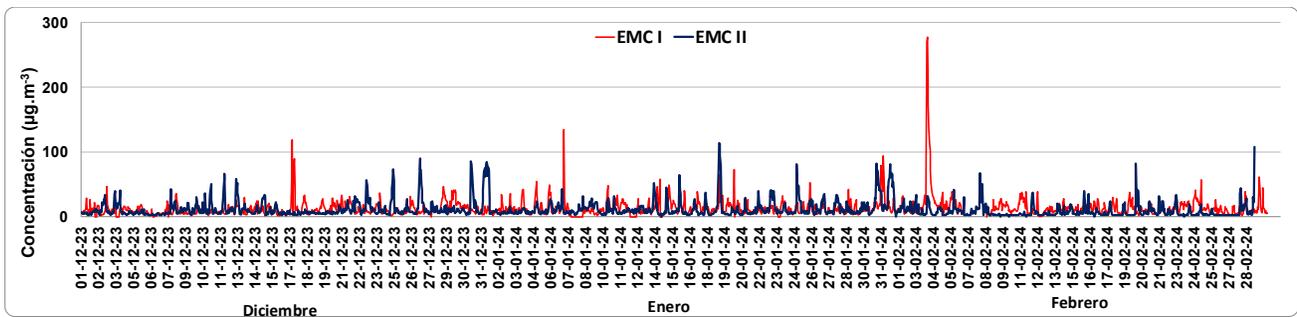
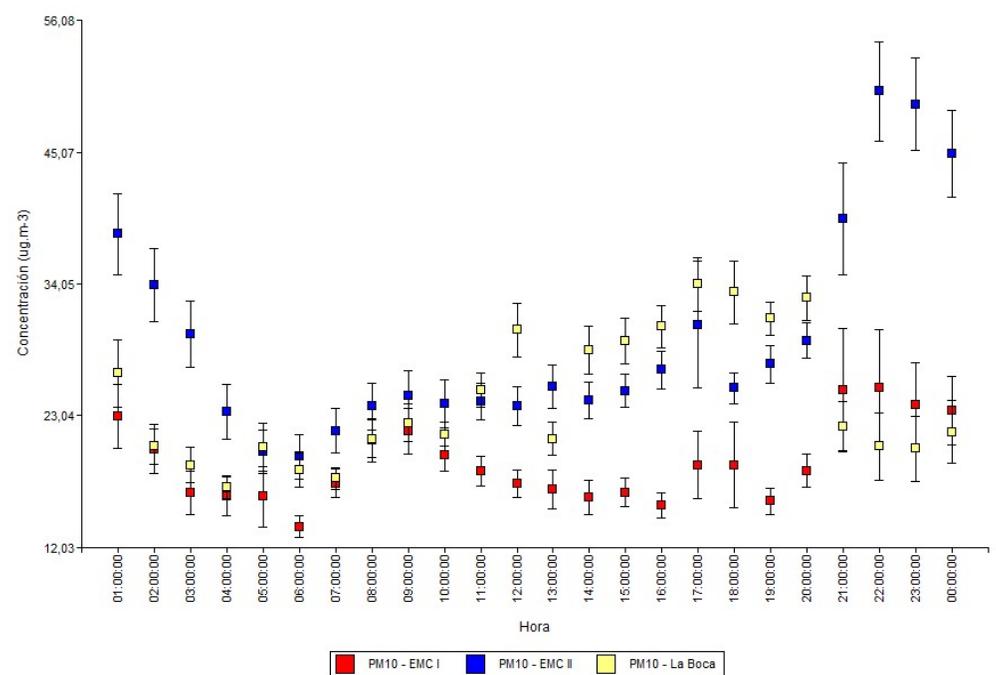


Figura 24 Variación horaria en la concentración de PM_{2.5} medida en la Estación de Monitoreo Continuo La Matanza (EMC II) para el período diciembre 2023 - febrero 2024. Los resultados se expresan en $\mu\text{g.m}^{-3}$



El máximo pico de PM_{10} en Dock Sud tuvo lugar el día 3 de febrero por la noche alcanzando un valor de $445,06 \mu g.m^{-3}$ y en La Matanza $489 \mu g.m^{-3}$ tres días después por la tarde. Por otro lado, dejando de lado este pico, se destaca que los valores promedio son más elevados en la estación de La Matanza. Esto también se puede visualizar en la Figura 25, donde la EMC II se destaca por presentar valores más elevados que La Boca y la EMC I, y a su vez, se diferencia por sus valores de concentración máximos durante la noche.

Figura 25. Variación horaria en la concentración de PM_{10} medidos en la Estación de Monitoreo Continuo de Dock Sud (EMC I), La Matanza (EMC II) y La Boca para el período diciembre 2023 - febrero 2024. Los resultados se expresan en $\mu g.m^{-3}$.



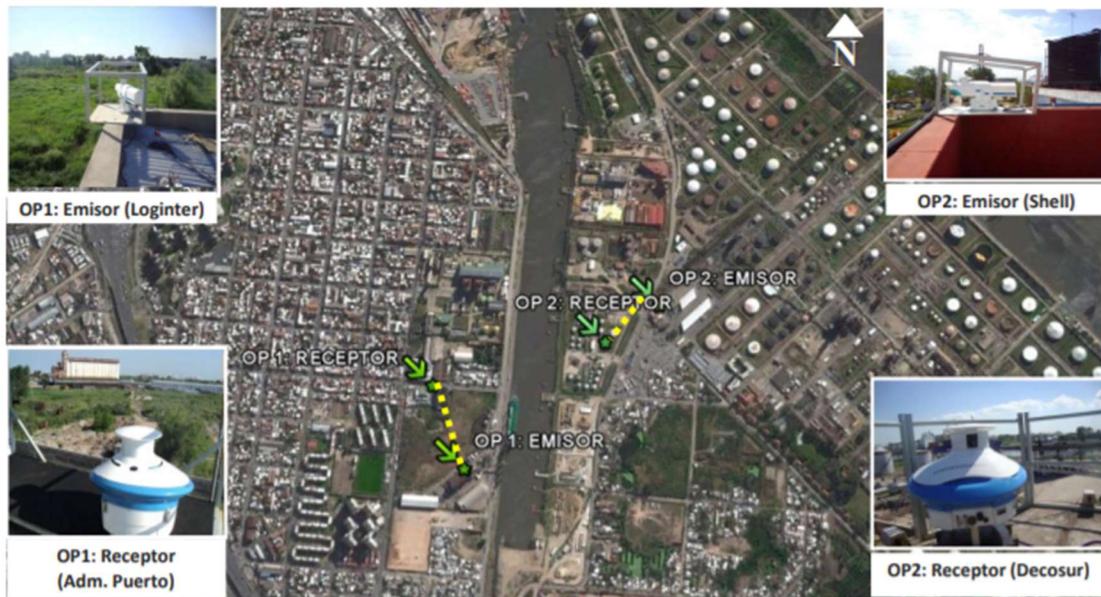
2.2. MONITOREO CONTINUO MEDIANTE EL SISTEMA OPEN PATH (OP1 Y OP2) EN DOCK SUD

La tecnología Open Path (OP) se basa en la determinación mediante el principio de medición UV-Visible de contaminantes específicos en forma continua, a través de un paso óptico logrado por el distanciamiento del emisor y el receptor.

Los equipos están instalados en el área de Dock Sud en las siguientes ubicaciones (Figura 26):

- equipo Open Path 1 que posee un paso óptico con las siguientes coordenadas, emisor: $34^{\circ}39'27.84''S$; $58^{\circ}20'30.93''O$ y receptor: $34^{\circ}39'20.54''S$; $58^{\circ}20'35.11''O$ y
- equipo Open Path 2 posee un paso óptico con las siguientes coordenadas geográficas, emisor: $34^{\circ}39'12.03''S$; $58^{\circ}20'10.84''O$ y receptor: $34^{\circ}39'15.72''S$; $58^{\circ}20'16.57''O$.

Figura 26. Ubicación de los sistemas Open Path en Dock Sud.



Los parámetros medidos en ambos equipos son (en negrita se especifica el método de medición):

- Benceno (C_6H_6),
- Tolueno ($C_6H_5CH_3$),
- Xilenos ($C_6H_4(CH_3)_2$): m-xileno y p-xileno.

Medidos por **Espectrometría de Absorción Óptica Diferencial, UV-Visible**, conforme a la metodología EPA TO16.

Paralelamente se miden variables meteorológicas:

- Viento: dirección e intensidad
- Humedad Relativa Ambiente
- Presión Atmosférica
- Temperatura
- Radiación Solar Incidente
- Precipitaciones

2.2.1. RESULTADOS DE PARÁMETROS MEDIDOS CON LOS SISTEMAS OPEN PATH (OP1 Y OP2) PARA EL PERÍODO DICIEMBRE 2023 - FEBRERO 2024.

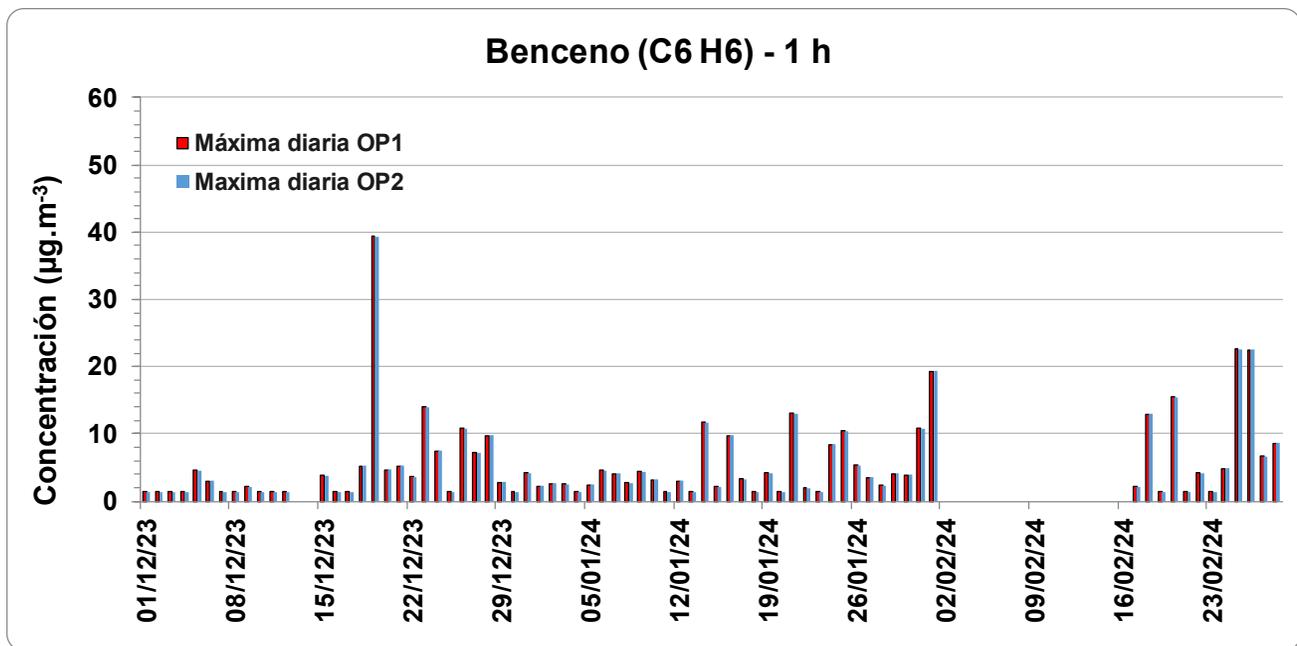
A continuación, se presenta el análisis de los resultados de los parámetros en estudio medidos por los Open Path correspondientes al período diciembre 2023 - febrero 2024.

