

Informe Anual 2024 de Calidad del Aire del Estado de Puebla

Del 01 de enero al 31 de diciembre de 2024

Diagnóstico de contaminantes criterio.

Partículas PM-10 y PM-2.5, Ozono, Monóxido de Carbono,
Bióxido de Azufre y Bióxido de Nitrógeno en la Zona
Metropolitana del Valle de Puebla (ZMVP).

Subsecretaría de Gestión Ambiental y Sustentabilidad
Energética

Dirección de Gestión Calidad del Aire

Departamento de Monitoreo y Evaluación de Emisiones

Zona Metropolitana del Valle de Puebla

Comportamiento de la calidad del aire 2024

El monitoreo de la Calidad del Aire en la Zona Metropolitana del Valle de Puebla (ZMVP) se realiza a través de la Red Estatal de Monitoreo Atmosférico (REMA).

De los 366 días transcurridos del año 2024, 177 días no rebasaron el límite permisible conforme a la norma, esto quiere decir que al menos un contaminante se mantuvo en un rango de concentraciones altas sin exceder la normatividad. Por otro lado, 189 días si rebasaron el límite permisible de la norma.

A continuación, se presenta los números de días de cada uno de los contaminantes monitoreados durante el ejercicio 2024.

Tabla 1.- Calidad del aire por contaminante durante el periodo 2024

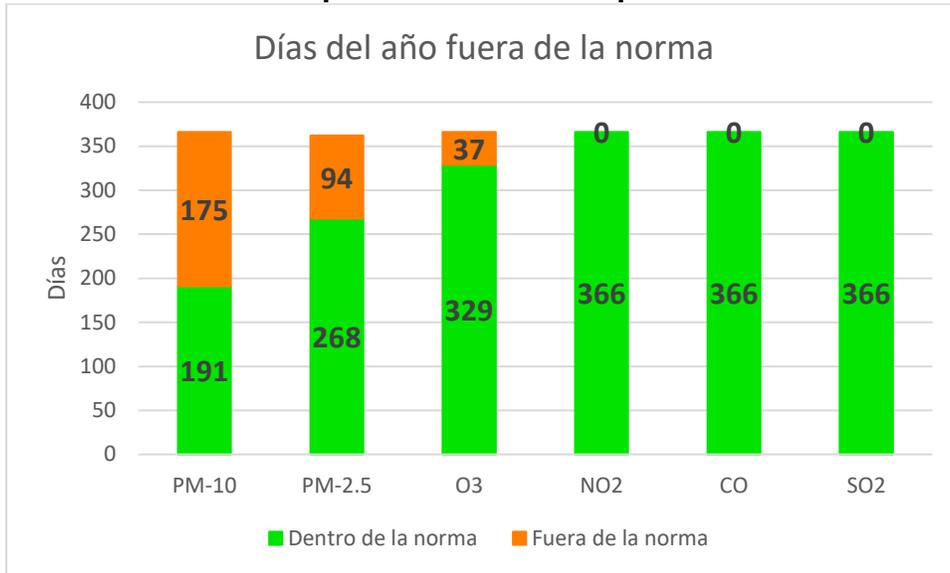
Parámetro	Días	
	Cumplimiento de norma	Fuera de norma
Partículas (PM-10)	191	175
Partículas (PM-2.5)	268	94
Ozono (O3)	329	37
Monóxido de Carbono (CO)	366	0
Dióxido de Nitrógeno (NO2)	366	0
Dióxido de Azufre (SO2)	366	0

Fuente: REMA-SMADSOT, 2024

Cabe señalar que la problemática en materia de calidad del aire en la ZMVP se debe en específico a los contaminantes de Ozono y material particulado, siendo las principales fuentes precursoras de los mismos, los procesos de combustión generados por vehículos, fuentes fijas, comercios, servicios y fuentes naturales (volcán, incendios forestales, otros).

A contaminación se presenta el comportamiento anual 2024 por contaminante.

Gráfico 1.- Comportamiento anual por contaminante



Fuente: REMA-SMADSOT, 2024

Análisis comparativo multianual de días fuera de norma.

A continuación, se muestra el comportamiento por año de los días fuera de norma a partir del año 2010 hasta el 2024.

Gráfico 2.- Días al año fuera de norma



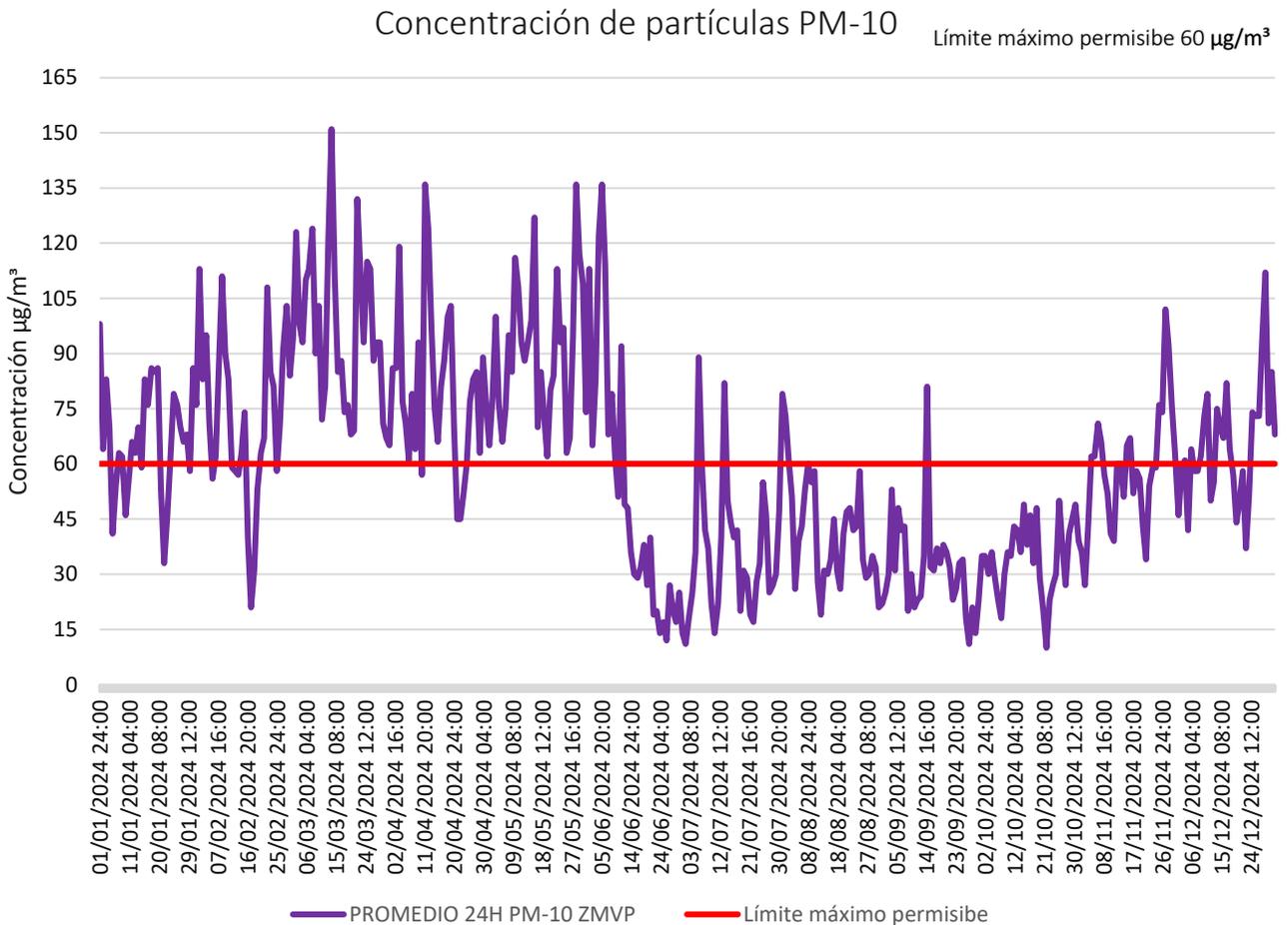
Cabe señalar que las condiciones de calidad del aire en la ZMVP están condicionadas por la aportación de contaminantes generados por las distintas fuentes de emisiones, de igual manera por el comportamiento de los parámetros meteorológicos.

A continuación, se presenta un resumen calidad del aire 2024 en ZMVP por contaminante.

Partículas menores a 10 micrómetros

Descripción:

Prácticamente todo el año 2024, se registró la presencia de material particulado en la atmósfera. Durante la temporada que comprende de febrero a junio se observa que las concentraciones rebasan con mayor frecuencia el límite máximo permisible establecido en la normatividad en materia de partículas NOM-025-SSA1-2021. En total se rebasó 105 días al año. Asimismo, se presentó un decremento en las concentraciones en la temporada cálida-húmeda que comprende de los meses de julio a octubre.



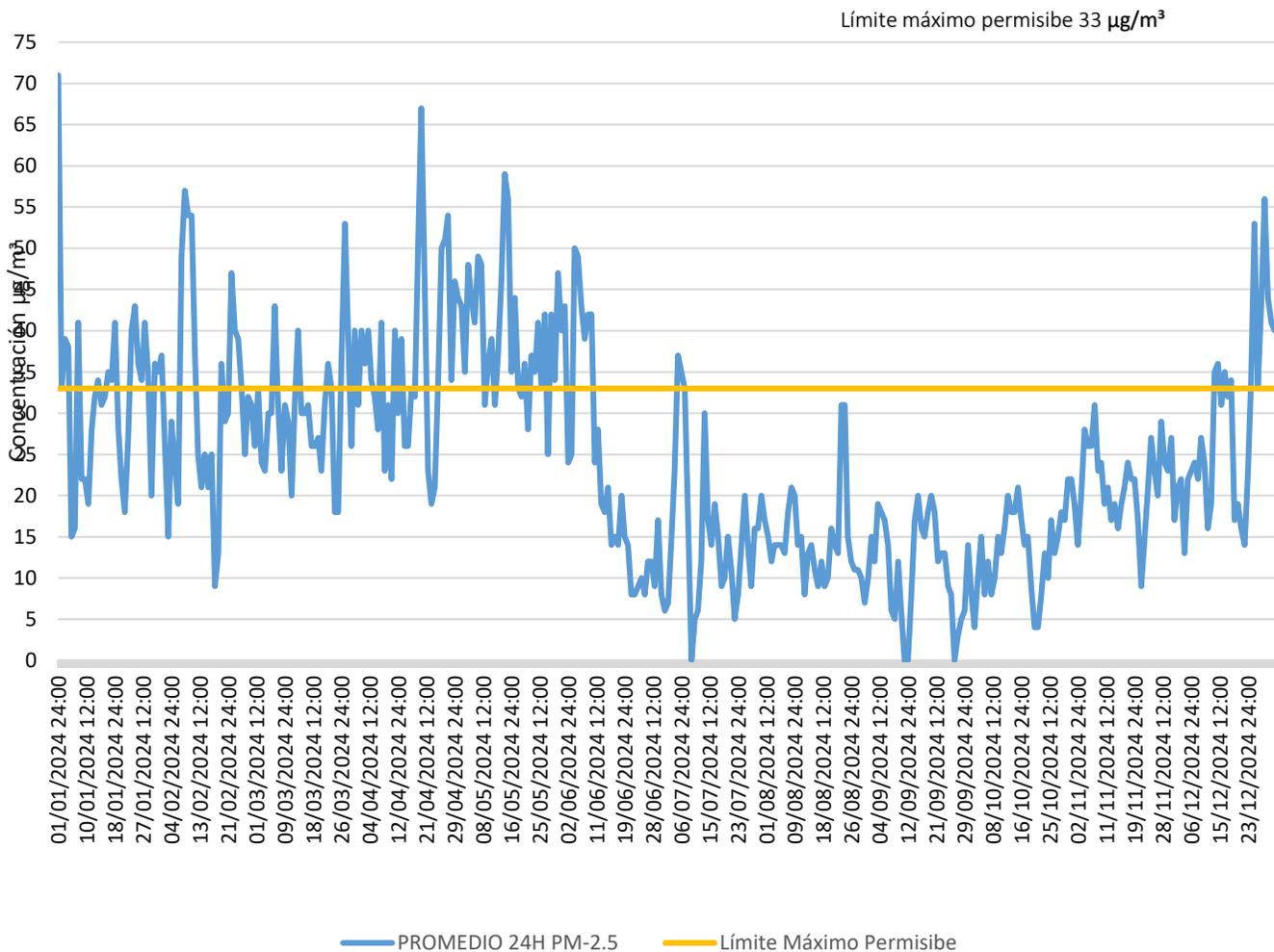
El día 13 de marzo se presentó la mayor concentración que fue de 151 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en promedio de 24 horas, alcanzando el 251% por arriba del valor del límite de la norma, esto fue en la estación de VELÓDROMO debido a la intensa actividad del volcán Popocatépetl.