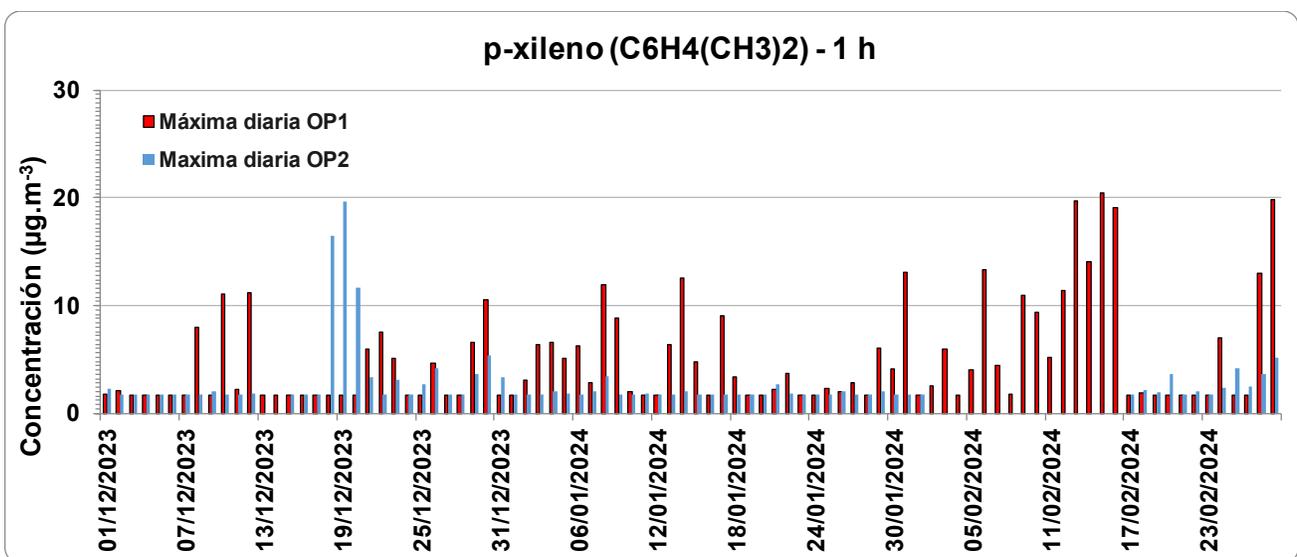
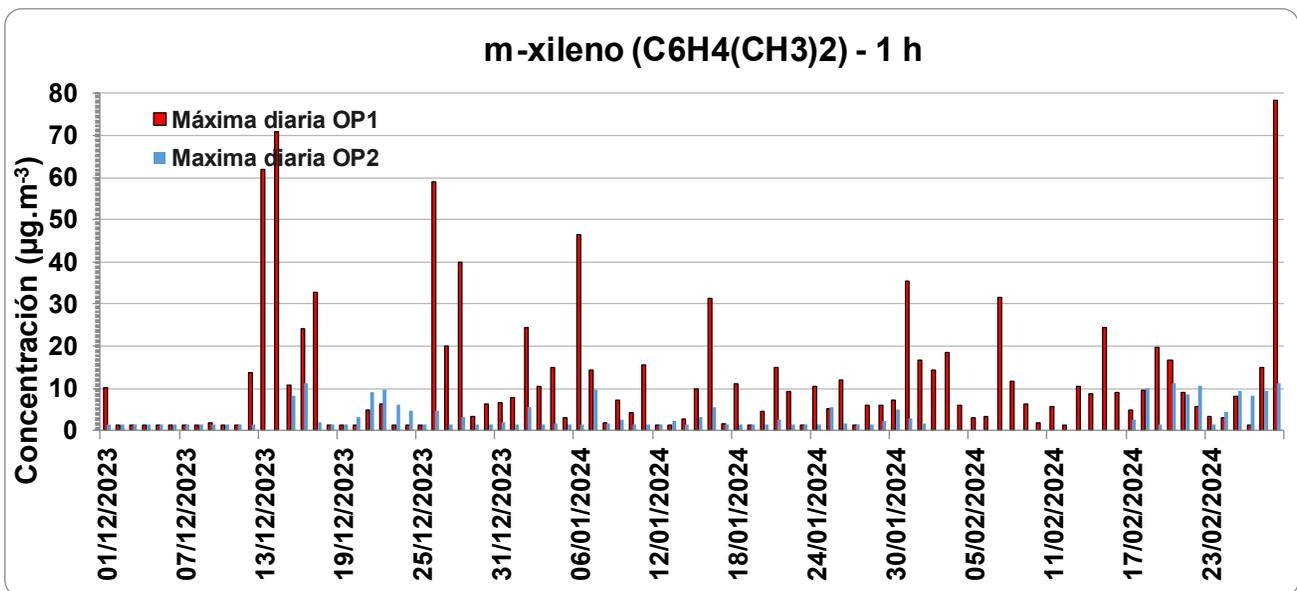
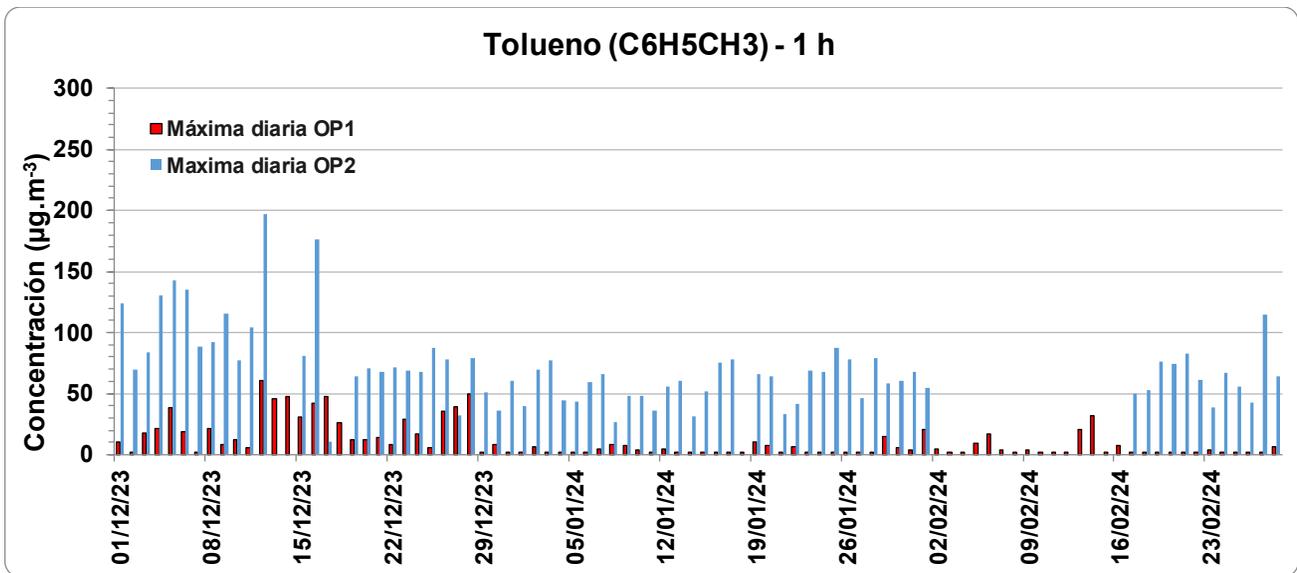
En la Tabla 3 se pueden visualizar los valores para benceno, tolueno, m-xileno, p-xileno, medido con los equipos Open Path 1 y 2 (Figuras 27).

Tabla 3. Medias trimestrales, medias diarias máximas y máximos horarios mensuales para valores de concentración de Benceno, Tolueno, mXileno y pXileno medido por los equipos Open Path (OP1 y OP2) ubicados en Dock Sud (período diciembre 2023 - febrero 2024).

		Benceno ($\mu\text{g.m}^{-3}$)		Tolueno ($\mu\text{g.m}^{-3}$)		m-Xileno ($\mu\text{g.m}^{-3}$)		p-Xileno ($\mu\text{g.m}^{-3}$)	
		OP1	OP2	OP1	OP2	OP1	OP2	OP1	OP2
Media Trimestral 1 hora		2,63	1,94	3,09	36,08	2,38	1,65	2,07	2,02
Máx. media diaria mensual	DICIEMBRE	19,68	4,46	20,15	104,87	13,65	5,73	2,73	13,36
	ENERO	8,55	2,45	2,21	54,48	8,28	1,83	3,51	2,03
	FEBRERO	4,98	6,04	3,68	58,43	5,40	3,85	8,50	2,42
Máximo horario mensual 1 hora	DICIEMBRE	50,70	39,40	61,10	196,70	70,80	11,40	11,20	19,70
	ENERO	94,60	13,00	15,00	87,00	46,60	9,80	12,60	3,40
	FEBRERO	37,70	22,60	31,60	114,70	91,70	14,50	20,50	5,50

Figura 27. Máximas diarias de benceno, tolueno, m-xileno y p-xileno medidas en los equipos Open Path (OP1 y OP2) ubicados en Dock Sud (período diciembre 2023 - febrero 2024). Los resultados se expresan en $\mu\text{g.m}^{-3}$.





2.2.2. ANÁLISIS DE TENDENCIA EN LA CONCENTRACIÓN DE BENCENO DETECTADA EN LOS EQUIPOS OPEN PATH (OP1 Y OP2) Y EN LA ESTACIÓN DE MONITOREO CONTINUO (EMC I).

Con respecto al trimestre bajo estudio, se observa lo siguiente (Figuras 28 y 29):

- Mediciones de benceno en el sitio de la EMC I: los valores son bajos, cercanos a 0.
- Mediciones de benceno en el sitio del OP1: las mayores concentraciones promedio alcanza un valor de $4,61 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ relacionadas con vientos provenientes de la dirección SSE con un valor horario de $94,6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ el 31/12

Mediciones de benceno en el sitio del OP2: las mayores concentraciones medias se vinculan con vientos del NNO con valores cercanos a $3,00 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ y los valores máximos son cercanos a $39,4 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ el día 19/12.

Figura 28. Variación horaria en la concentración de Benceno medida en la EMC I, y los Open Path 1 y 2 para el período diciembre 2023 - febrero 2024. Los resultados se expresan en $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

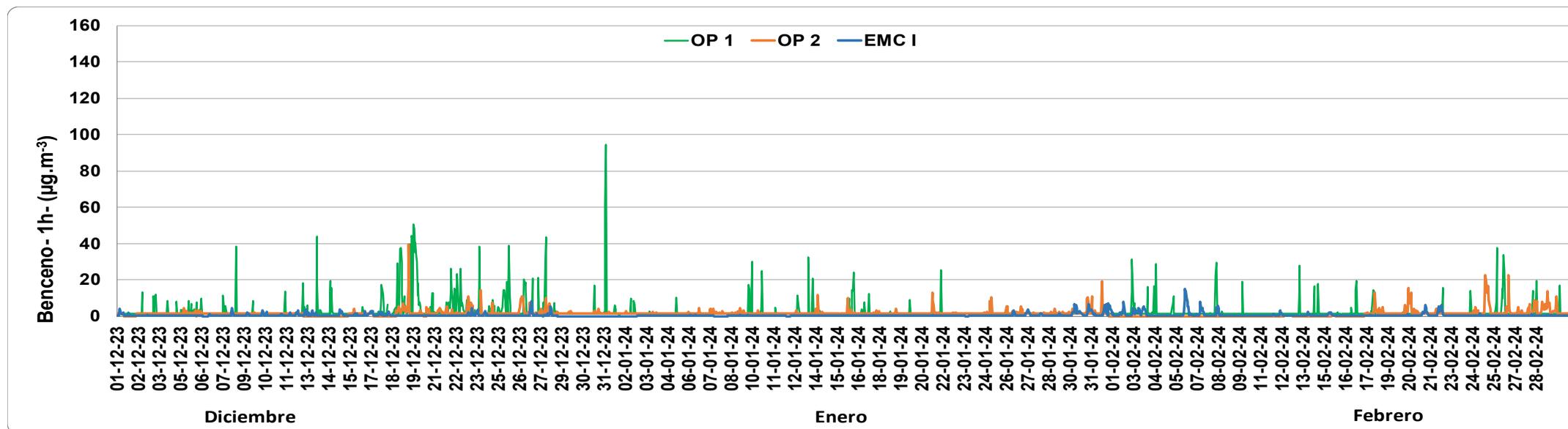
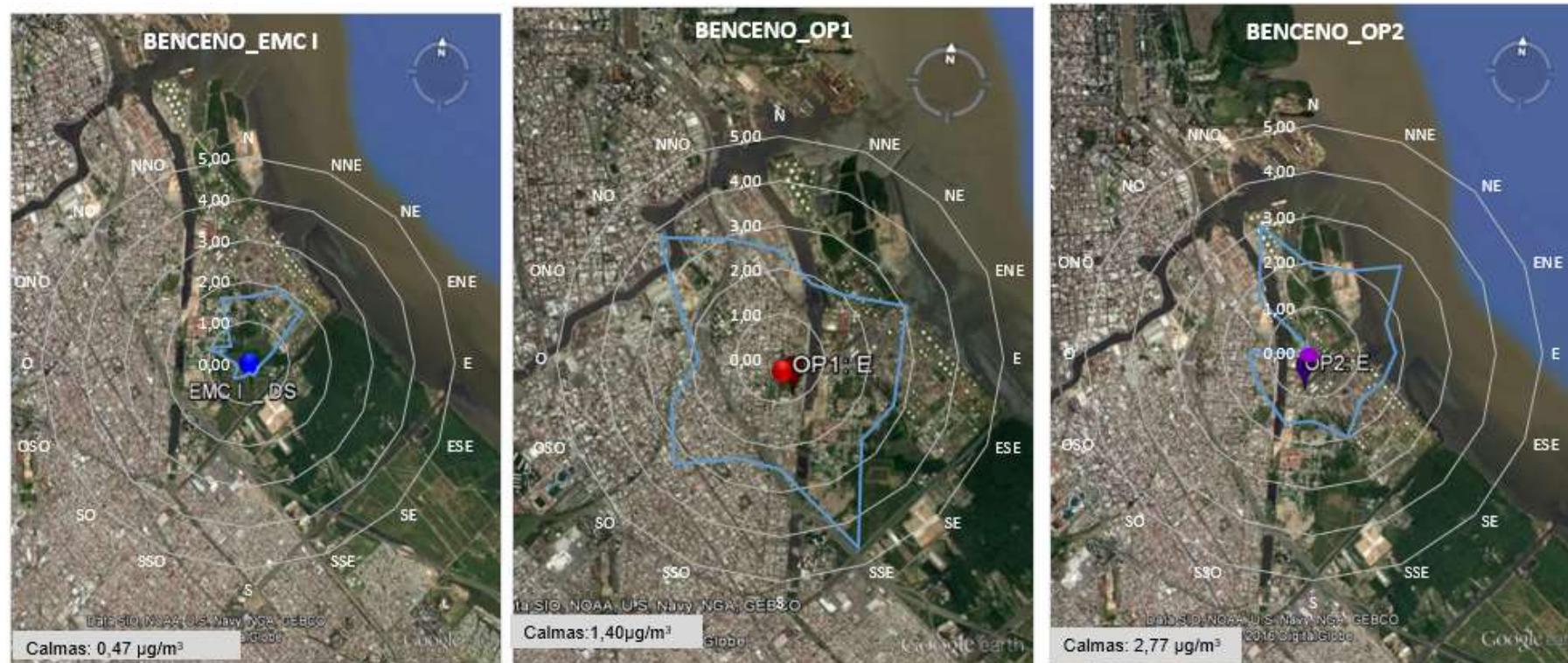


Figura 29. Rosas de contaminantes para benceno medido en la EMC I, OP1 y OP2 en Dock Sud en los meses de diciembre 2023 - febrero 2024. Se presentan los valores promedio de concentración de benceno ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) para las 16 direcciones de viento.