Partículas menores a 2.5 micrómetros

Descripción: El día 01 de enero, presentó la mayor concentración del año 2024 que fue de 71 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en promedio de 24 horas alcanzando 173% del valor del límite de la norma y se registró en la estación VELÓDROMO.

Se rebasó en 22 días el valor del límite máximo permisible establecido en la normatividad en materia de partículas NOM-025-SSA1-2021, durante el periodo que se reporta, la calidad del aire fue mayormente REGULAR.

Concentración de partículas PM-2.5

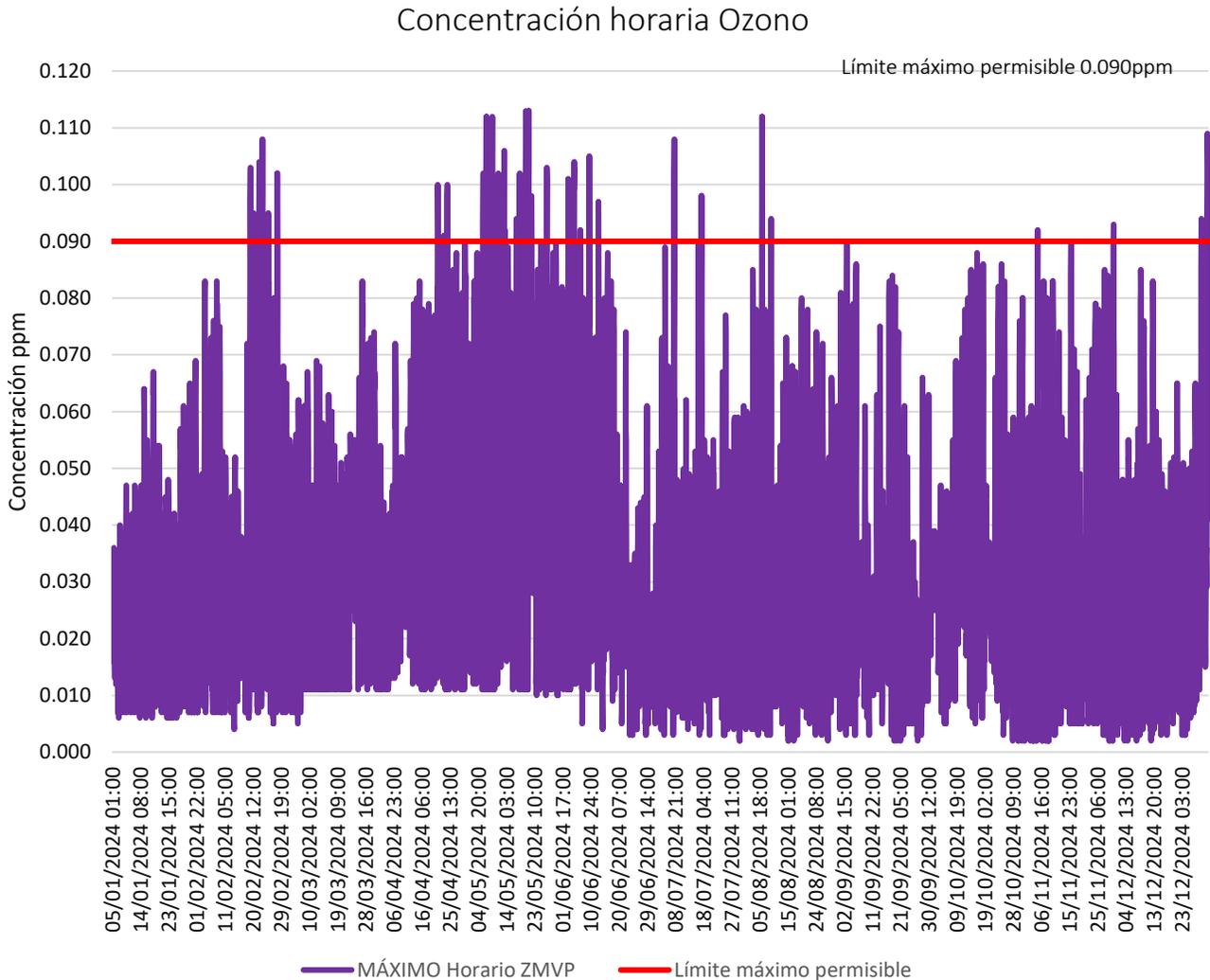


Conclusiones: Durante el año 2024 las concentraciones de partículas fueron al alza durante las temporadas seca-fría y seca cálida debido a la intensa actividad volcánica y un decremento en las concentraciones en la temporada húmeda.

Ozono (O₃)

Descripción: El día 31 de diciembre del año 2024, se presentó el valor máximo de 0.113 ppm en la estación de NINFAS, alcanzando el 121% del valor máximo permisible de acuerdo con la norma que es de 0.090 ppm.

Se rebasó 37 días el valor del límite máximo permisible establecido en la normatividad en materia de ozono NOM-020-SSA1-2021, durante el periodo que se reporta, la calidad del aire fue mayormente BUENA.

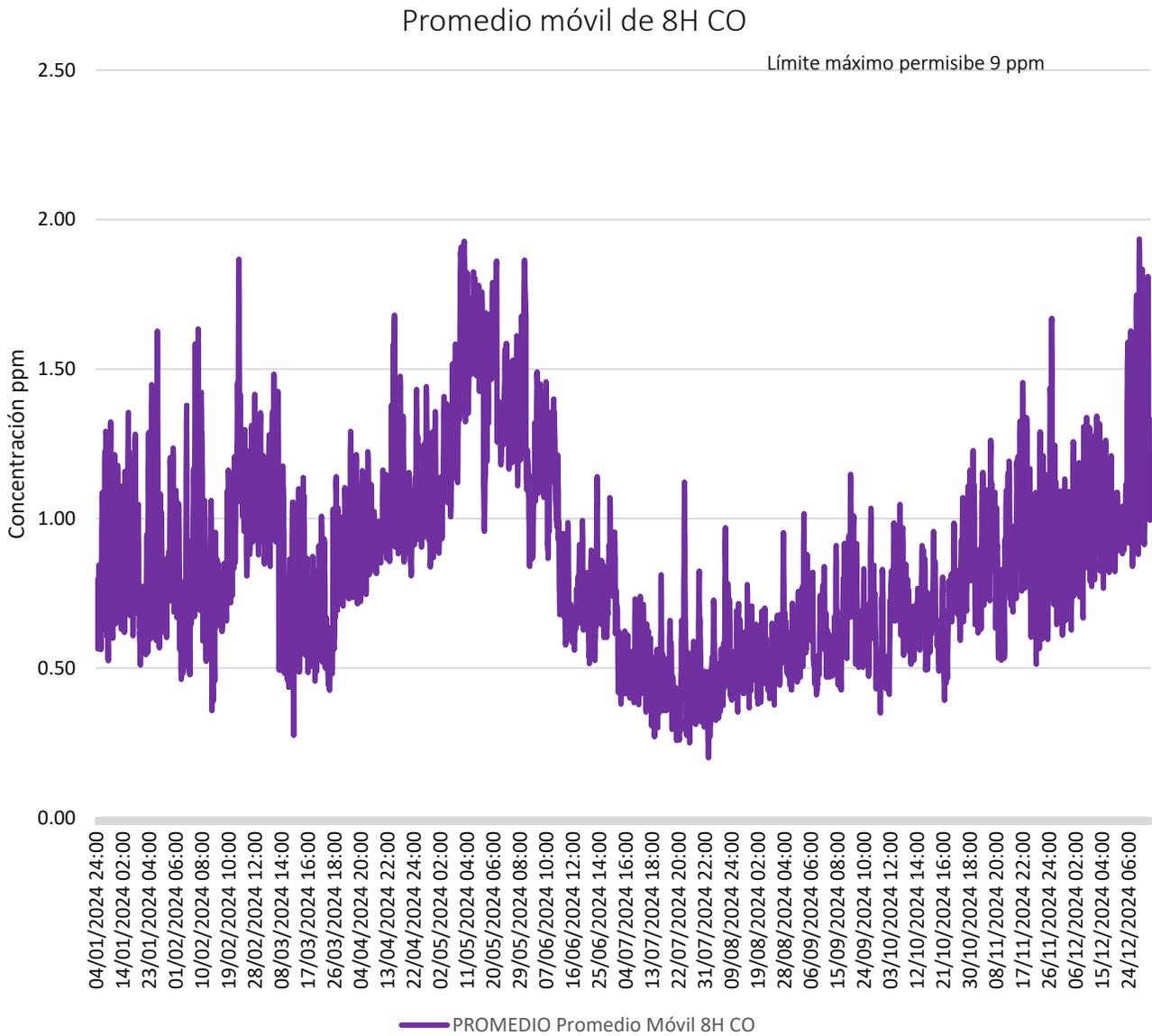


Conclusión: Durante el año 2024 las concentraciones de OZONO fueron al alza durante los meses mayo a junio, y un decremento en las concentraciones en el resto del año; este contaminante permaneció con calidad del aire BUENA debido a la dispersión por el viento.

Monóxido de Carbono (CO)

Descripción: El día 10 de mayo, del año 2024 se presentó la mayor concentración que fue de 3.11 ppm en la estación BINE, alcanzando el 34% del valor máximo establecido en la normatividad de 9 ppm.

No se rebasó en ningún día el valor del límite máximo permisible establecido en la normatividad en materia de monóxido de carbono NOM-021-SSA1-2021, durante el periodo que se reporta, siendo la calidad del aire BUENA.



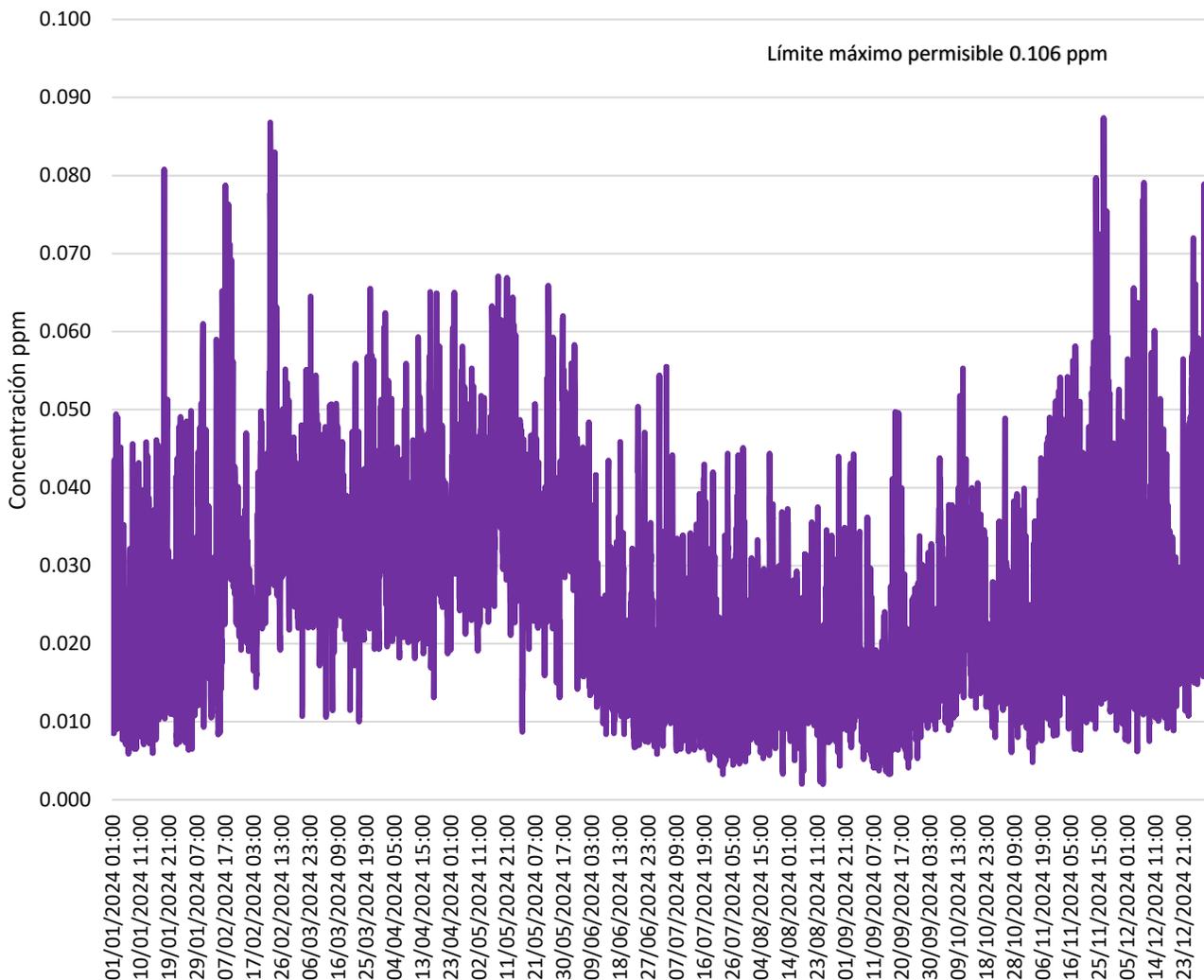
Conclusión: Durante el año 2024 este contaminante presento un incremento, sin embargo, permaneció con BUENA calidad del aire.