Es importante destacar que el mapa de la Figura 29 no se encuentra en escala respecto a la rosa de contaminantes realizada y que este análisis constituye sólo una herramienta estimativa para identificar las direcciones de vientos predominantes respecto a las concentraciones horarias de benceno medidas en los sitios de monitoreo. Los puntos en el centro de las rosas representan la ubicación de cada una de las estaciones de monitoreo y la línea azul las mayores concentraciones de benceno en las respectivas direcciones de viento. Para el caso de la EMC I, durante todo el registro, el benceno se encontró por debajo del límite de detección.

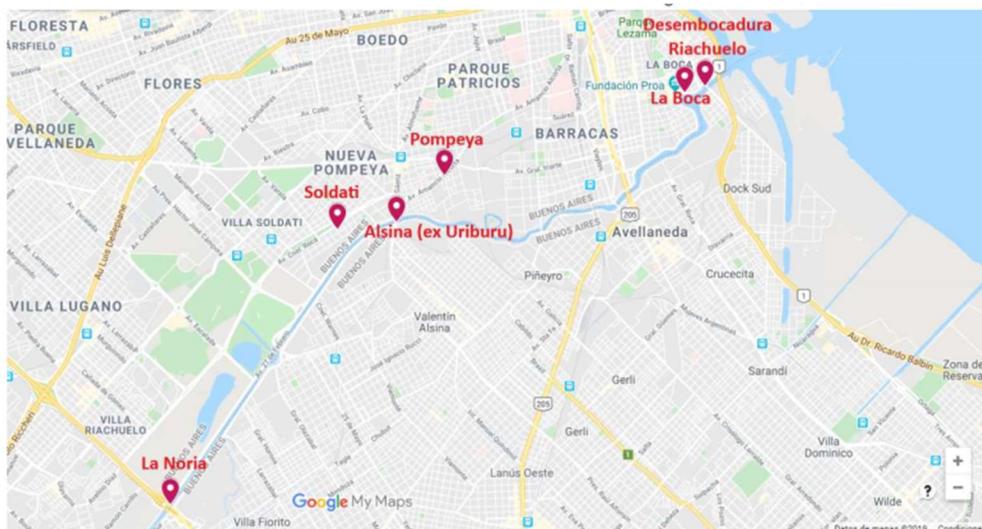
3. MONITOREO DISCONTINUO Y MANUAL DE LA CALIDAD DEL AIRE EN CABA

La Ciudad Autónoma de Buenos Aires realiza el monitoreo de calidad de aire del Riachuelo en el curso principal de la Cuenca en seis puntos fijos: Puente La Noria, Puente Alsina (ex puente Uriburu), Desembocadura Riachuelo próximo al Destacamento de Prefectura La Boca, Pompeya, Soldati y La Boca (tabla 4), todos pertenecientes a la Cuenca Baja del río (figura 30). La selección de estos puntos fue realizada a fin de lograr la mayor representatividad en función al trazado del riachuelo en el ámbito jurisdiccional de la Ciudad de Buenos Aires y corresponden respectivamente a la entrada, punto medio y desembocadura.

Tabla 4. Ubicación geográfica de los puntos de muestreo abarcados por el plan de monitoreo de calidad de aire del río Matanza-Riachuelo en jurisdicción de la CABA.

Sitio	Toma de la muestra	Posicionamiento geográfico aproximado
Puente La Noria	Puente	34° 42' 16.98" S 58° 27' 39.59" W
Puente Alsina	Puente	34° 39' 34.36" S 58° 24' 59.64" W
Desembocadura Riachuelo	Junto al Puente Trasbordador Nicolás Avellaneda	34° 38' 16.33" S 58° 21' 22.45" W
Nueva Pompeya	Av. Amancio Alcorta y Pepirí	34°39'07.1"S 58°24'26.3"W
Soldati	Carlos Berg 3460	34°39'38.5"S 58°25'40.9"W
La Boca	Av. Pedro de Mendoza y Palos	34°38'20.1"S 58°21'37.6"W

Figura 30. Ubicación de los puntos de muestreo en el Riachuelo. (Fuente: Google Earth)



Actualmente se efectúan el muestreo y medición de los siguientes contaminantes distribuidos de la siguiente manera por grupo de sitios de muestreo:

Puente La Noria, Puente Alsina y Desembocadura Riachuelo:

- CO (Monóxido de Carbono)
- NO₂(Dióxido de Nitrógeno)
- NO (Monóxido de Nitrógeno)
- NO_x (Óxidos de Nitrógeno Totales)

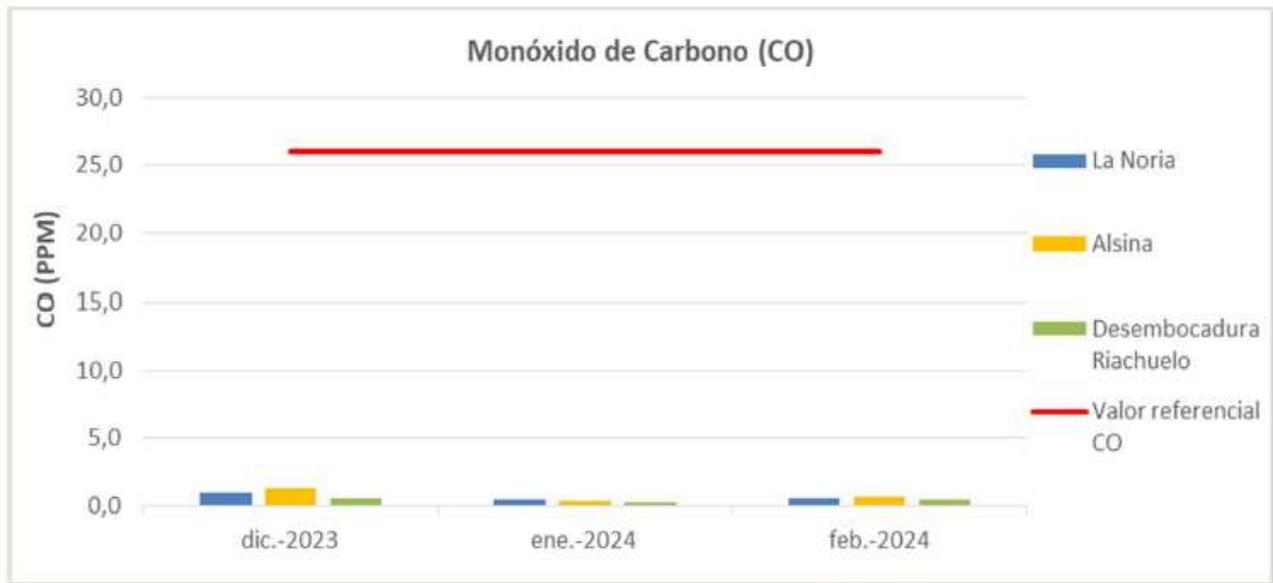
Estación Soldati, Pompeya y La Boca:

- MPS (Material Particulado Sedimentable)

Monóxido de Carbono (CO)

En la Figura 31 se presenta el gráfico del promedio de los valores horarios de la concentración de monóxido de carbono (CO) en aire, obtenidos en las mediciones manuales efectuadas durante los meses de diciembre 2023 a febrero 2024 y como puede observarse durante el período evaluado no se excedió el valor referencial de 26 ppm (29,78 mg. m⁻³) en 1 hora establecidos por la normativa local, Resolución 68-APRA-2021 reglamentaria del Decreto 198/06 de la Ley 1356 de la ciudad de Buenos Aires. El valor máximo fue alcanzado el día 19 de diciembre de 2023 en Puente Alsina con un valor de 1,3 ppm (1,49 mg. m⁻³).

Figura 31. Medias mensuales de CO (ppm) en Puente La Noria, Puente Alsina y la Desembocadura Riachuelo para los meses de diciembre 2023, enero y febrero 2024.

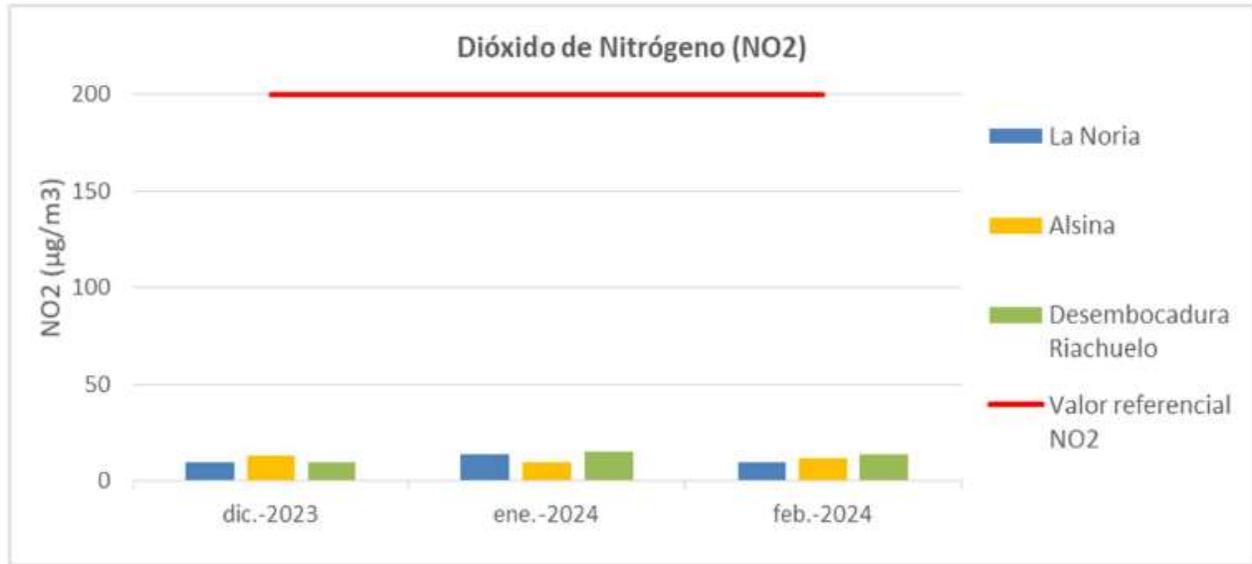


Conversión de unidades: Concentración (mg.m⁻³)=0,000409 x concentración (ppm) x peso molecular

Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

En la Figura 32 se presenta el gráfico de los valores horarios de concentración de dióxido de nitrógeno en aire, obtenidos en las mediciones efectuadas durante los meses de diciembre 2023 a febrero 2024, y como puede observarse durante el período evaluado no se excedió el valor referencial de 200 µg.m⁻³ en 1 hora establecido por la normativa local, Resolución 68-APRA-2021 reglamentaria del Decreto 198/06 de la Ley 1356 de la ciudad de Buenos Aires. El valor máximo registrado fue alcanzado el día 4 de enero de 2024 en la Desembocadura Riachuelo con un valor de 15 µg.m⁻³.

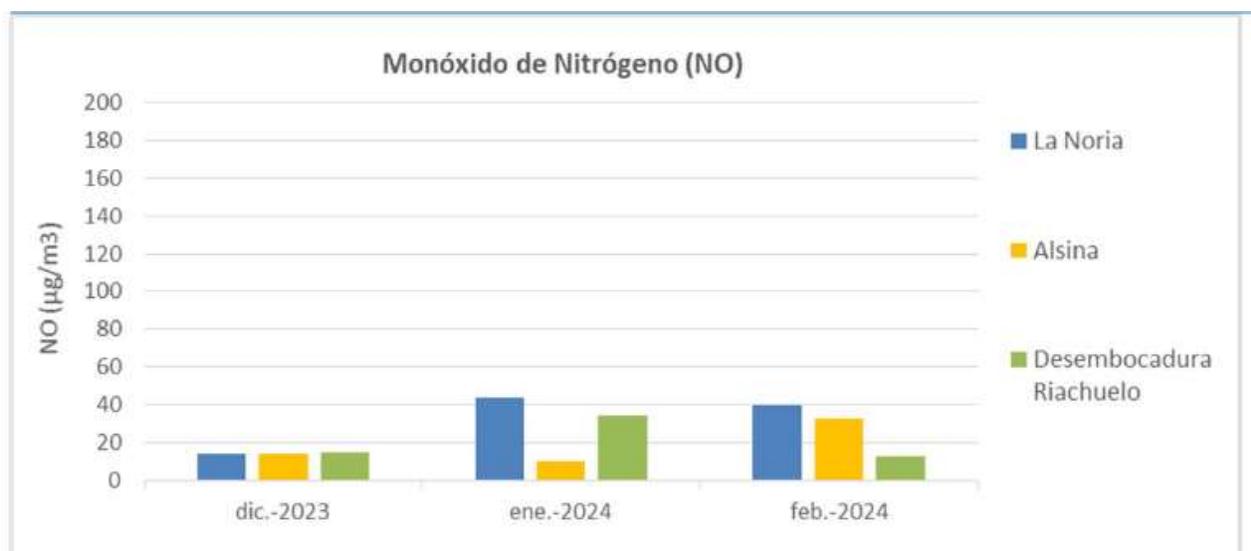
Figura 32. Medias mensuales de NO₂ (µg.m⁻³) en Puente La Noria, Puente Alsina y la Desembocadura Riachuelo para los meses de diciembre 2023, enero y febrero 2024.



Monóxido de Nitrógeno (NO)

En la Figura 33 se presenta el gráfico de los valores horarios de concentración de monóxido de nitrógeno en aire, obtenidos en las mediciones efectuadas durante los meses de diciembre 2023 a febrero 2024, si bien no existe un valor referencial para este contaminante, puede observarse que el valor máximo se produjo el día 4 de enero 2024 en el puente La Noria arrojando un valor de 44 µg.m⁻³.

Figura 33. Medias mensuales de NO (µg.m⁻³) en Puente La Noria, Puente Alsina y la Desembocadura Riachuelo para los meses de diciembre 2023, enero y febrero 2024.

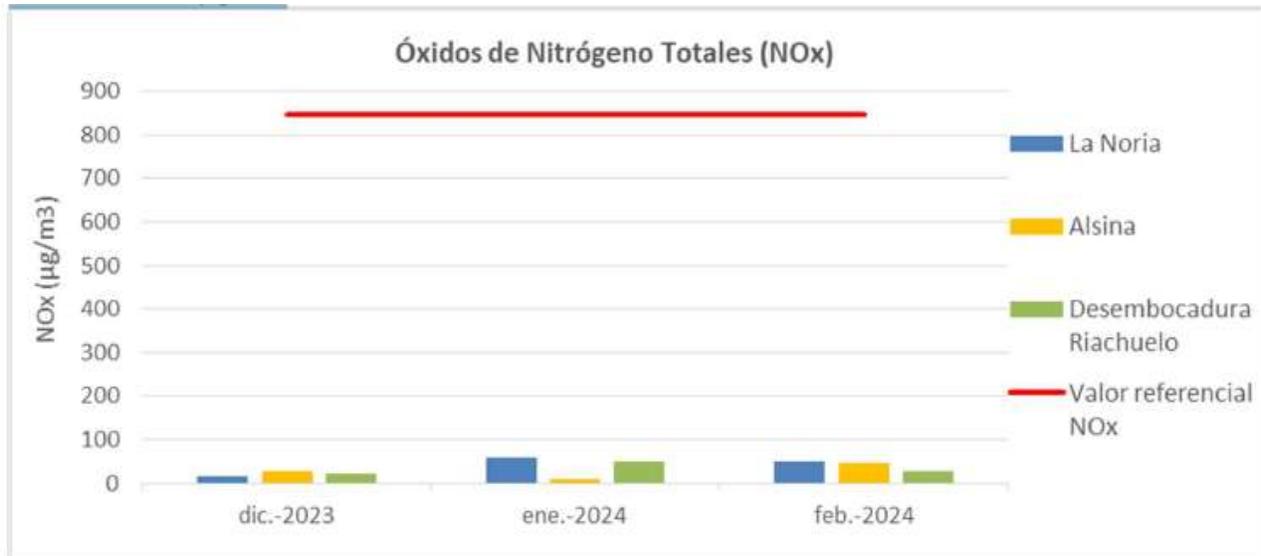


Óxidos de Nitrógeno Totales (NOx)

En la Figura 34 se presenta el gráfico de los valores horarios de concentración de Óxido de Nitrógeno Totales en aire, obtenidos en las mediciones efectuadas durante los meses de diciembre 2023 a febrero 2024, y como puede observarse durante el período evaluado no se excedió el valor referencial de 847 µg.m⁻³ en 1 hora establecido por Ley Nacional N° 20284.

El valor máximo alcanzado se produjo el día 4 de enero 2024 en el puente La Noria arrojando un valor de 58 $\mu\text{g.m}^{-3}$.

Figura 34. Medias mensuales de NOx ($\mu\text{g.m}^{-3}$) en Puente La Noria, Puente Alsina y la Desembocadura Riachuelo para los meses de diciembre 2023, enero y febrero 2024



De las mediciones realizadas de monitoreo manual para monóxido de carbono (CO), monóxido de nitrógeno (NO), dióxido de nitrógeno (NO₂) y óxidos de nitrógeno totales (NOx) efectuados en las estaciones La Noria, Alsina y Desembocadura Riachuelo estuvieron por debajo de los valores referenciales.

4. AVANCES EN GESTIÓN

EXPANSIÓN RED DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE ACUMAR

Durante este trimestre, continuo el proceso de colocación de las cinco microestaciones (adjudicadas a la empresa JMB S.A mediante licitación: 318-0001-CPU22; PLIEG-2022-46178933-APN-DGA#ACUMAR; EX-2022-20586601--APN-DA#ACUMAR) alrededor de la estación de Dock Sud (EMC I). Esta etapa consiste en operar en simultaneo y bajo las mismas condiciones, un equipo homologado por la US.EPA considerado “de referencia” como lo es la estación EMC I con sensores que no lo son (microestaciones). De esta manera, se puede evaluar el rendimiento de dichos sensores y mejorar la exactitud de los datos mediante calibraciones, asegurando la calidad de los mismos una vez que las estaciones se encuentren operando en sus respectivas ubicaciones. La determinación de las mismas, buscó abarcar las áreas críticas de la Cuenca previamente definidas en base a denuncias recibidas por vecinos, densidad de industrias, población, cantidad de fuentes o industrias consideradas agente contaminante (AG), variables meteorológicas. Se reemplazó la placa de una de los equipos y se realizaron diversos ajustes en las otros.

Figura 35. Instalación de las cinco microestaciones alrededor de la estación de referencia (EMC I) en Dock Sud para ensayo de co-localización.



4.1. REFERENCIAS

Organización Mundial de la Salud (OMS). 2000. Air Quality Guidelines for Europe- Second Edition.

Organización Mundial de la Salud (OMS).2006. Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Recuperado de http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/69478/1/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_spa.pdf

Organización Mundial de la Salud (OMS).2021. Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Recuperado de: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/345329/9789240034228->

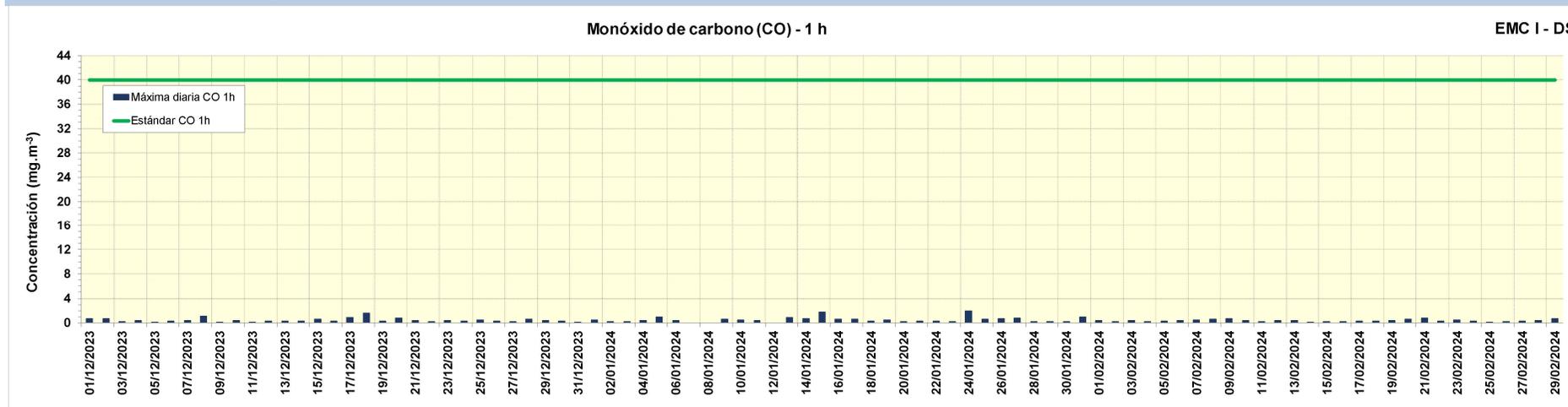
U.S. Environmental Protection Agency (U.S. EPA). 1990. Ley de Aire Limpio (CAAA).

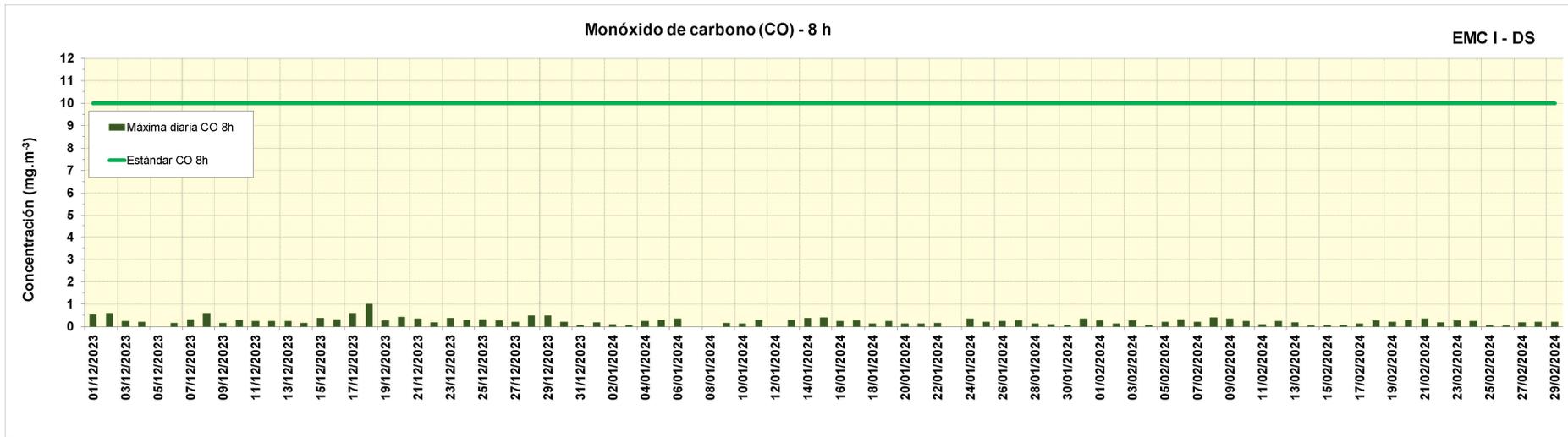
5. ANEXO I: GRÁFICOS TRIMESTRE 1 (DICIEMBRE 2023-FEBRERO 2024), PARA LOS CONTAMINANTES DE CRITERIO MEDIDOS EN LAS ESTACIONES DE MONITOREO CONTINUO EMC I Y EMC II

Se presentan a continuación los gráficos de las medias máximas diarias correspondientes al primer trimestre (diciembre 2023- febrero 2024), del año en curso para las distintas estaciones y contaminantes criterio.

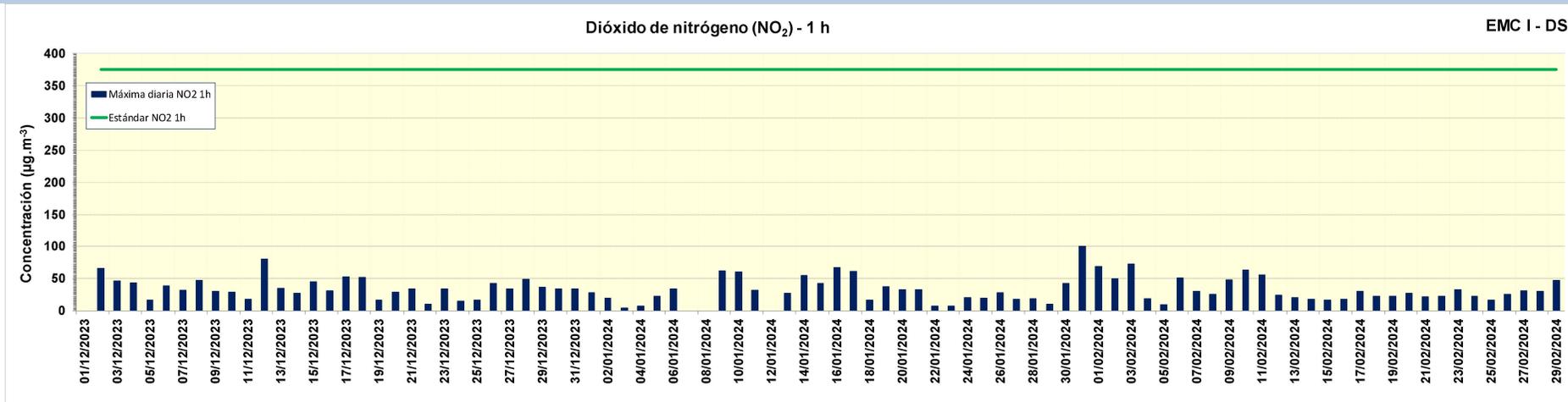
5.1. EMC I (DOCK SUD) – PERÍODO DICIEMBRE 2023 –FEBRERO 2024

Monóxido de carbono (1 y 8 h)