Bióxido de Nitrógeno (NO₂)

Descripción: El día 22 de febrero y el 27 de noviembre del año 2024, presentó la mayor concentración que fue de 0.087 ppm, alcanzando el 82% del valor establecido en la normatividad de 0.106 ppm.

No se rebasó en ningún día el valor del límite máximo permisible establecido en la normatividad en materia de bióxido de nitrógeno NOM-023-SSA1-2021, durante el periodo que se reporta, siendo la calidad del aire BUENA.

Concentración horaria NO₂

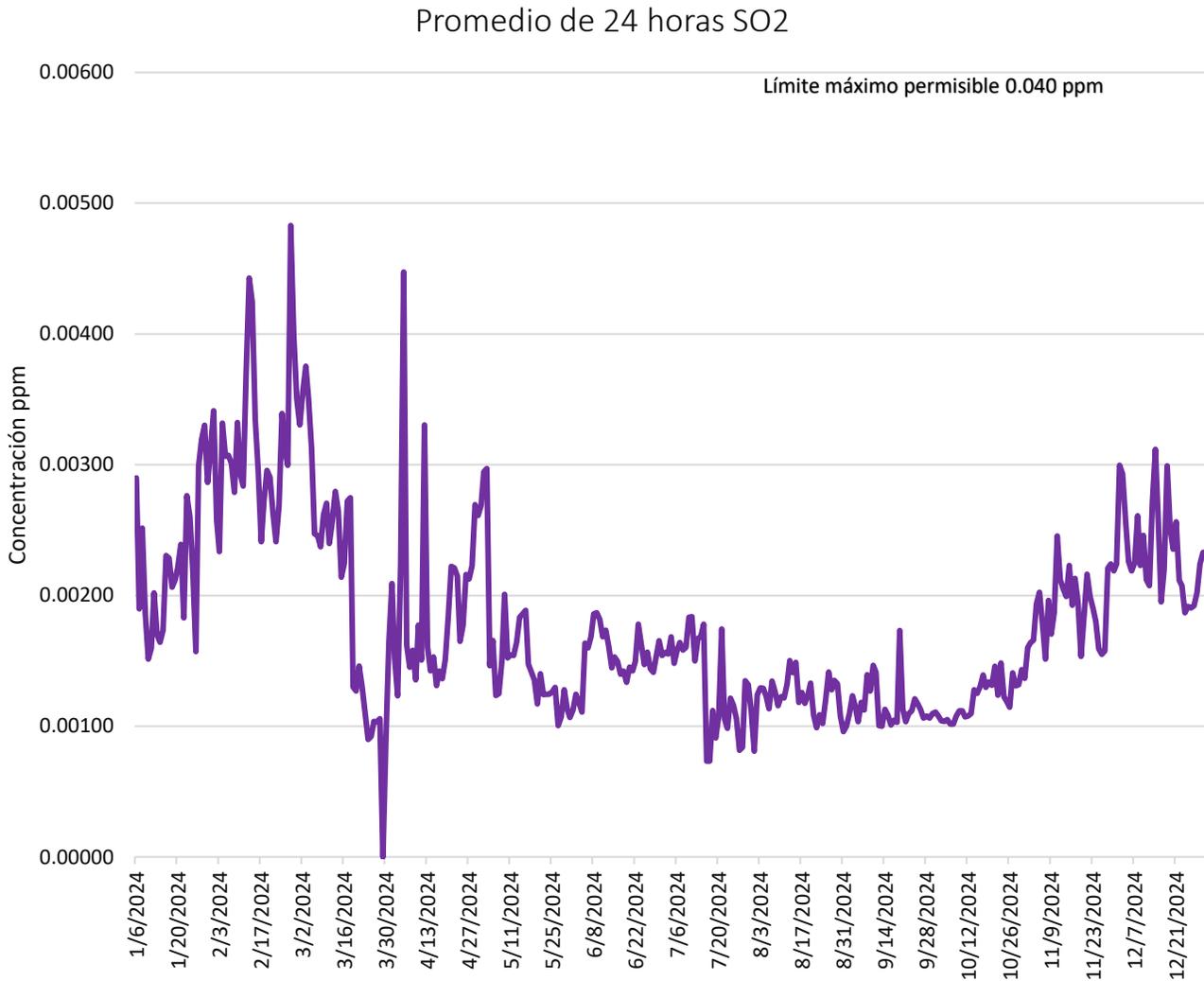


Conclusión: Durante este periodo de análisis este contaminante permaneció con BUENA calidad del aire, debido a la tendencia de bajas concentraciones que este contaminante ha registrado en los últimos años.

Bióxido de Azufre (SO₂)

Descripción: El día 27 de febrero del año 2024, presentó la mayor concentración que fue de 0.0048 ppm, alcanzando el 12% del valor establecido en la normatividad de 0.040 ppm.

No se rebasó en ningún día el valor del límite máximo permisible establecido en la normatividad en materia de bióxido de azufre NOM-022-SSA1-2019, durante el periodo que se reporta, siendo la calidad del aire BUENA.



Conclusión: Durante este periodo de análisis este contaminante permaneció mayormente entre 0.000 ppm y 0.0048 ppm con BUENA calidad del aire, debido a la tendencia de bajas concentraciones de este contaminante que ha registrado en los últimos años.

Comportamiento de la calidad del aire 2024 en municipios

El monitoreo de la Calidad del Aire en los municipios de Atlixco Tehuacán y San Martín Texmelucan se realiza a través de la Red Estatal de Monitoreo Atmosférico (REMA).

De los 366 días transcurridos del año 2024, en Atlixco se rebasó 54 días, en Tehuacán 71 días y San Martín Texmelucan 59 días el límite máximo permisible el límite permisible conforme a la norma, esto quiere decir que la calidad del aire en general estuvo de buena a regular. Por otro lado, en Atlixco 282 días, en Tehuacán 295 días y San Martín Texmelucan 288 días si rebasaron el límite permisible de la norma.

A continuación, se presenta los números de días de cada uno de los contaminantes monitoreados durante el ejercicio 2024.

Tabla 1.- Calidad del aire por contaminante durante el periodo 2024

Parámetro	Días	
	Cumplimiento de norma	Fuera de norma
Atlixco		
Partículas (PM-10)	161	40
Partículas (PM-2.5)	97	28
Ozono (O3)	194	34
Monóxido de Carbono (CO)	202	0
Dióxido de Nitrógeno (NO2)	300	0
Dióxido de Azufre (SO2)	316	0
Tehuacán		
Partículas (PM-10)	290	66
Partículas (PM-2.5)	324	38
Ozono (O3)	365	1
Monóxido de Carbono (CO)	366	0
Dióxido de Nitrógeno (NO2)	209	0
Dióxido de Azufre (SO2)	345	0
San Martín Texmelucan		
Partículas (PM-10)	205	36
Partículas (PM-2.5)	138	41
Ozono (O3)	339	15
Monóxido de Carbono (CO)	294	0
Dióxido de Nitrógeno (NO2)	0	0
Dióxido de Azufre (SO2)	172	26

Fuente: REMA-SMADSOT, 2024

Cabe señalar que la problemática en materia de calidad del aire en la ZMVP se debe en específico a los contaminantes de Ozono y material particulado, siendo las principales fuentes precursoras de los mismos, los procesos de combustión generados por vehículos, fuentes fijas, comercios, servicios y fuentes naturales (volcán, incendios forestales, otros).

A contaminación se presenta el comportamiento anual 2024 por contaminante.

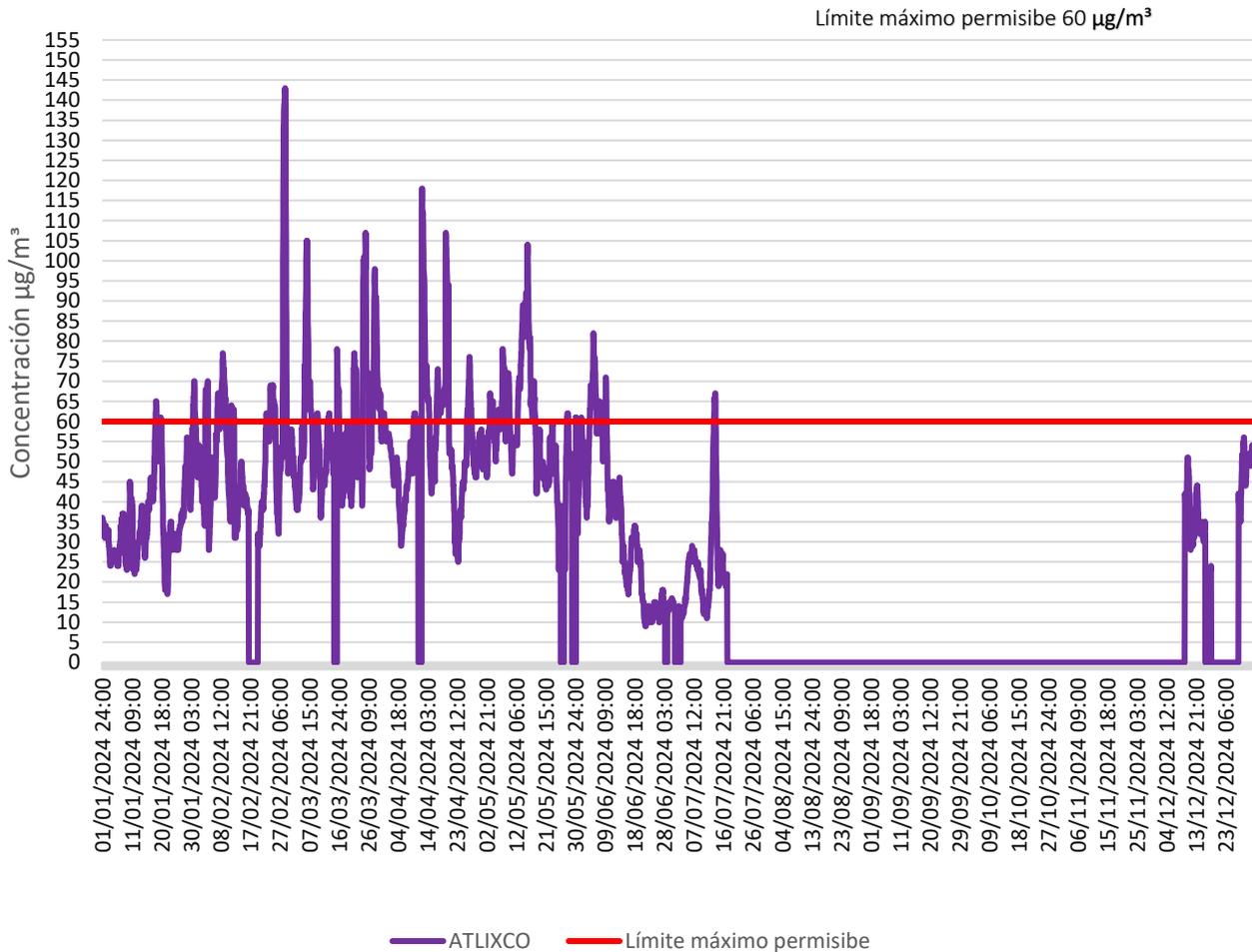
Municipio de Atlixco

Partículas menores a 10 micrómetros

Descripción:

Prácticamente todo el año 2024, se registró la presencia de material particulado en la atmósfera. Durante la temporada que comprende de febrero a junio se observa que las concentraciones rebasan con mayor frecuencia el límite máximo permisible establecido en la normatividad en materia de partículas NOM-025-SSA1-2021. En total se rebasó 13 días al año. Asimismo, se presentó un decremento en las concentraciones en la temporada cálida-húmeda que comprende de los meses de julio a octubre.

Concentración de partículas PM10

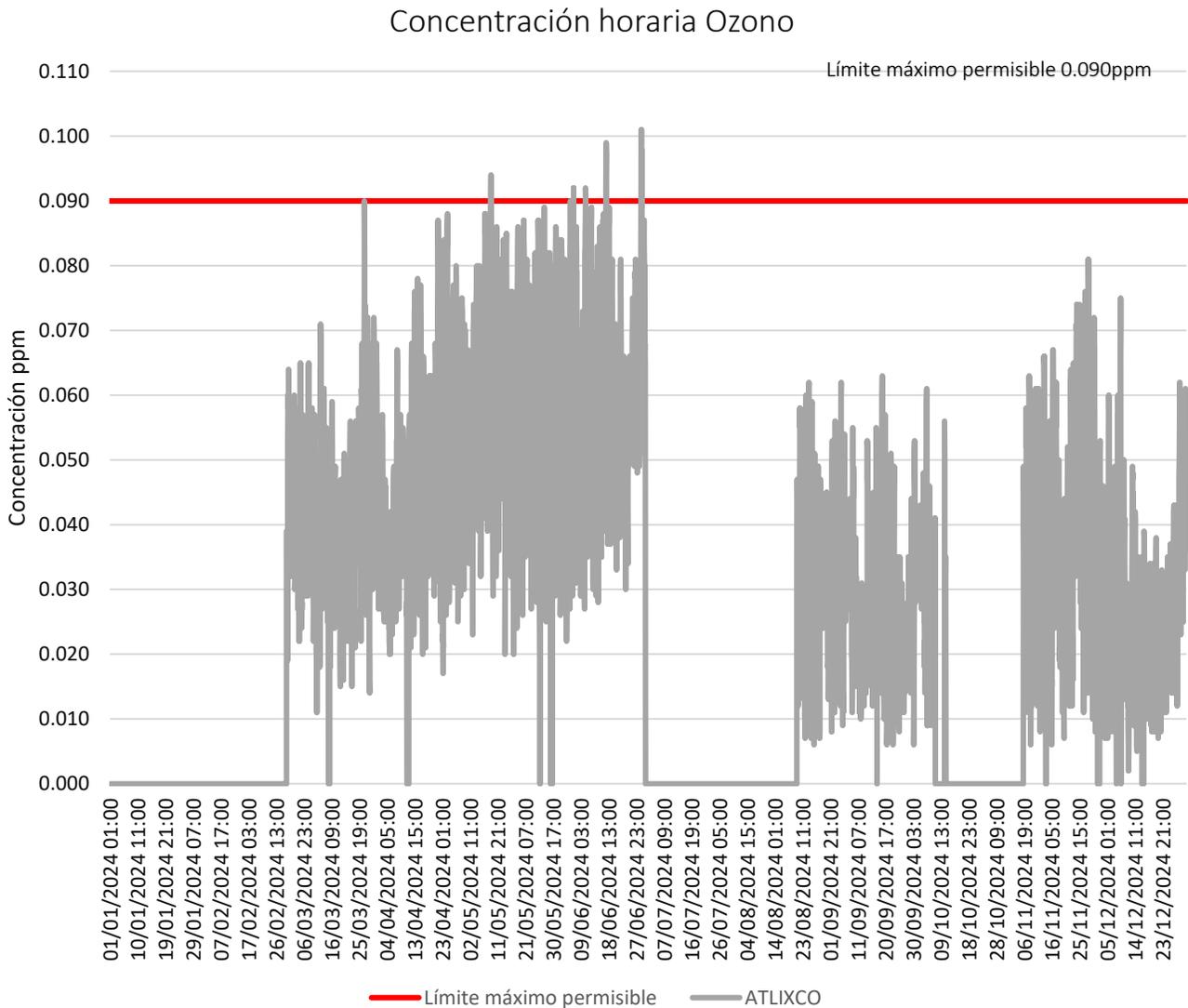


El día 28 de febrero se presentó la mayor concentración que fue de 142 µg/m³ en promedio de 24 horas, alcanzando el 142% por arriba del valor del límite de la norma debido a la intensa actividad del volcán Popocatepetl.

Ozono (O₃)

Descripción: El día 29 de junio del año 2024, se presentó el valor máximo de 0.099 ppm, alcanzando el 110% del valor máximo permisible de acuerdo con la norma que es de 0.090 ppm.

Se rebasó 5 días el valor del límite máximo permisible establecido en la normatividad en materia de ozono NOM-020-SSA1- 2021, durante el periodo que se reporta, la calidad del aire fue mayormente BUENA.

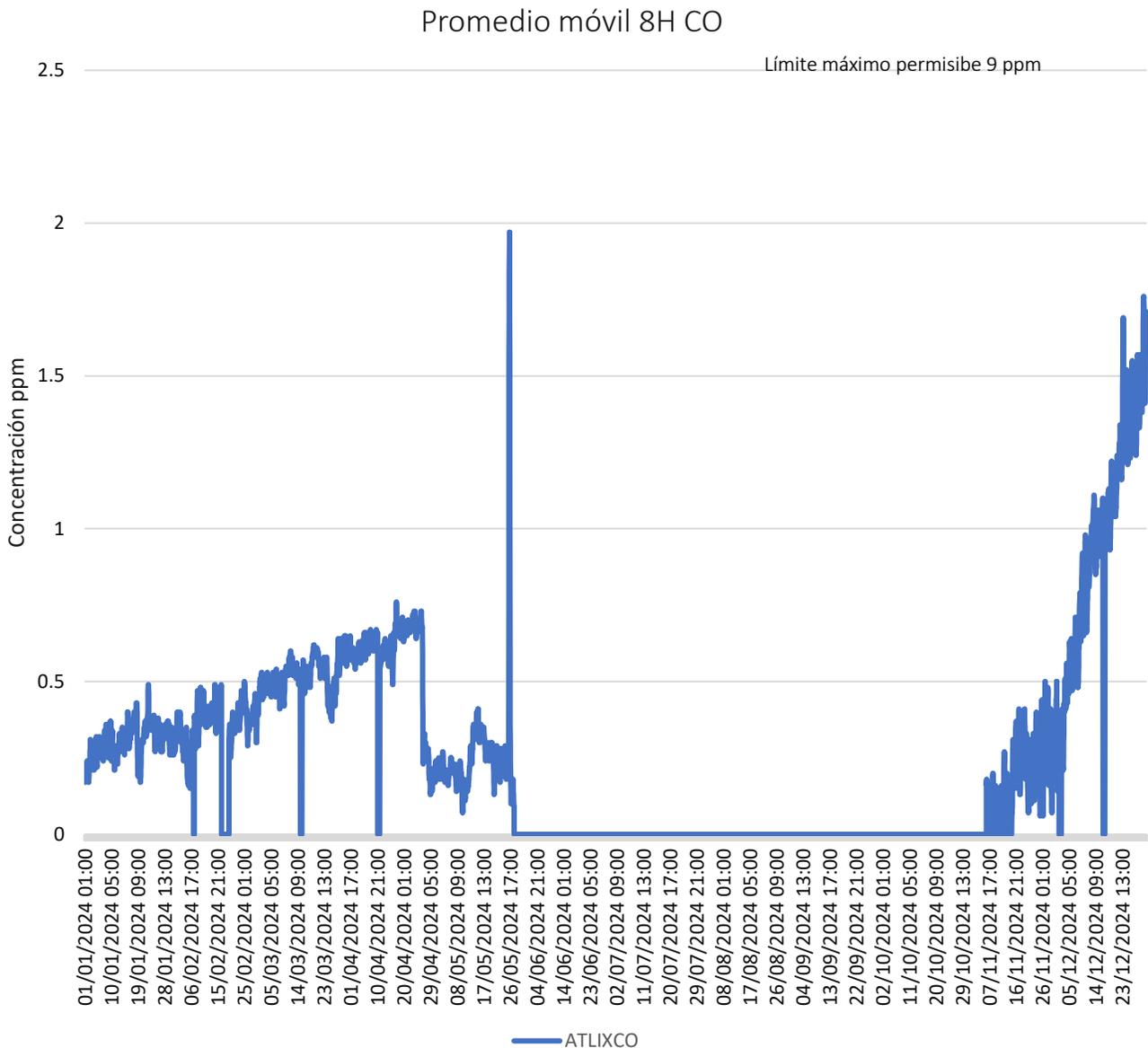


Conclusión: Durante el año 2024 las concentraciones de OZONO fueron al alza durante los meses mayo a junio, y un decremento en las concentraciones en el resto del año; este contaminante permaneció con calidad del aire BUENA debido a la dispersión por el viento.

Monóxido de Carbono (CO)

Descripción: El día 26 de mayo, del año 2024 se presentó la mayor concentración que fue de 1.97 ppm, alcanzando el 21% del valor máximo establecido en la normatividad de 9 ppm.

No se rebasó en ningún día el valor del límite máximo permisible establecido en la normatividad en materia de monóxido de carbono NOM-021-SSA1-2021, durante el periodo que se reporta, siendo la calidad del aire BUENA.

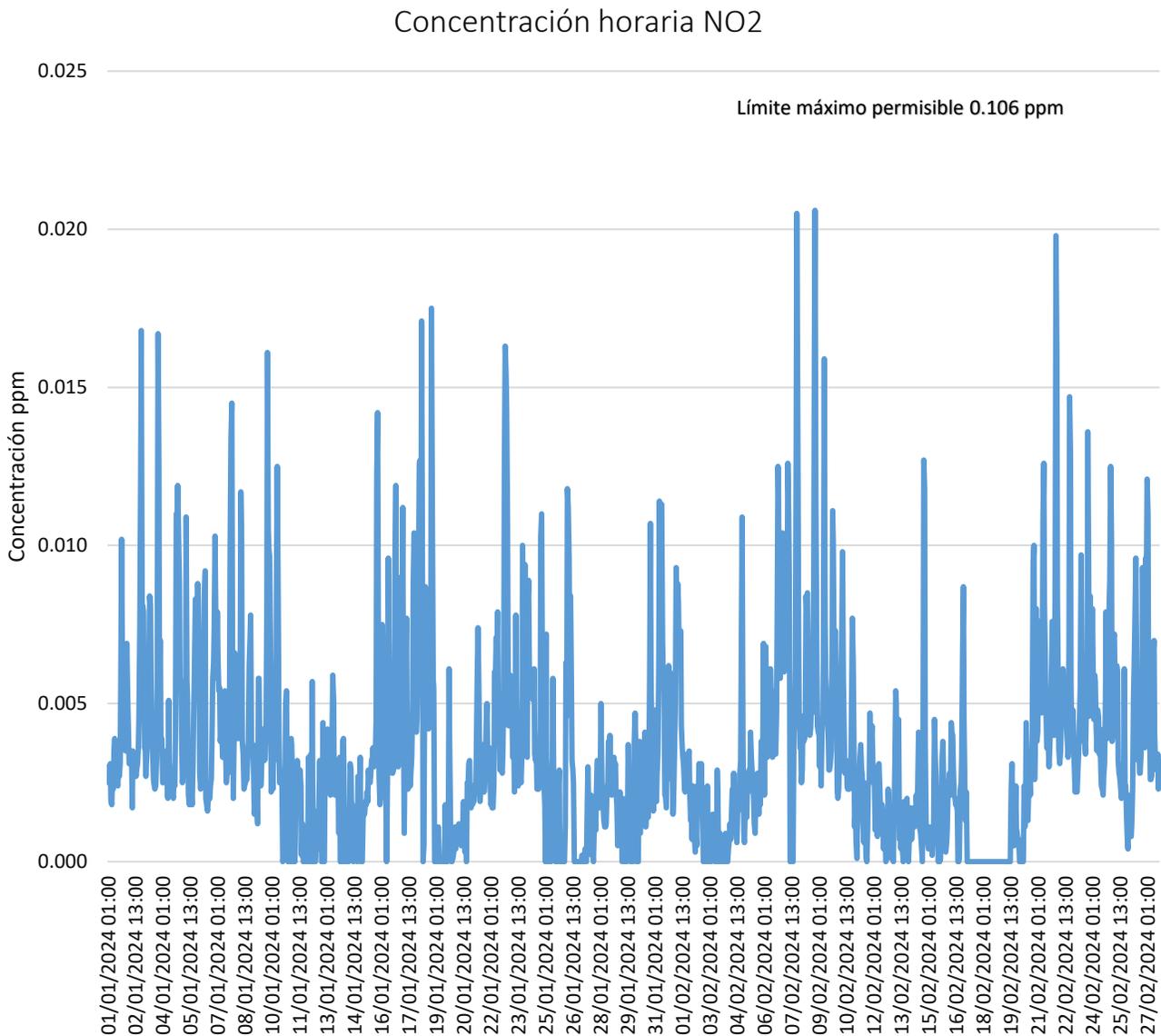


Conclusión: Durante el año 2024 este contaminante presento un incremento, sin embargo, permaneció con BUENA calidad del aire.

Bióxido de Nitrógeno (NO₂)

Descripción: El día 8 de febrero del año 2024, presentó la mayor concentración que fue de 0.021 ppm, alcanzando el 19% del valor establecido en la normatividad de 0.106 ppm.

No se rebasó en ningún día el valor del límite máximo permisible establecido en la normatividad en materia de bióxido de nitrógeno NOM-023-SSA1-2021, durante el periodo que se reporta, siendo la calidad del aire BUENA.