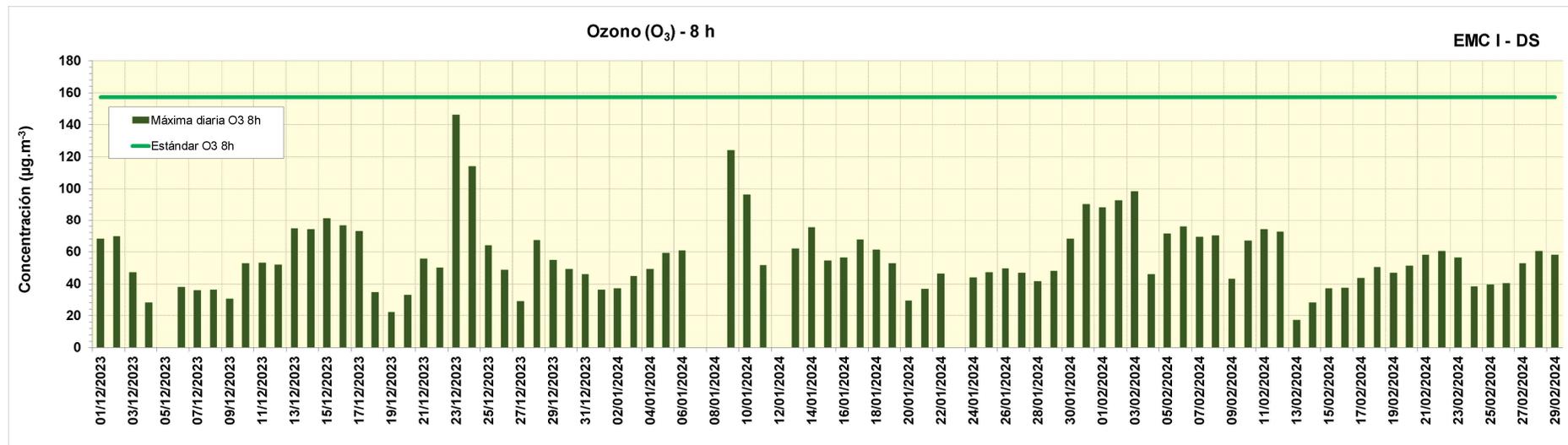
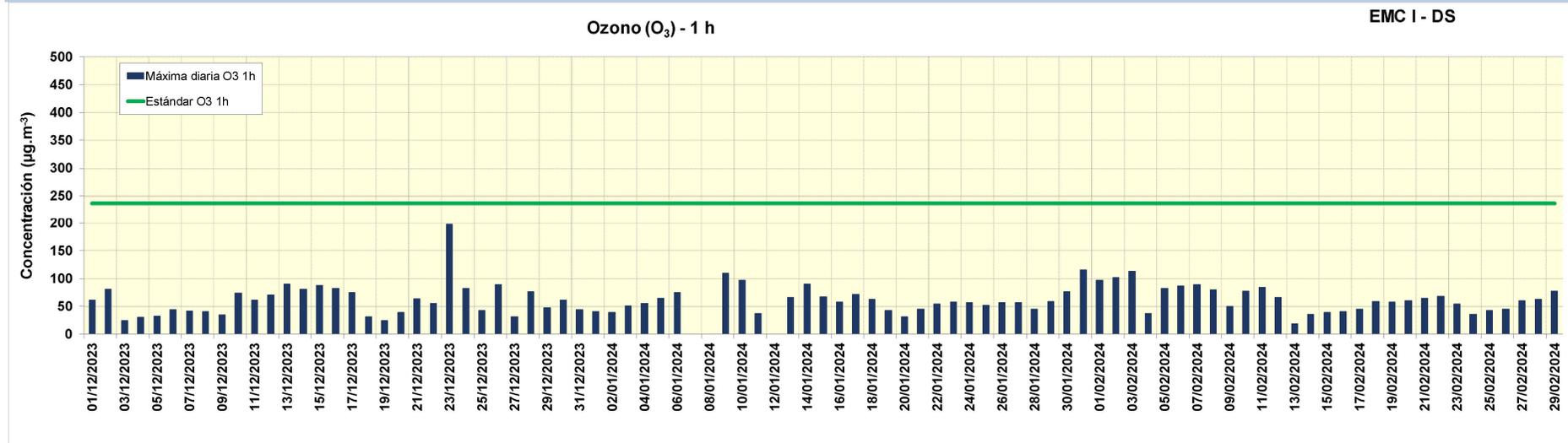




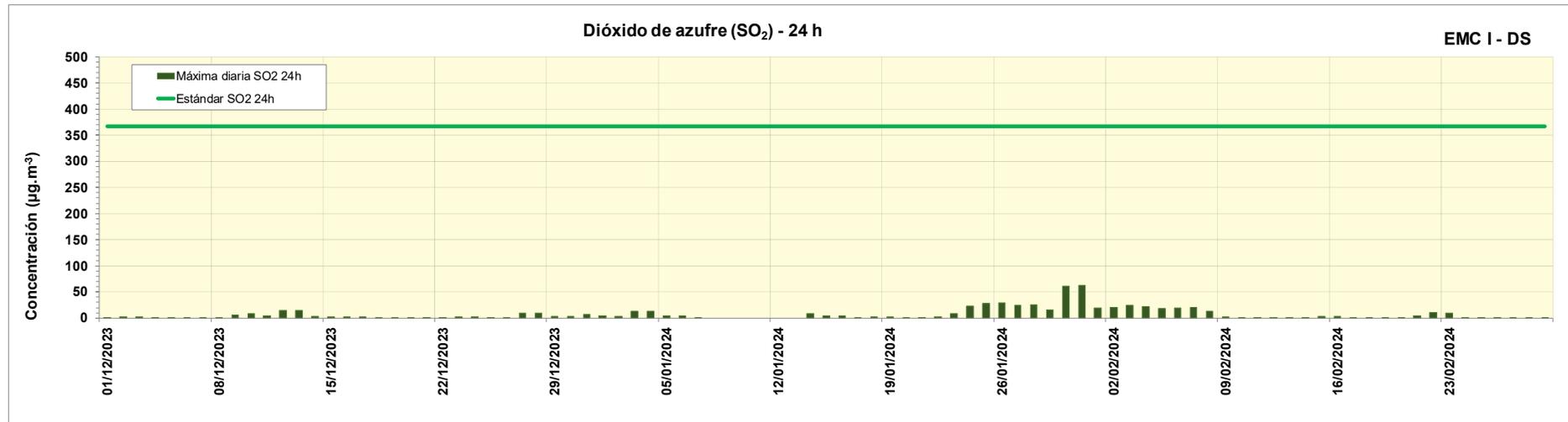
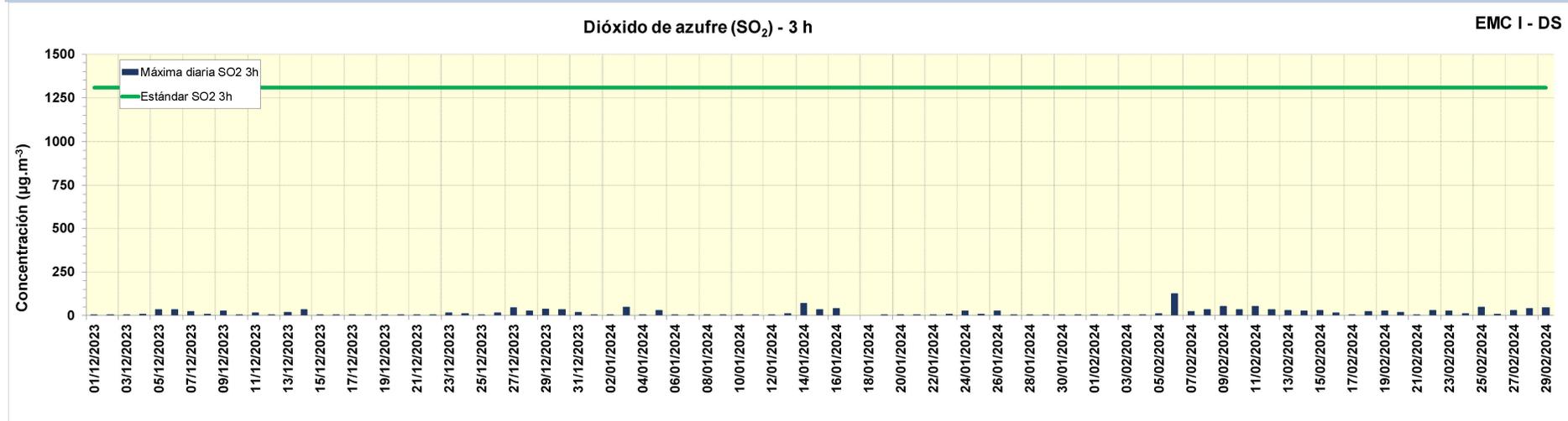
Dióxido de nitrógeno (1 h)



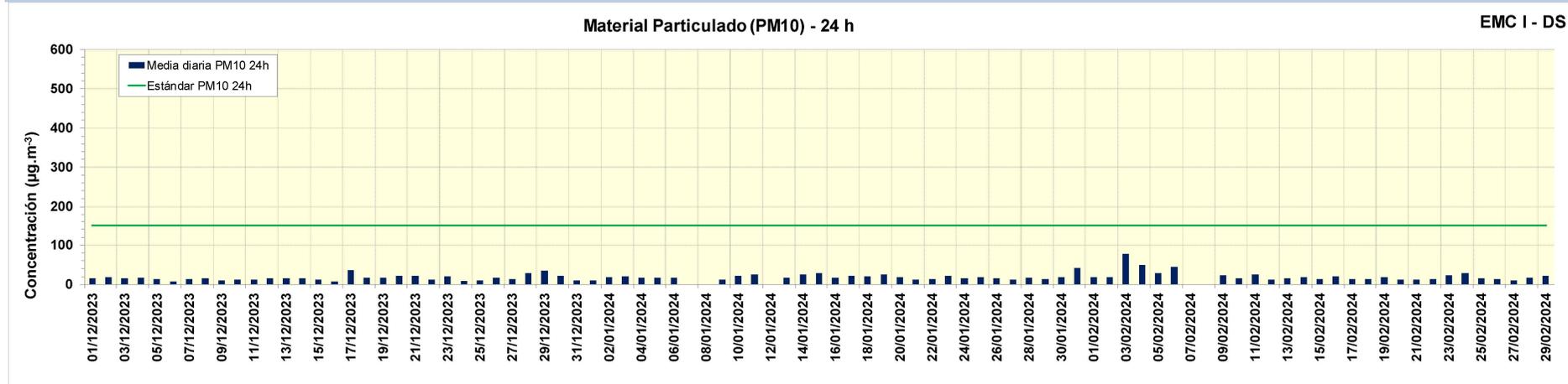
Ozono (1 y 8 h)



Dióxido de azufre (3 y 24 h)

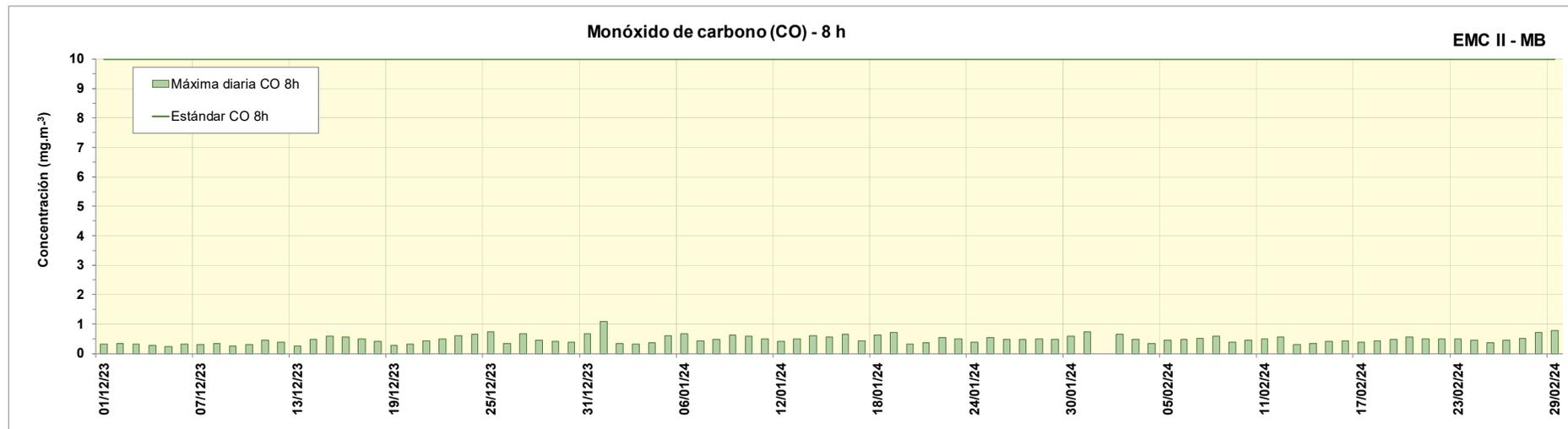
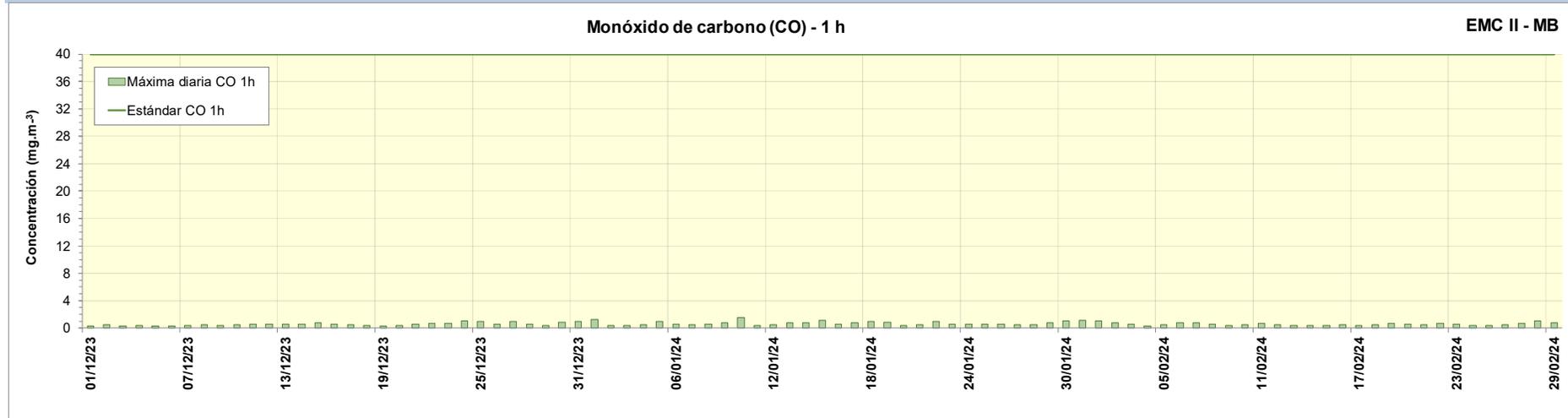


Material Particulado PM₁₀ (24 h)