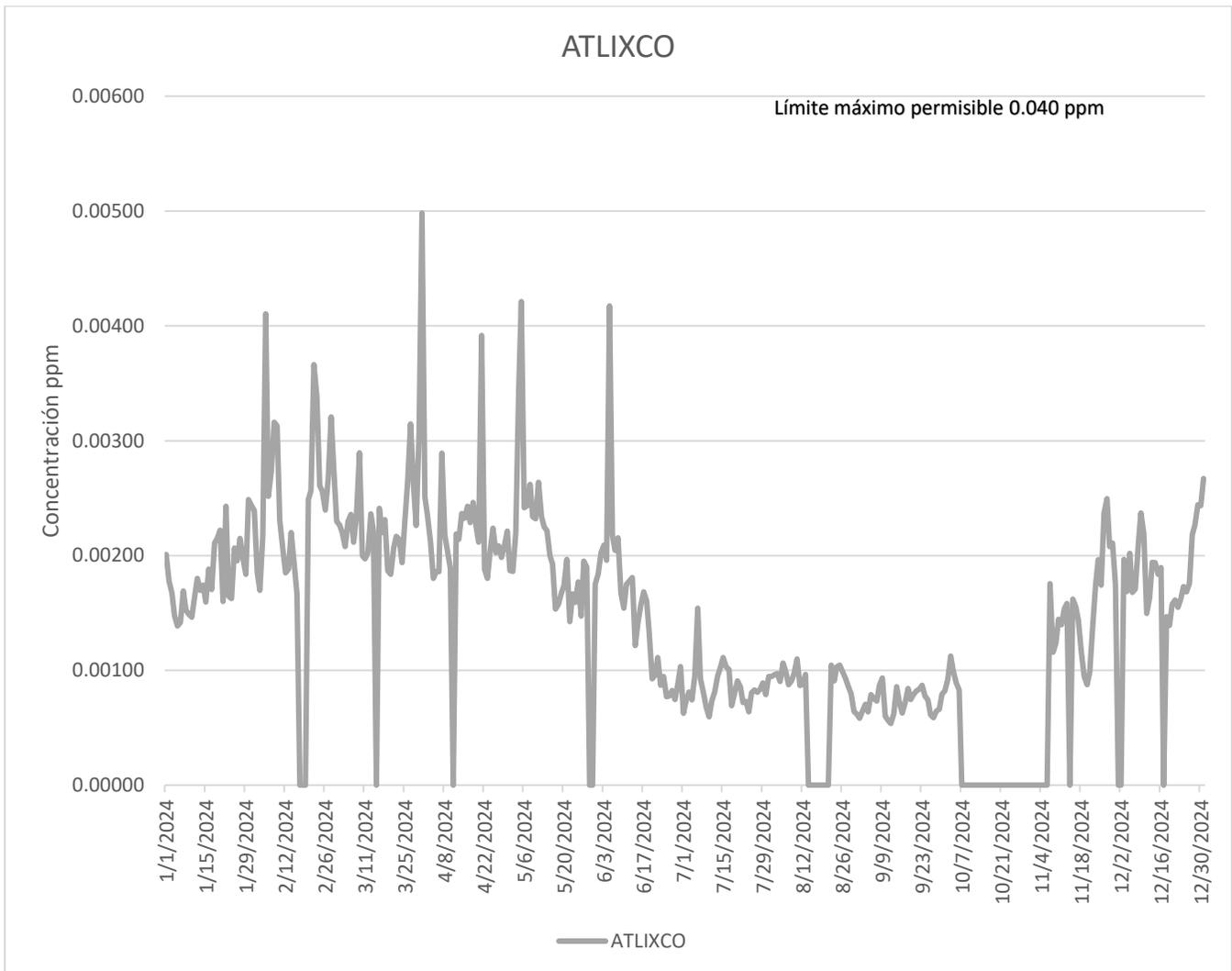


Conclusión: Durante este periodo de análisis este contaminante permaneció con BUENA calidad del aire, debido a la tendencia de bajas concentraciones que este contaminante ha registrado en los últimos años.

Bióxido de Azufre (SO₂)

Descripción: El día 31 de marzo del año 2024, presentó la mayor concentración que fue de 0.0049 ppm, alcanzando el 12% del valor establecido en la normatividad de 0.040 ppm.

No se rebasó en ningún día el valor del límite máximo permisible establecido en la normatividad en materia de bióxido de azufre NOM-022-SSA1-2019, durante el periodo que se reporta, siendo la calidad del aire BUENA.



Conclusión: Durante este periodo de análisis este contaminante permaneció mayormente entre 0.000 ppm y 0.0049 ppm con BUENA calidad del aire, debido a la tendencia de bajas concentraciones de este contaminante que ha registrado en los últimos años.

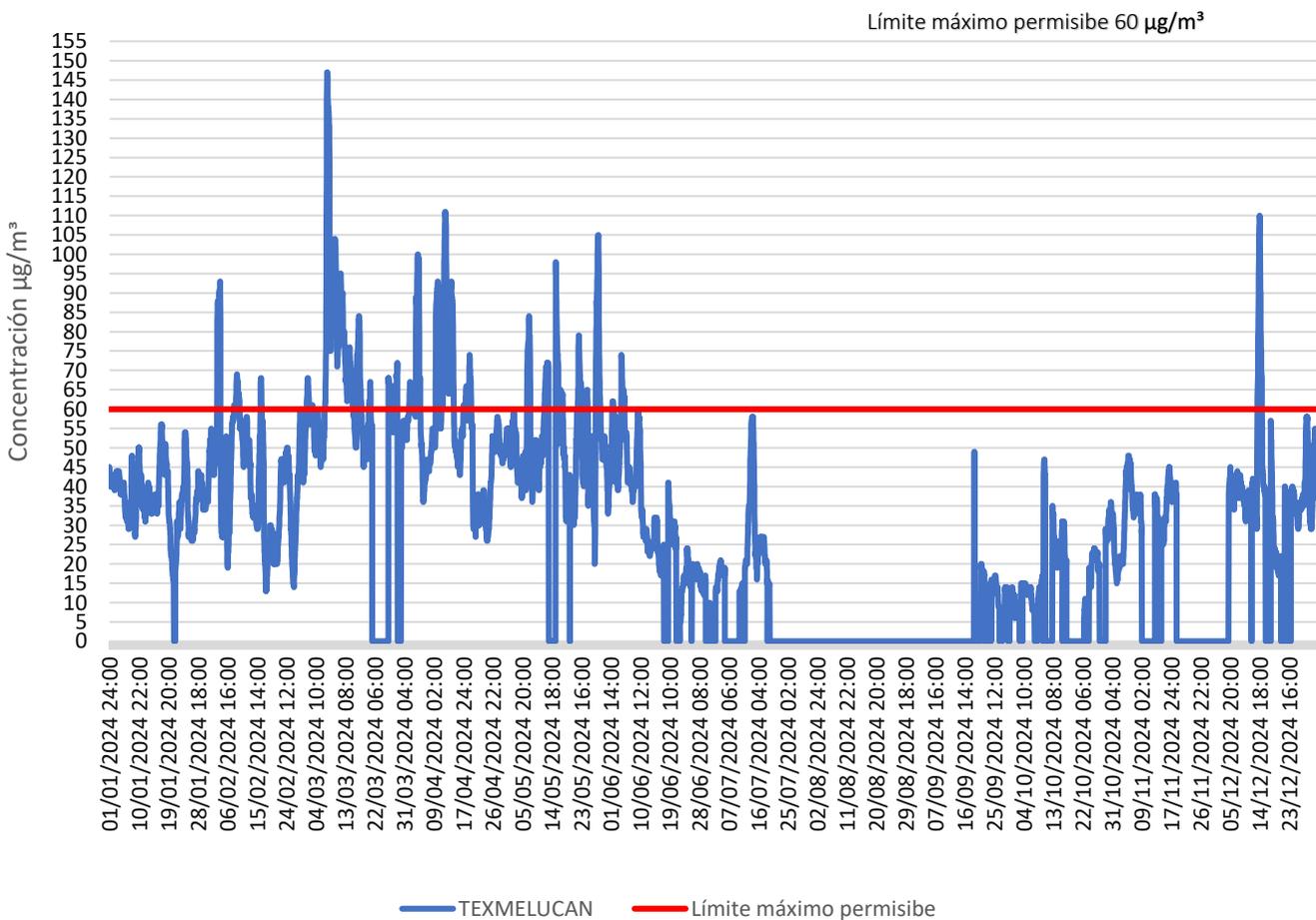
Municipio de San Martín Texmelucan

Partículas menores a 10 micrómetros

Descripción:

Prácticamente todo el año 2024, se registró la presencia de material particulado en la atmósfera. Durante la temporada que comprende de febrero a junio se observa que las concentraciones rebasan con mayor frecuencia el límite máximo permisible establecido en la normatividad en materia de partículas NOM-025-SSA1-2021. En total se rebasó 20 días al año. Asimismo, se presentó un decremento en las concentraciones en la temporada cálida-húmeda que comprende de los meses de julio a octubre.

Concentración de partículas PM10



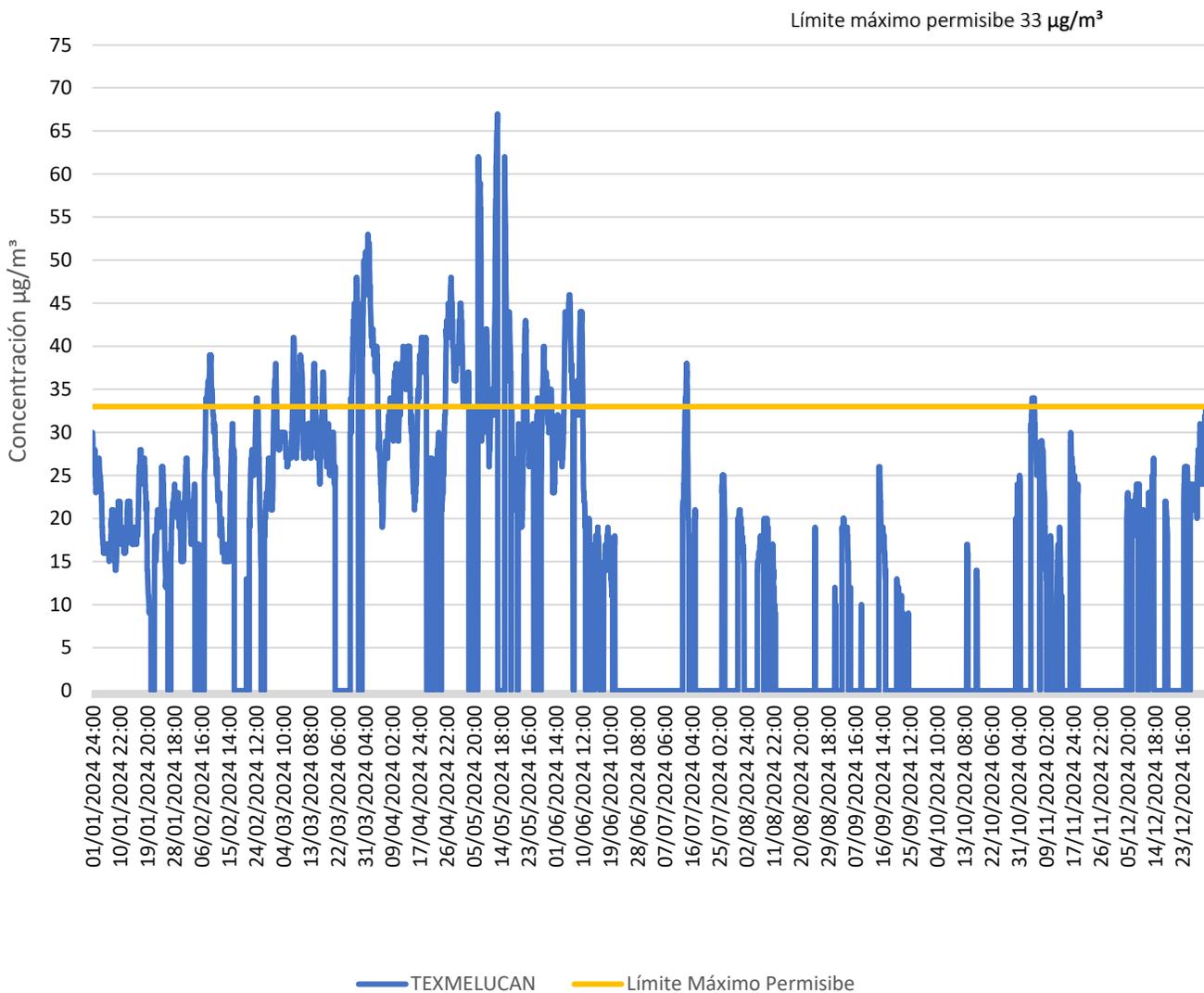
El día 7 de marzo se presentó la mayor concentración que fue de 147 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en promedio de 24 horas, alcanzando el 245% por arriba del valor del límite de la norma debido a la intensa actividad del volcán Popocatepetl.

Partículas menores a 2.5 micrómetros

Descripción: El día 13 de mayo, presentó la mayor concentración del año 2024 que fue de 66 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en promedio de 24 horas alcanzando 160% del valor del límite de la norma.

Se rebasó en 15 días el valor del límite máximo permisible establecido en la normatividad en materia de partículas NOM-025-SSA1-2021, durante el periodo que se reporta, la calidad del aire fue mayormente REGULAR.

Concentración de partículas PM-2.5

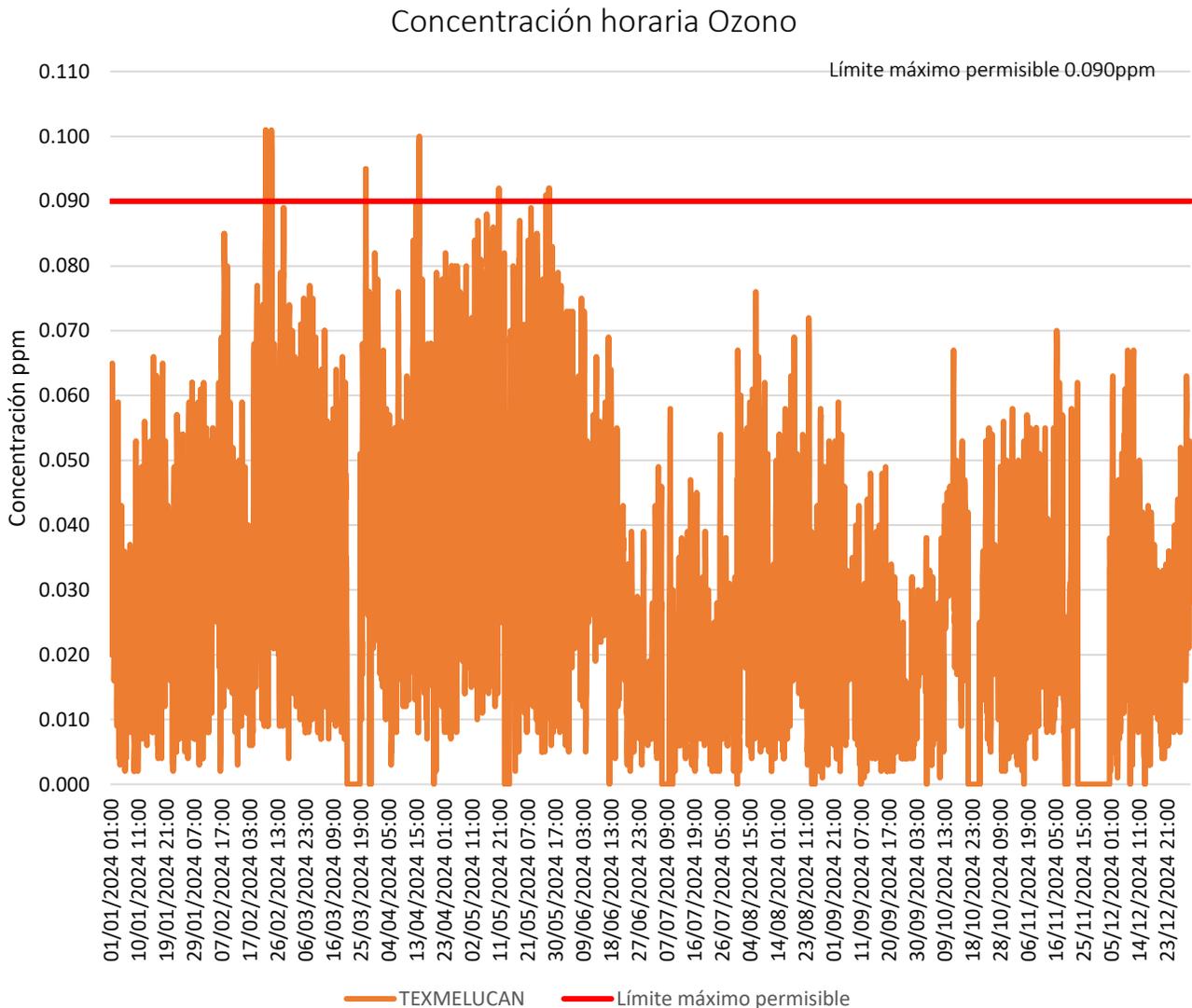


Conclusiones: Durante el año 2024 las concentraciones de partículas fueron al alza durante las temporadas seca-fría y seca cálida debido a la intensa actividad volcánica y un decremento en las concentraciones en la temporada húmeda.

Ozono (O₃)

Descripción: El día 22 de febrero del año 2024, se presentó el valor máximo de 0.101 ppm, alcanzando el 112% del valor máximo permisible de acuerdo con la norma que es de 0.090 ppm.

Se rebasó 8 días el valor del límite máximo permisible establecido en la normatividad en materia de ozono NOM-020-SSA1- 2021, durante el periodo que se reporta, la calidad del aire fue mayormente BUENA.

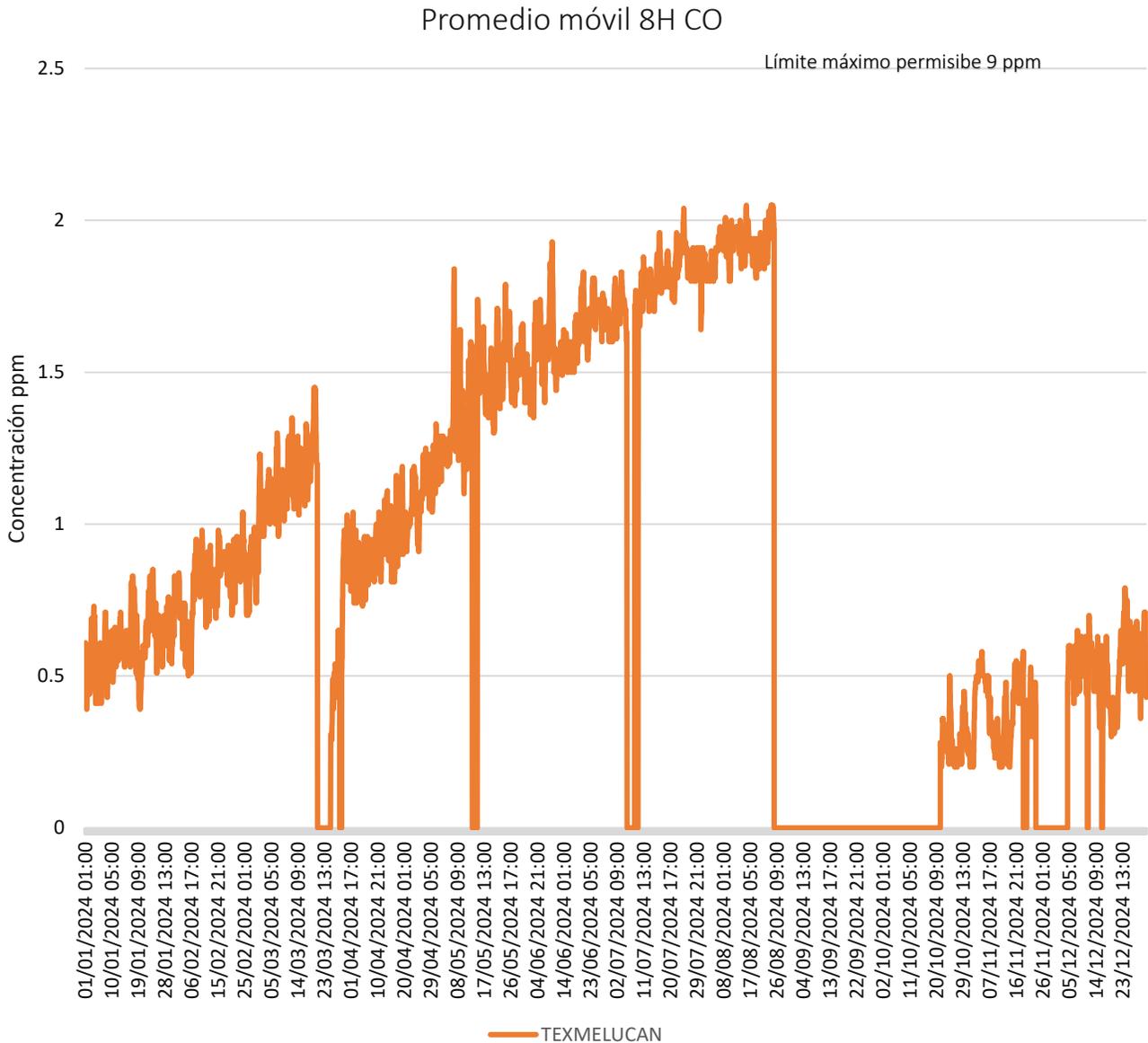


Conclusión: Durante el año 2024 las concentraciones de OZONO fueron al alza durante los meses mayo a junio, y un decremento en las concentraciones en el resto del año; este contaminante permaneció con calidad del aire BUENA debido a la dispersión por el viento.

Monóxido de Carbono (CO)

Descripción: El día 25 de agosto, del año 2024 se presentó la mayor concentración que fue de 2.03 ppm, alcanzando el 22% del valor máximo establecido en la normatividad de 9 ppm.

No se rebasó en ningún día el valor del límite máximo permisible establecido en la normatividad en materia de monóxido de carbono NOM-021-SSA1-2021, durante el periodo que se reporta, siendo la calidad del aire BUENA.

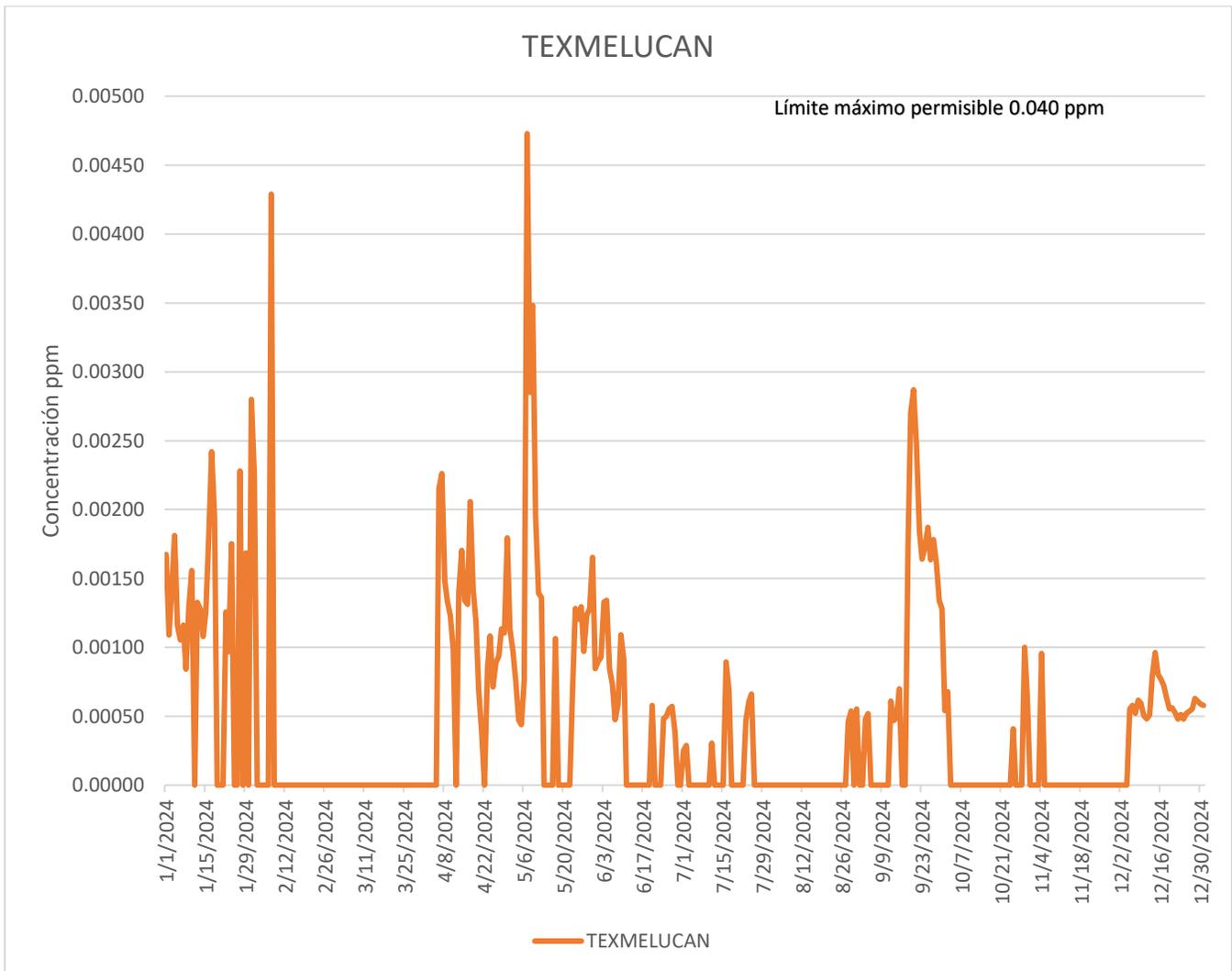


Conclusión: Durante el año 2024 este contaminante presento un incremento, sin embargo, permaneció con BUENA calidad del aire.