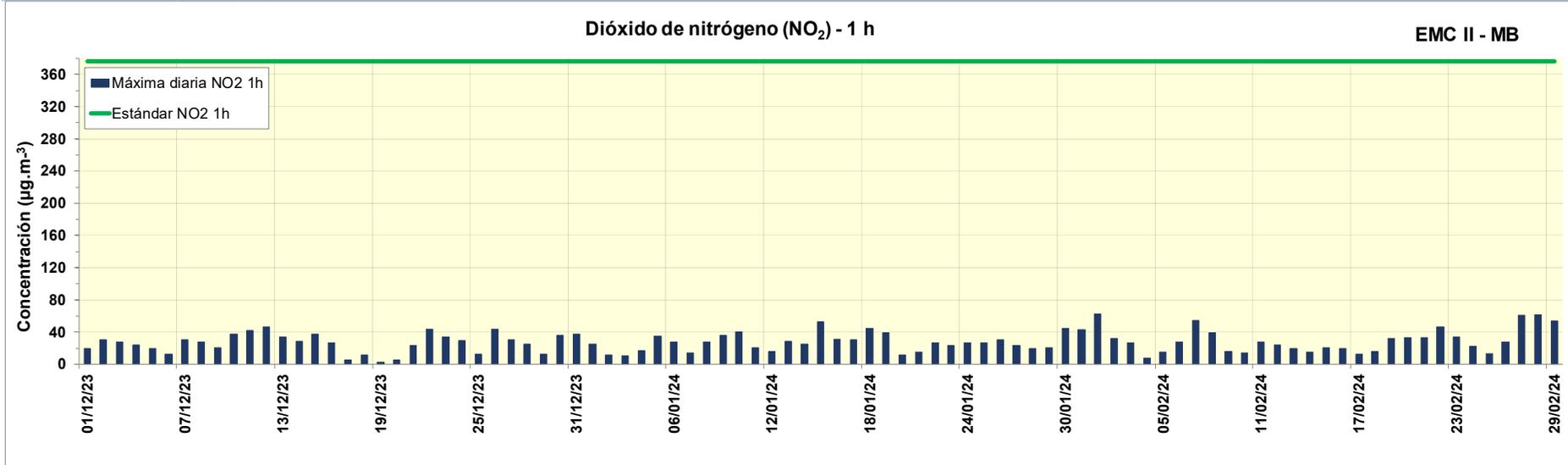


5.2. EMC II (LA MATANZA): MERCEDES BENZ (MB) – PERÍODO DICIEMBRE 2023– FEBRERO 2024.

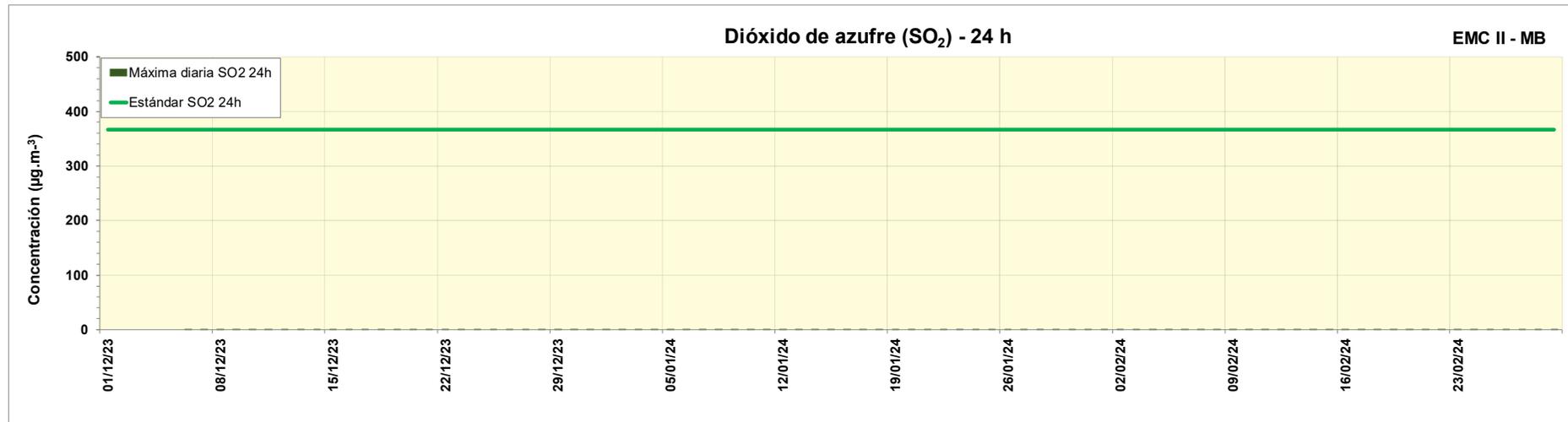
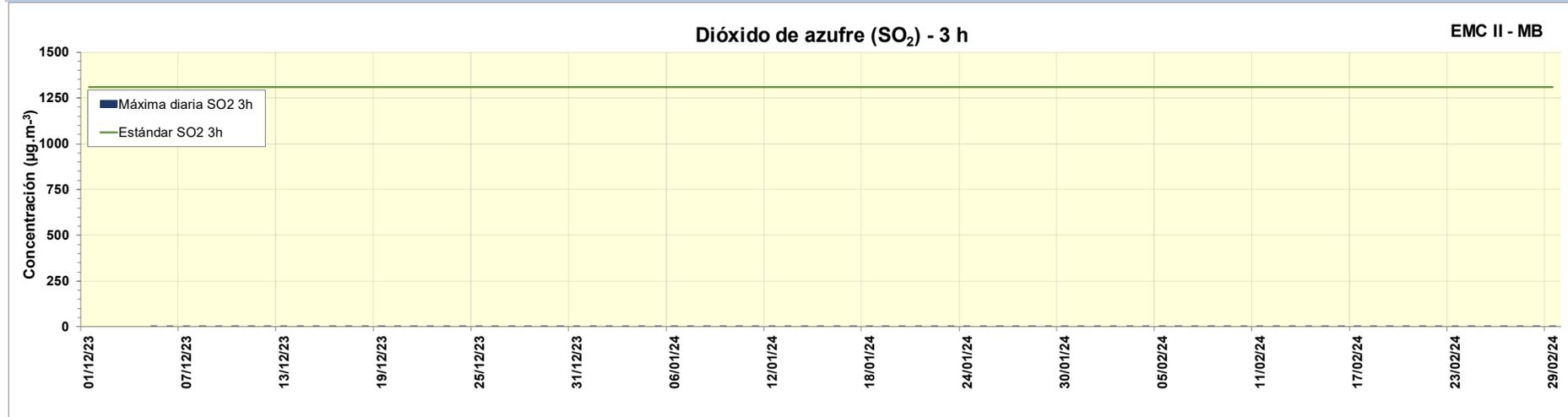
Monóxido de carbono (1 y 8 h)



Dióxido de nitrógeno (1 h)



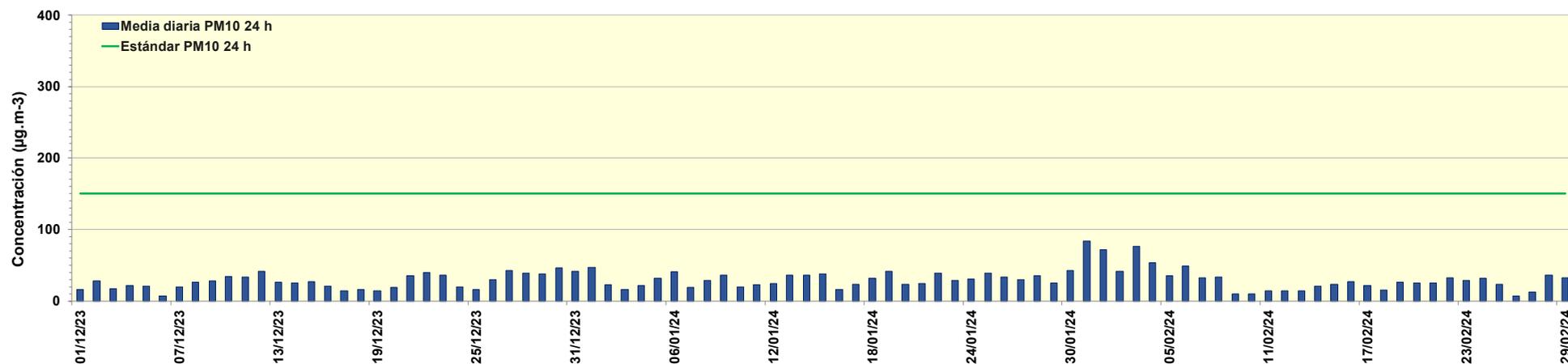
Dióxido de azufre (3 y 24 h)



Material Particulado PM10 (24 h)

Material Particulado (PM10) - 24 h

EMC II - MB

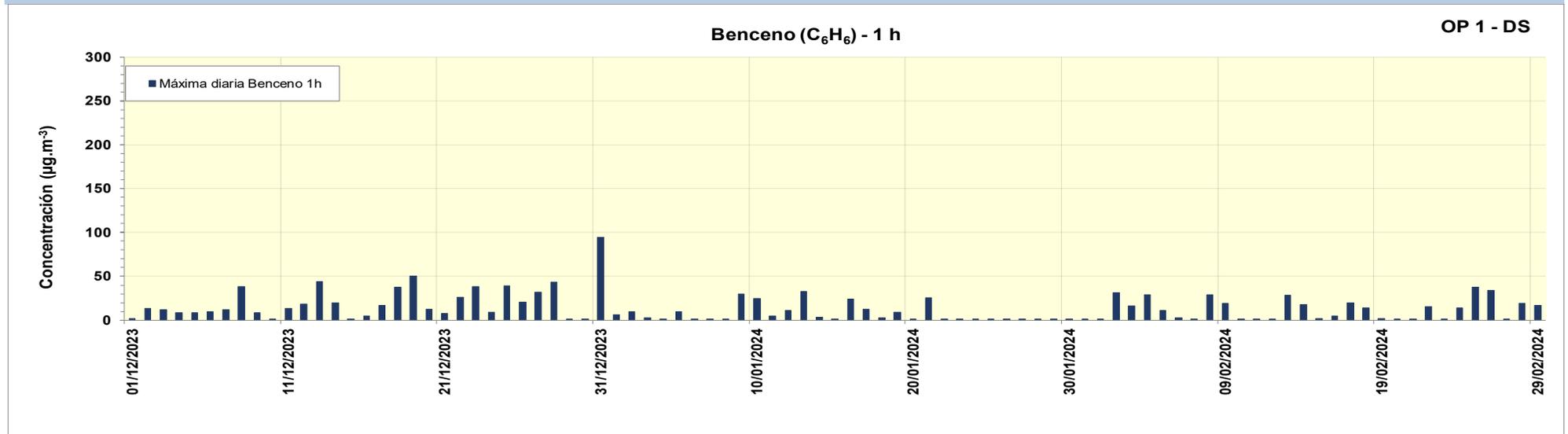


6. ANEXO II: GRÁFICOS TRIMESTRE 1 (DICIEMBRE 2023-FEBRERO 2024) PARA LOS EQUIPOS OPEN PATH (OP1 Y OP2)

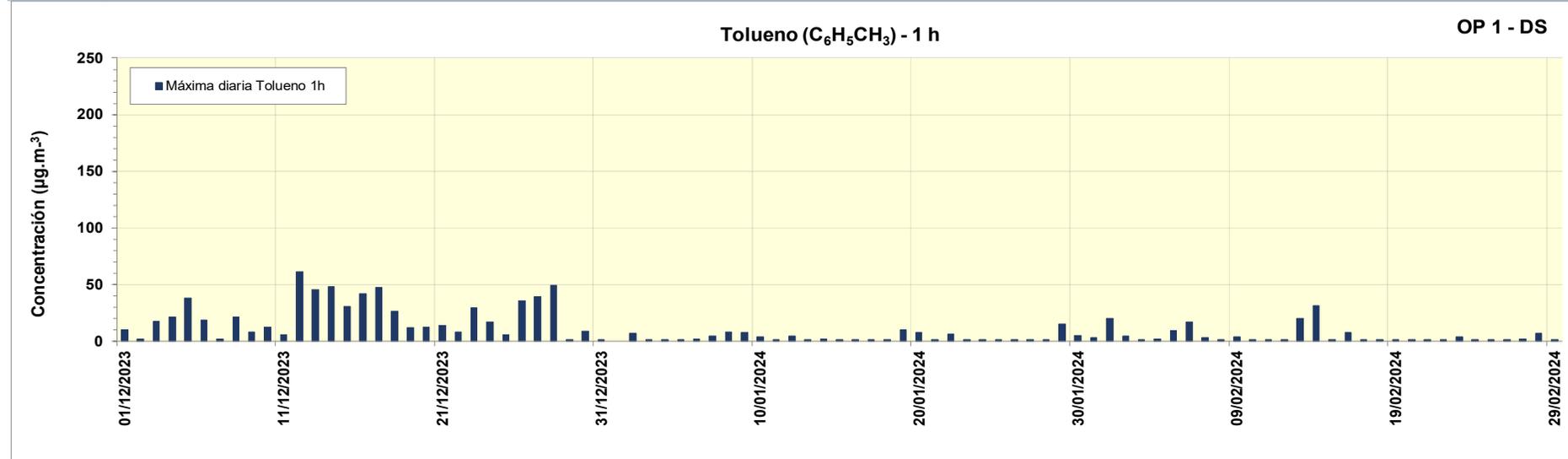
Se presentan a continuación los gráficos de los valores máximos diarios (1 h) correspondiente al primer trimestre (diciembre 2023- febrero 2024) del año en curso para los distintos gases y Open Path.