Bióxido de Azufre (SO₂)

Descripción: El día 07 de mayo del año 2024, presentó la mayor concentración que fue de 0.0047 ppm, alcanzando el 11% del valor establecido en la normatividad de 0.040 ppm.

No se rebasó en ningún día el valor del límite máximo permisible establecido en la normatividad en materia de bióxido de azufre NOM-022-SSA1-2019, durante el periodo que se reporta, siendo la calidad del aire BUENA.



Conclusión: Durante este periodo de análisis este contaminante permaneció mayormente entre 0.000 ppm y 0.0047 ppm con BUENA calidad del aire, debido a la tendencia de bajas concentraciones de este contaminante que ha registrado en los últimos años.

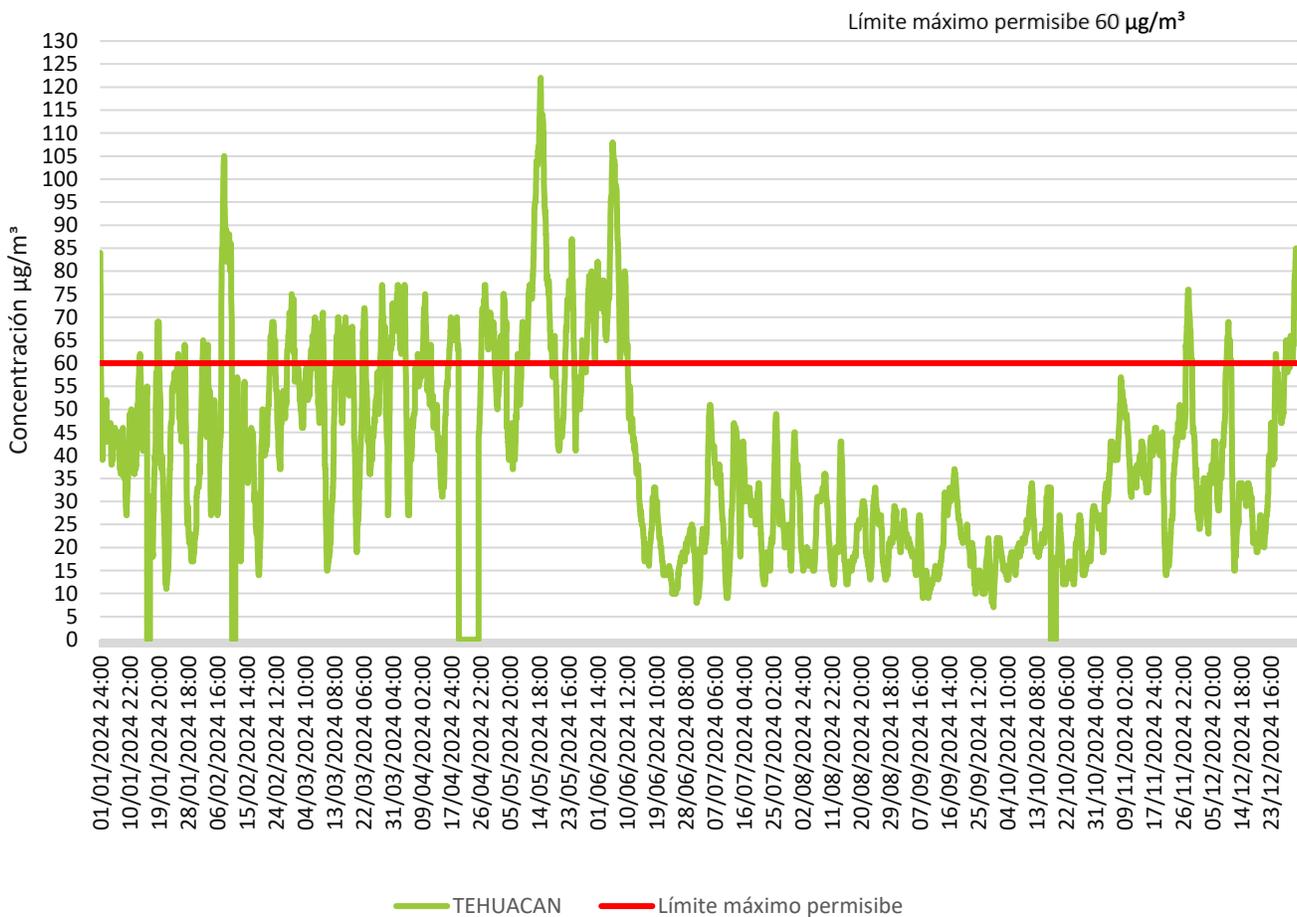
Municipio de Tehuacán

Partículas menores a 10 micrómetros

Descripción:

Prácticamente todo el año 2024, se registró la presencia de material particulado en la atmósfera. Durante la temporada que comprende de febrero a junio se observa que las concentraciones rebasan con mayor frecuencia el límite máximo permisible establecido en la normatividad en materia de partículas NOM-025-SSA1-2021. En total se rebasó 30 días al año. Asimismo, se presentó un decremento en las concentraciones en la temporada cálida-húmeda que comprende de los meses de julio a octubre.

Concentración de partículas PM10



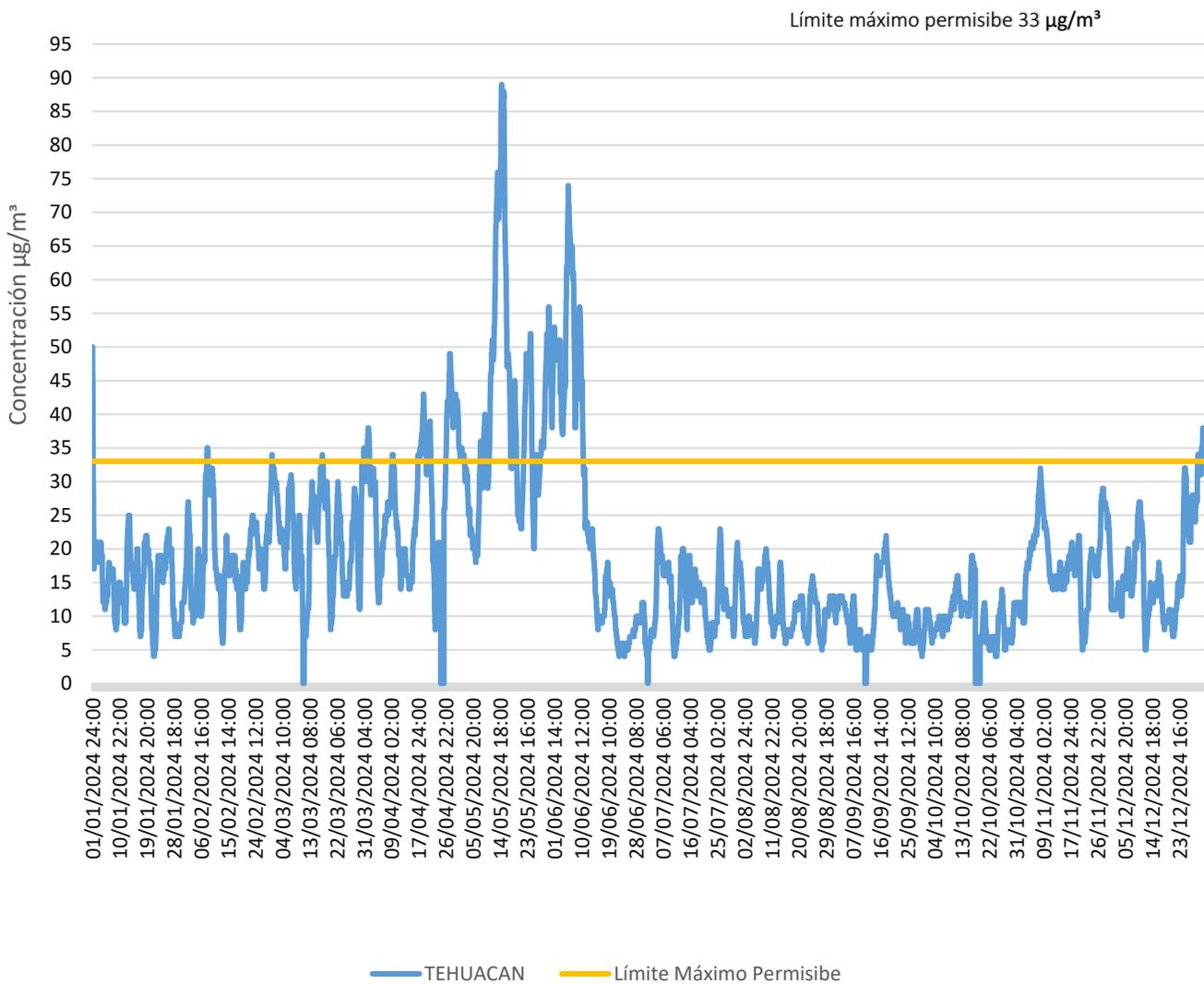
El día 15 de mayo se presentó la mayor concentración que fue de 111 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en promedio de 24 horas, alcanzando el 201% por arriba del valor del límite de la norma debido a la intensa actividad del volcán Popocatepetl.

Partículas menores a 2.5 micrómetros

Descripción: El día 15 de mayo, presentó la mayor concentración del año 2024 que fue de 87 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en promedio de 24 horas alcanzando 212% del valor del límite de la norma.

Se rebasó en 22 días el valor del límite máximo permisible establecido en la normatividad en materia de partículas NOM-025-SSA1-2021, durante el periodo que se reporta, la calidad del aire fue mayormente REGULAR.

Concentración de partículas PM-2.5

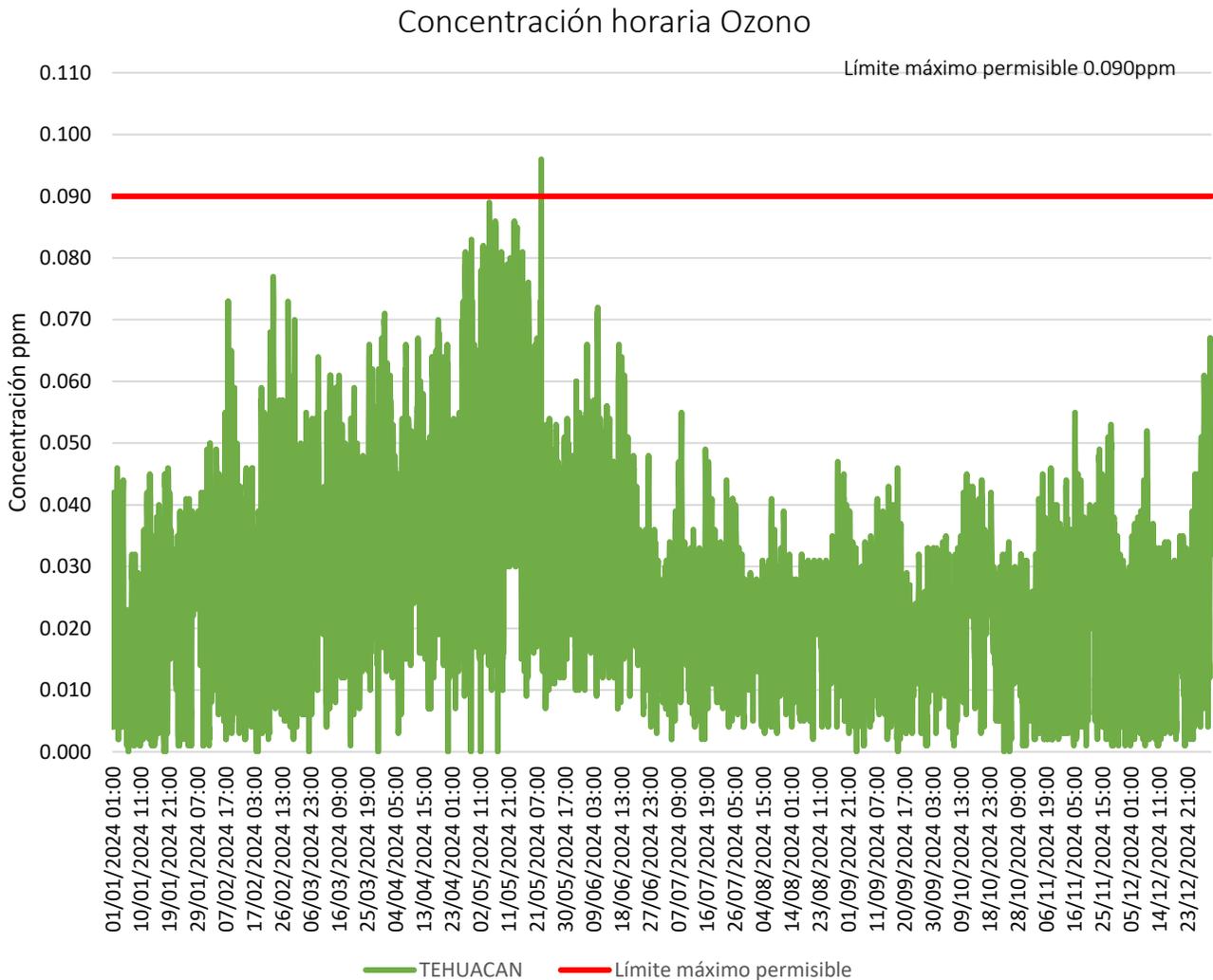


Conclusiones: Durante el año 2024 las concentraciones de partículas fueron al alza durante las temporadas seca-fría y seca cálida debido a la intensa actividad volcánica y un decremento en las concentraciones en la temporada húmeda.