6.1 OPEN PATH 1 (DOCK SUD) PERÍODO DICIEMBRE 2023 – FEBRERO 2024

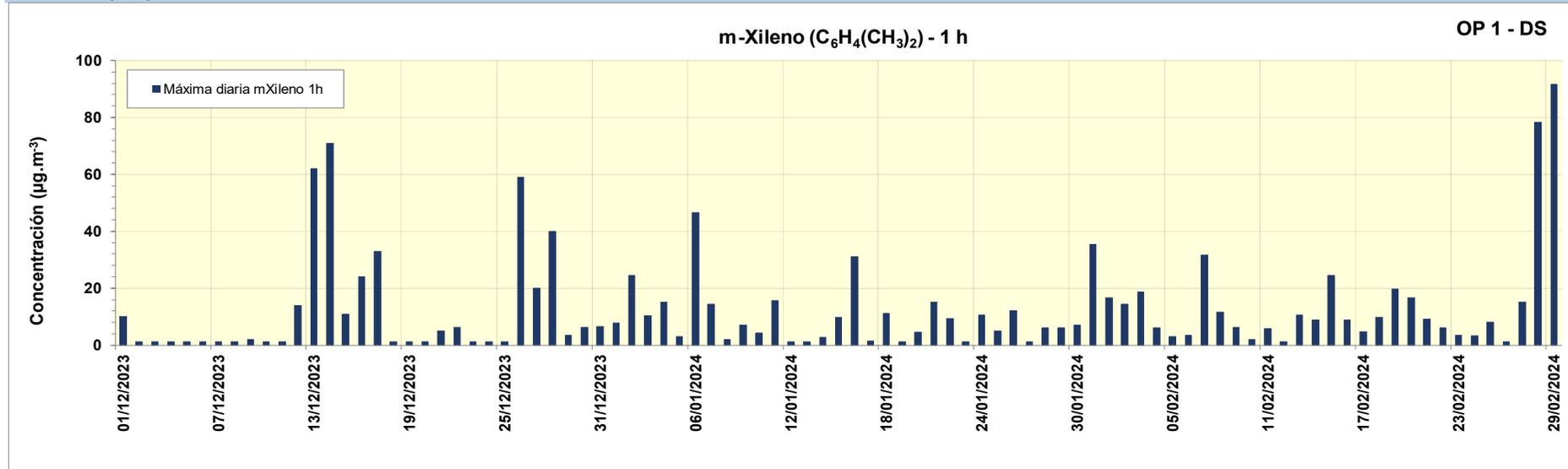
Benceno (1 h)



Tolueno (1 h)



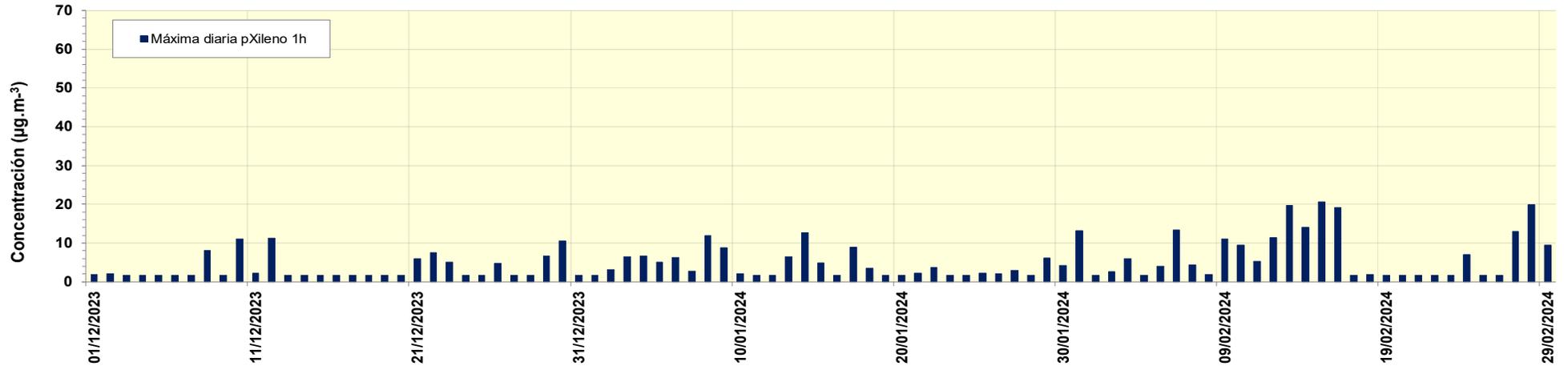
m-Xileno (1 h)



p-Xileno (1 h)

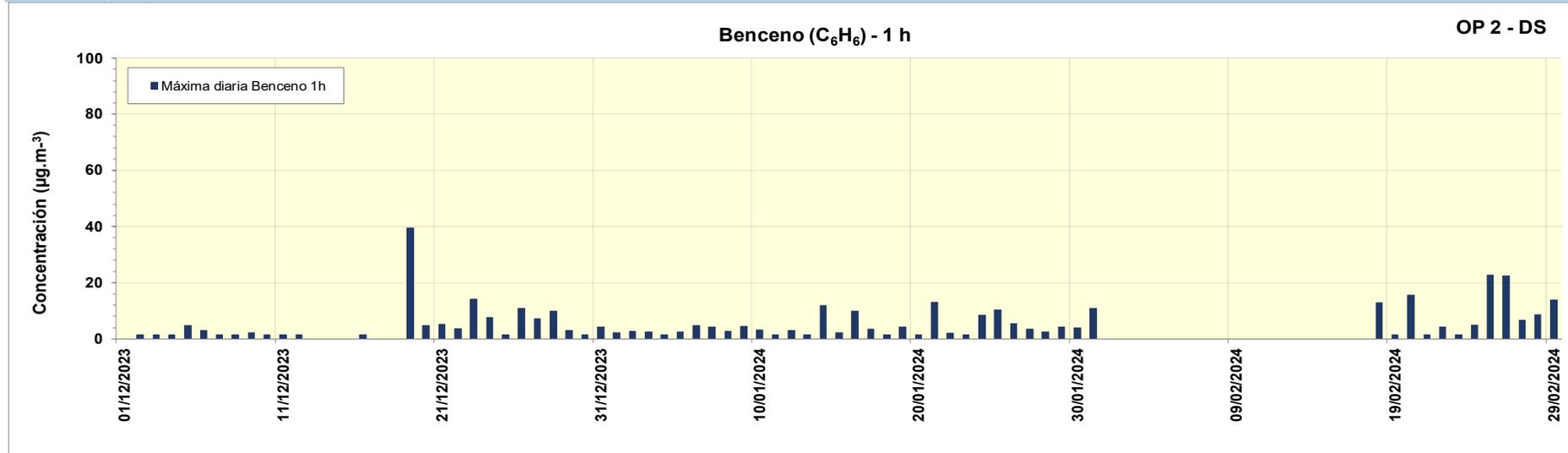
p-Xileno ($C_6H_4(CH_3)_2$) - 1 h

OP 1 - DS

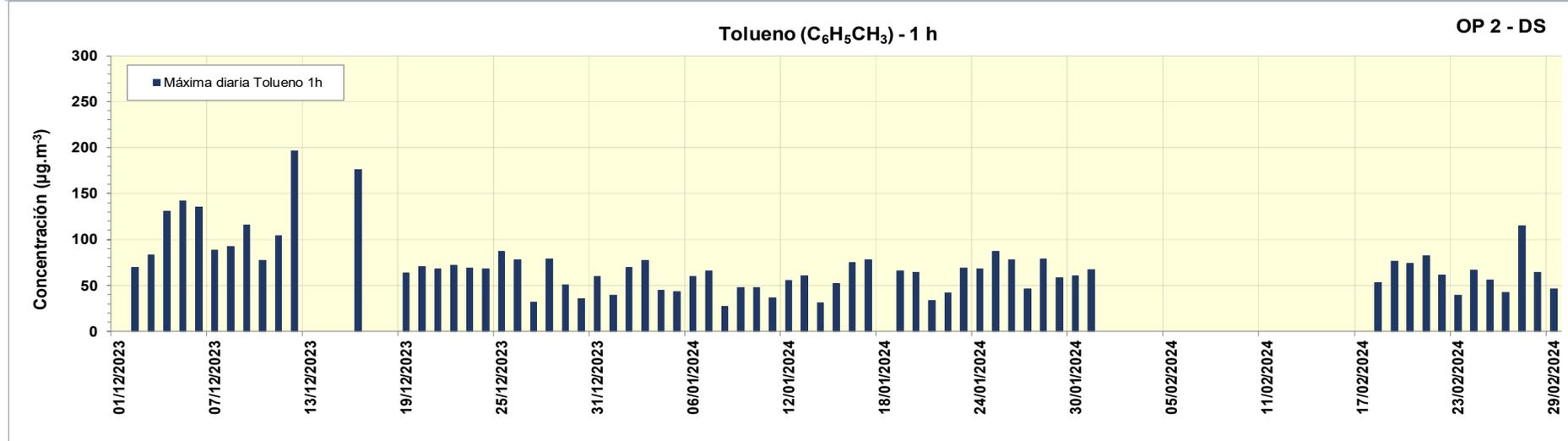


6.2 OPEN PATH 2 (DOCK SUD) PERÍODO DICIEMBRE 2023–FEBRERO 2024

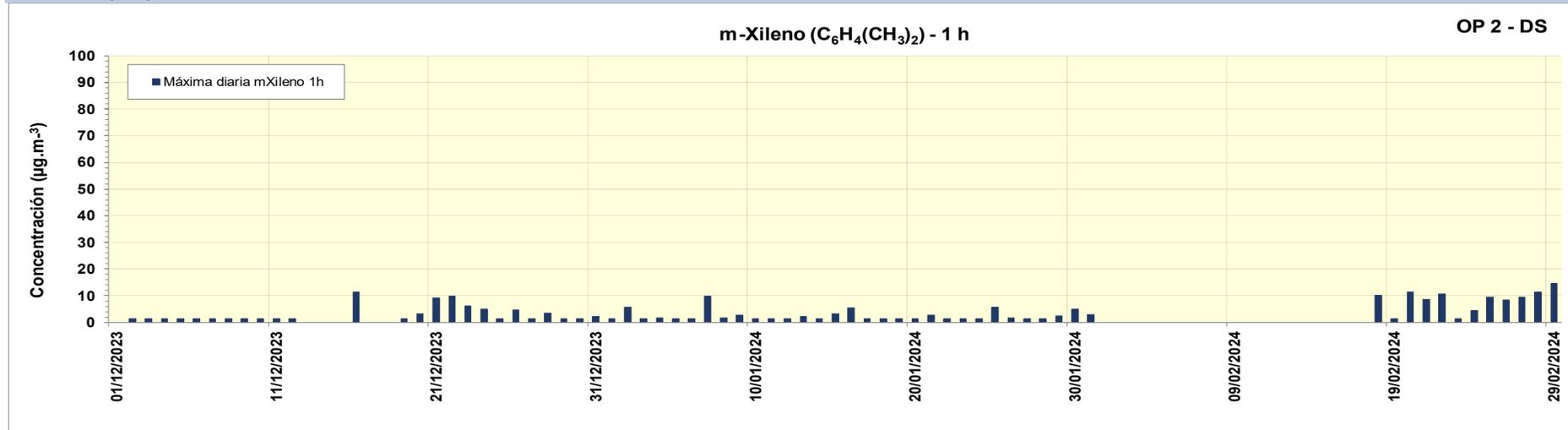
Benceno (1 h)



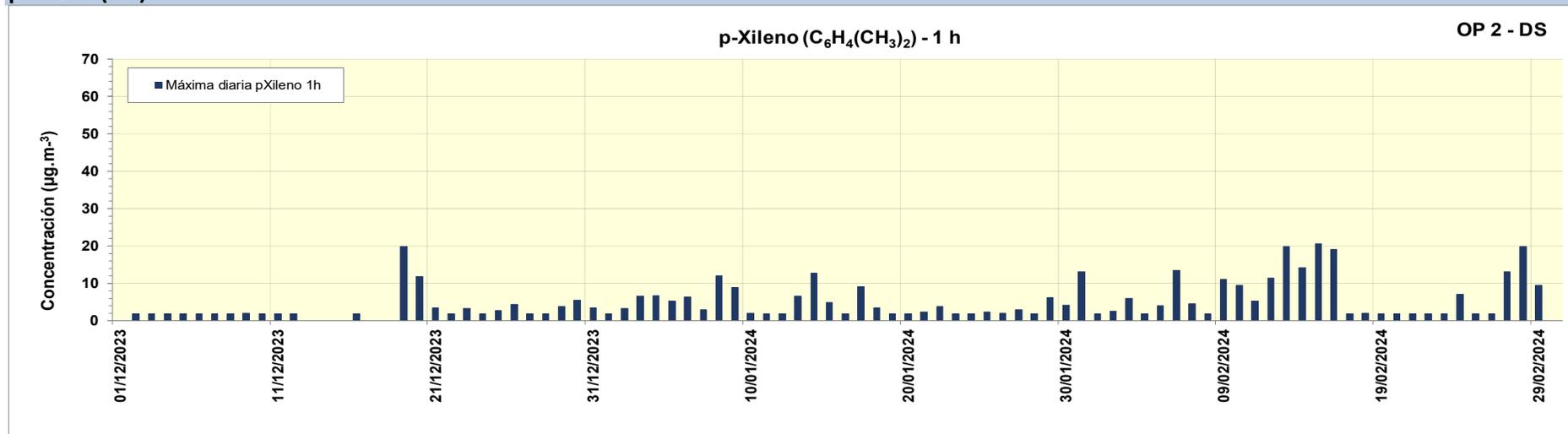
Tolueno (1 h)



m-Xileno (1 h)



p-Xileno (1 h)



7. ANEXO III: GRÁFICOS HISTÓRICOS

Los gráficos históricos de los parámetros monitoreados entre los años 2010 y 2023, se pueden encontrar con su registro completo para cada estación de monitoreo en el siguiente link:

https://www.acumar.gob.ar/wp-content/uploads/2016/12/ANEXO-III_GRAFICOS-HISTORICOS-PARA-LOS-CONTAMINANTES-DE-CRITERIO-MEDIDOS-EN-LAS-ESTACIONES-DE-MONITOREO-CONTINUO-EMC-I-Y-EMC-II_final.pdf

8. GLOSARIO

Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US. EPA, 2018): agencia ejecutiva independiente del gobierno federal de los Estados Unidos encargada de asuntos de protección ambiental.

Antropogénico: Perteneciente o relativo a lo que procede de los seres humanos que, en particular, tiene efectos sobre la naturaleza.

Benceno (C₆H₆): hidrocarburo aromático, incoloro y de olor característico de aspecto líquido a temperatura ambiente volátil, siendo sus vapores más densos que el aire y puede extenderse al ras del suelo, por lo cual puede generar una ignición en un punto distante, como resultado del flujo y/o agitación, pudiéndose generar cargas electrostáticas con alto riesgo de incendio y explosión. Tanto la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) como la Agencia de Protección del Medio Ambiente – Estados Unidos (EPA) han determinado que el benceno es carcinogénico en seres humanos asociándolo al desarrollo de Leucemia Mieloide Aguda.

Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs): Los Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) son compuestos de carbono que participan en las reacciones fotoquímicas atmosféricas. Estos compuestos se convierten fácilmente en vapores o gases. Son comúnmente liberados por la quema de combustibles, así como por disolventes, pinturas, etc. La importancia de los COVs reside en su capacidad como precursores del ozono troposférico y su papel como destructores del ozono estratosférico. Contribuyen a la formación del smog fotoquímico al reaccionar con otros contaminantes atmosféricos (como óxidos de nitrógeno) y con la luz solar. Los BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos) son algunos de los compuestos orgánicos volátiles (COV) que se encuentra en los derivados del petróleo. Tienen un olor fuerte característico y son altamente inflamables.

Contaminante primario: perjudiciales para la salud de la población.

Contaminante secundario: perjudiciales en cuanto a recursos naturales y el ambiente.

Contaminantes Criterio: contaminantes normados a los que se les han establecido un límite máximo permisible de concentración en el aire ambiente, con la finalidad de proteger la salud humana y asegurar el bienestar de la población.

Contaminantes del aire: Los contaminantes del aire se pueden clasificar en dos categorías: primarios y secundarios. Los primeros son emitidos directamente a la atmósfera y afectan a la salud, entre los más importantes se encuentran el Material Particulado (PM10), Óxidos de Azufre (SO_x), Monóxido de Carbono (CO), Óxidos de Nitrógeno (NO_x), Ozono (O₃) e Hidrocarburos (HC). Los secundarios son los gases que se forman por reacciones químicas denominadas reacciones fotoquímicas, de los gases primarios bajo ciertas condiciones atmosféricas, se destacan el Ozono (O₃), el ácido Sulfúrico (H₂SO₄), Ácido Nítrico (HNO₃). Las fuentes de contaminantes gaseosos y partículas son a) naturales y b) antrópicas. Las primeras son aportadas por los volcanes, descargas eléctricas, quema de bosques etc., y las segundas son productos de diferentes actividades que desarrolla el hombre como ser procesos industriales y de combustión, el transporte vehicular y las pérdidas por evaporación. Las fuentes emisoras se clasifican en fijas, móviles y no convencionales. Las fuentes fijas, son aquellas que emiten desde un lugar definido en el espacio, independientemente del tamaño, por ejemplo: una industria petroquímica, una usina de generación eléctrica, una estufa de uso residencial. Las fuentes móviles son aquellas que emiten mientras están en movimiento y cambian

constantemente de lugar de ubicación en el espacio. A este grupo pertenecen los medios de transporte terrestre, acuático y aéreo, impulsados por motores de combustión interna. Las fuentes no convencionales corresponden a aquellas que aparecen en forma ocasional, como son los incendios de bosques y pastizales, el polvo levantado del suelo, entre otras.

Cuadrante: cada una de las cuatro regiones en que los ejes de un sistema cartesiano dividen un plano.

Cuenca: es un territorio cuyas aguas fluyen todas hacia un mismo río, lago o mar, y a esta clase de cuencas se les llama “cuencas hidrográficas”.

Desvío estándar: En estadística, es una medida que se utiliza para cuantificar la variación o la dispersión de un conjunto de datos numéricos. Una desviación estándar baja indica que la mayor parte de los datos de una muestra tienden a estar agrupados cerca de su media (también denominada el valor esperado), mientras que una desviación estándar alta indica que los datos se extienden sobre un rango de valores más amplio.

Dióxido de azufre (SO₂): El Anhídrido Sulfuroso o Dióxido de Azufre (SO₂) se produce al quemar combustibles que contienen azufre o bien puede ser liberado al aire en erupciones volcánicas. Este gas no está en equilibrio y continua su transformación en la atmósfera y se convierte en Óxido Sulfúrico o Anhídrido Sulfúrico (SO₃), esta sustancia es higroscópica, su hidratación y por ende su transformación en ácido sulfúrico es muy probable. El Dióxido de Azufre es un gas irritante y tóxico. Afecta sobre todo las mucosidades y los pulmones provocando ataques de tos. Si bien éste es absorbido principalmente por el sistema nasal, la exposición de altas concentraciones por cortos períodos de tiempo puede irritar el tracto respiratorio, causar bronquitis y congestionar los conductos bronquiales de los asmáticos.

Dióxido de nitrógeno (NO₂): compuesto químico formado por los elementos nitrógeno y oxígeno, uno de los principales contaminantes entre los varios óxidos de nitrógeno. Es de color marrón-amarillento. Se forma como subproducto en los procesos de combustión a altas temperaturas, como en los vehículos motorizados y las plantas eléctricas. Por ello es un contaminante frecuente en zonas urbanas.

Etilbenceno (C₈H₁₀): líquido inflamable, incoloro, de olor similar a la gasolina. Se le encuentra en productos naturales tales como carbón y petróleo, como también en productos de manufactura como tinturas, insecticidas y pinturas. El uso principal del etilbenceno es para fabricar otro producto químico, estireno y por la polimerización de este, se obtiene el poliestireno, que sirve en la fabricación de resinas, plásticos y hules. Otros usos incluyen como solvente, en combustibles, y en la manufactura de otros productos químicos.

Materia Particulado: es una mezcla compleja de partículas extremadamente pequeñas y gotitas líquidas. Se compone de una serie de componentes, incluyendo los ácidos (como nitratos y sulfatos), productos químicos orgánicos, metales y partículas de suelo o polvo. PM₁₀ refiere a partículas iguales o menores a 10 micrones de diámetro aerodinámico. PM_{2.5} refiere a partículas iguales o menores a 2.5 micrones de diámetro aerodinámico. La quema de combustible de las fuentes fijas (industrias) y las fuentes móviles (vehículos automotores), son las principales generadoras de material particulado. Otras fuentes son quemaduras residenciales, agricultura y naturales, volcanes, molienda, erosión de suelos, etc. Las partículas de diámetro aerodinámico inferior o igual a los 2,5 micrómetros, es decir, son 100 veces más delgadas que un cabello humano o los efectos que las partículas causan en la salud de las personas han estado históricamente asociados a la exacerbación de enfermedades de tipo respiratorio, tales como la bronquitis, y más recientemente también se han analizado y demostrado sus efectos sobre dolencias de tipo cardiovascular. Los últimos

trabajos científicos sugieren que este tipo de contaminación, y particularmente las partículas procedentes del tráfico urbano, está asociado con incrementos en la morbi-mortalidad de la población expuesta y al creciente desarrollo del asma y alergias entre la población infantil. En el caso de las PM_{2,5}, su tamaño hace que sean 100% respirables ya que viajan profundamente en los pulmones, penetrando en el aparato respiratorio y depositándose en los alvéolos pulmonares, incluso pueden llegar al torrente sanguíneo. Además, estas partículas de menor tamaño están compuestas por elementos que son más tóxicos (como metales pesados y compuestos orgánicos) que los que componen, en general, las partículas más grandes.

Material Particulado Sedimentable (MPS): partículas (> 10 micrones) que por su peso tienden a precipitarse con facilidad, razón por lo cual permanecen suspendidas en el aire en periodos cortos de tiempo.

Media: También llamada promedio o media aritmética, de un conjunto finito de números, es la suma de todos sus valores dividida entre el número de sumandos.

Medias diarias: Son los datos promedio diarios (24 hs) de los parámetros medidos, de acuerdo a lo regulado en el Anexo I, Tabla de parámetros para medición de calidad de aire, de la Resolución ACUMAR N° 2/2007.

Medias horarias: Son los datos promedio de cada periodo de tiempo (1, 3 u 8 horas) de los parámetros medidos, de acuerdo a lo regulado en el Anexo I, Tabla de parámetros para medición de calidad de aire, de la Resolución ACUMAR N° 2/2007.

Meteorología: Ciencia interdisciplinaria, fundamentalmente una rama de la Física de la atmósfera, que estudia el estado del tiempo, el medio atmosférico, los fenómenos allí producidos y las leyes que lo rigen.

Monitoreo: es el proceso sistemático de recolectar, analizar y utilizar información para hacer seguimiento al progreso de un programa en pos de la consecución de sus objetivos, y para guiar las decisiones de gestión.

Monóxido de carbono (CO): La fuente principal de generación de este gas son las fuentes móviles. Es un gas incoloro, inodoro y no irritante, pero muy tóxico. Su toxicidad proviene de la afinidad para combinarse con la hemoglobina de la sangre e interferir en el proceso normal de respiración.

Monóxido de nitrógeno (NO): un gas incoloro y soluble en agua, presente en pequeñas cantidades en los mamíferos. Está también extendido por el aire siendo producido en automóviles y plantas de energía.

Muestreo: Técnica en estadística para la selección de una muestra a partir de una población. Al elegir una muestra se espera conseguir que sus propiedades sean extrapolables a la población. Este proceso permite ahorrar recursos, y a la vez obtener resultados parecidos a los que se alcanzarían si se realizase un estudio de toda la población.

Normativa: Es una recopilación de las normas que se encuentran vigentes. Aunque el concepto de normativa en derecho pueda ser sinónimo del concepto de ley, habitualmente se entiende la normativa como el conjunto de leyes o de reglamentos que regulan una materia común.

Óxidos de nitrógeno (NOx): Los óxidos de nitrógeno (NOx) son una mezcla de gases compuestos de Nitrógeno y Oxígeno (NOx= NO + NO₂). Estos gases se forman cuando el combustible se quema a altas temperaturas y se emiten por fuentes móviles, así como actividades industriales. El Monóxido de Nitrógeno (NO) y el Dióxido de Nitrógeno (NO₂) constituyen dos de los Óxidos de Nitrógeno más importantes toxicológicamente; ninguno de los dos es inflamable y son incoloros a pardo en apariencia a temperatura

ambiente. El Monóxido de Nitrógeno es un gas de olor dulce penetrante a temperatura ambiente, mientras que el Dióxido de Nitrógeno tiene un fuerte olor desagradable. La mayor parte del Dióxido de Nitrógeno atmosférico se emite en forma de Monóxido de Nitrógeno que se oxida rápidamente por acción del ozono. Es un agente oxidante fuerte y juega un papel importante en las reacciones atmosféricas con Compuestos Orgánicos Volátiles (COV). En presencia de hidrocarburos y luz ultravioleta, es la principal fuente de Ozono troposférico y de aerosoles de nitratos, que constituyen una fracción importante de la masa de Material Particulado PM_{2,5} del aire ambiente. El Dióxido de nitrógeno es un gas de color marrón-amarillento, irritante, tóxico que afecta principalmente al sistema respiratorio. La exposición a corto plazo en altos niveles causa daños en las células pulmonares, mientras que la exposición a más largo plazo en niveles bajos de Dióxido de Nitrógeno puede causar cambios irreversibles en el tejido pulmonar.

O-xileno (C₆H₄(CH₃)₂): derivado dimetilado del benceno. Según la posición relativa de los grupos metilo en el anillo bencénico, se diferencia entre orto-, meta-, o para- xileno. Se trata de líquidos incoloros e inflamables con un característico olor parecido al tolueno. Al igual que el benceno, es un agente narcótico. Las exposiciones prolongadas a este producto puede ocasionar alteraciones en el sistema nervioso central y en los órganos hematopoyéticos.

Ozono (O₃): A temperatura y presión ambientales el Ozono (O₃) es un gas de olor acre y generalmente incoloro, pero en grandes concentraciones puede volverse ligeramente azulado. Si se respira en grandes cantidades, es tóxico y puede provocar la muerte. El ozono en ambos casos su formación y destrucción son fenómenos fotoquímicos.

Percentil: medida de posición usada en estadística que indica, una vez ordenados los datos de menor a mayor, el valor de la variable por debajo del cual se encuentra un porcentaje dado de observaciones en un grupo.

P-xileno(C₆H₄(CH₃)₂): hidrocarburo aromático. Es uno de los tres isómeros de dimetilbenceno conocidos colectivamente como xilenos. El p- significa para-, indicando que los dos grupos metilo en p-xileno ocupan las posiciones 1 y 4 del sustituyente diametralmente opuesto.

Rosa de contaminantes: base de datos gráfica, que indican la dirección de los focos de emisión que influyen sobre una estación determinada. Tiene tres componentes principales: la velocidad, dirección y los niveles de concentración

Sulfuro de hidrógeno (H₂S): El ácido sulfhídrico o sulfuro de hidrogeno (H₂S) es un gas inflamable, incoloro, de olor característico a huevos podridos, perceptible en contenidos muy bajos. Este olor proviene de H₂S generado por descomposición bacteriana de proteínas que contienen azufre, siendo uno de los compuestos destacados como causante de molestias por malos olores.

Sulfuro de hidrógeno (SH₂): presente naturalmente en el petróleo crudo, gas natural y gases volcánicos. También puede producirse como resultado de la degradación bacteriana de materia orgánica, actividades industriales, etc. Es un gas más pesado que el aire, inflamable, incoloro, tóxico, odorífero, es perceptible en concentraciones bajas y es uno de los compuestos destacados como causantes de molestias por malos olores. La exposición a niveles bajos de ácido sulfhídrico puede producir irritación de ojos, nariz o garganta. También es factible que provoque dificultades respiratorias a personas asmáticas. Exposiciones breves a contenidos altos pueden causar pérdida del conocimiento y posiblemente la muerte.



Tolueno ($C_6H_5CH_3$): hidrocarburo de tipo aromático que se produce a partir del benceno. Con el tolueno puede fabricarse TNT, colorantes, detergentes y productos aromáticos, entre otros artículos. Esta sustancia puede hallarse en la naturaleza en árboles del género Myroxylon y en el petróleo crudo. Es una sustancia nociva, aunque su toxicidad es muy inferior a la del benceno.

FIN DEL DOCUMENTO