Ozono (O₃)

Descripción: El día 22 de mayo del año 2024, se presentó el valor máximo de 0.096 ppm, alcanzando el 106% del valor máximo permisible de acuerdo con la norma que es de 0.090 ppm.

Se rebasó 1 día el valor del límite máximo permisible establecido en la normatividad en materia de ozono NOM-020-SSA1- 2021, durante el periodo que se reporta, la calidad del aire fue mayormente BUENA.

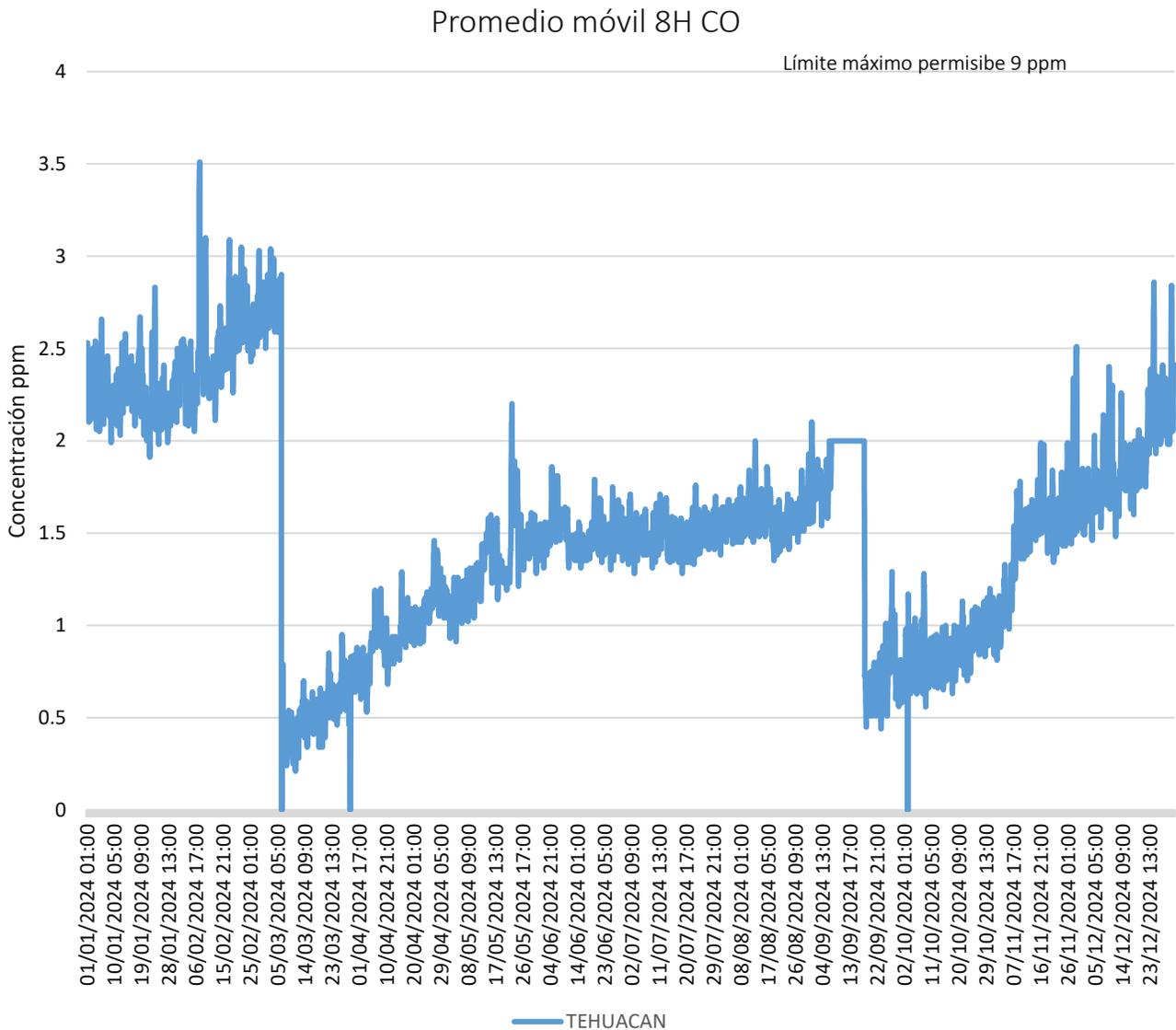


Conclusión: Durante el año 2024 las concentraciones de OZONO fueron al alza durante los meses mayo a junio, y un decremento en las concentraciones en el resto del año; este contaminante permaneció con calidad del aire BUENA debido a la dispersión por el viento.

Monóxido de Carbono (CO)

Descripción: El día 7 de febrero, del año 2024 se presentó la mayor concentración que fue de 3.44 ppm, alcanzando el 38% del valor máximo establecido en la normatividad de 9 ppm.

No se rebasó en ningún día el valor del límite máximo permisible establecido en la normatividad en materia de monóxido de carbono NOM-021-SSA1-2021, durante el periodo que se reporta, siendo la calidad del aire BUENA.

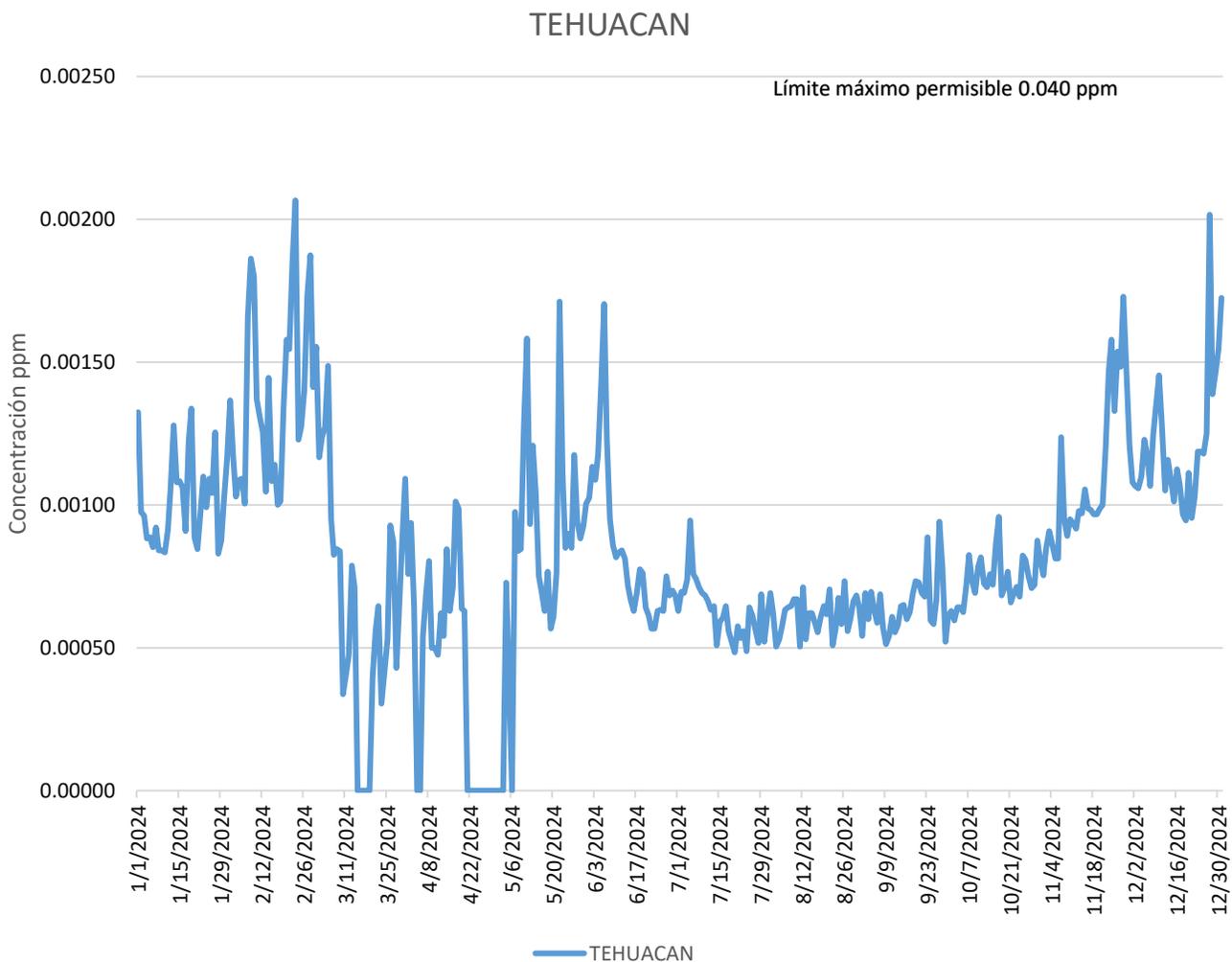


Conclusión: Durante el año 2024 este contaminante presento un incremento, sin embargo, permaneció con BUENA calidad del aire.

Bióxido de Azufre (SO₂)

Descripción: El día 23 de febrero del año 2024, presentó la mayor concentración que fue de 0.0020 ppm, alcanzando el 5% del valor establecido en la normatividad de 0.040 ppm.

No se rebasó en ningún día el valor del límite máximo permisible establecido en la normatividad en materia de bióxido de azufre NOM-022-SSA1-2019, durante el periodo que se reporta, siendo la calidad del aire BUENA.



Conclusión: Durante este periodo de análisis este contaminante permaneció mayormente entre 0.000 ppm y 0.0020 ppm con BUENA calidad del aire, debido a la tendencia de bajas concentraciones de este contaminante que ha registrado en los últimos años.

Operación de la Red Estatal de Monitoreo Atmosférico

La Secretaría opera la Red Estatal de Monitoreo Atmosférico (REMA), integrada por 8 estaciones de monitoreo fijas, con la finalidad de conocer de manera permanente las condiciones de la calidad del aire que respiramos, y observar de esta manera el comportamiento de los contaminantes atmosféricos con referencia a las normas oficiales mexicanas.

Imagen 1.- Estación de monitoreo de Calidad del Aire



Tabla 3 .- Parámetros de monitoreo de calidad del aire

No.	Parámetro que se miden	Nomenclatura
1	Ozono	O ₃
2	Óxidos de Nitrógeno	NO ₂ .
3	Bióxido de Azufre	SO ₂
4	Monóxido de Carbono	CO
5	Partículas Menores a 10 Micras	PM10
6	Partículas Menores a 2.5 Micras	PM2.5
7	Temperatura	T°
8	Velocidad Viento	WS
9	Dirección del Viento	WD
10	Humedad Relativa	HR
11	Presión Barométrica	BPR
12	Precipitación	Rain
13	Radiación solar ultravioleta A	UVA
14	Radiación solar ultravioleta B	UVB

Sistema de información de la calidad del aire en tiempo real

REPORTE ÍNDICE DE CALIDAD DEL AIRE

El Índice de Calidad del Aire (ICA) es un indicador para evaluar su calidad y comunicar los potenciales riesgos a la salud de la población. Entre más alto sea el valor del índice, mayor es la concentración de los contaminantes.

Última actualización: Viernes, 05/01/2024 10:53



EN LA ZONA METROPOLITANA DE VALLE DE PUEBLA

Estación	Ozono (O ₃)	Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	Monóxido de Carbono (CO)	Dióxido de Azufre (SO ₂)	Partículas Menores a 10 Micrómetros (PM-10)	Partículas Menores a 2.5 Micrómetros (PM-2.5)
AGUA SANTA	Mtto	4	2	2	43	57
BINE	9	7	6	2	24	D.I.
NINFAS	12	8	3	2	F.O.	29
UTP	F.O.	3	7	0	29	33
VELÓDROMO	9	8	9	4	55	D.I.

EN MUNICIPIOS

ATLIXCO	
Contaminantes	Índice
Ozono (O ₃)	F.O.
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	3
Monóxido de Carbono (CO)	2
Dióxido de Azufre (SO ₂)	2
Partículas Menores a 10 Micrómetros (PM-10)	34

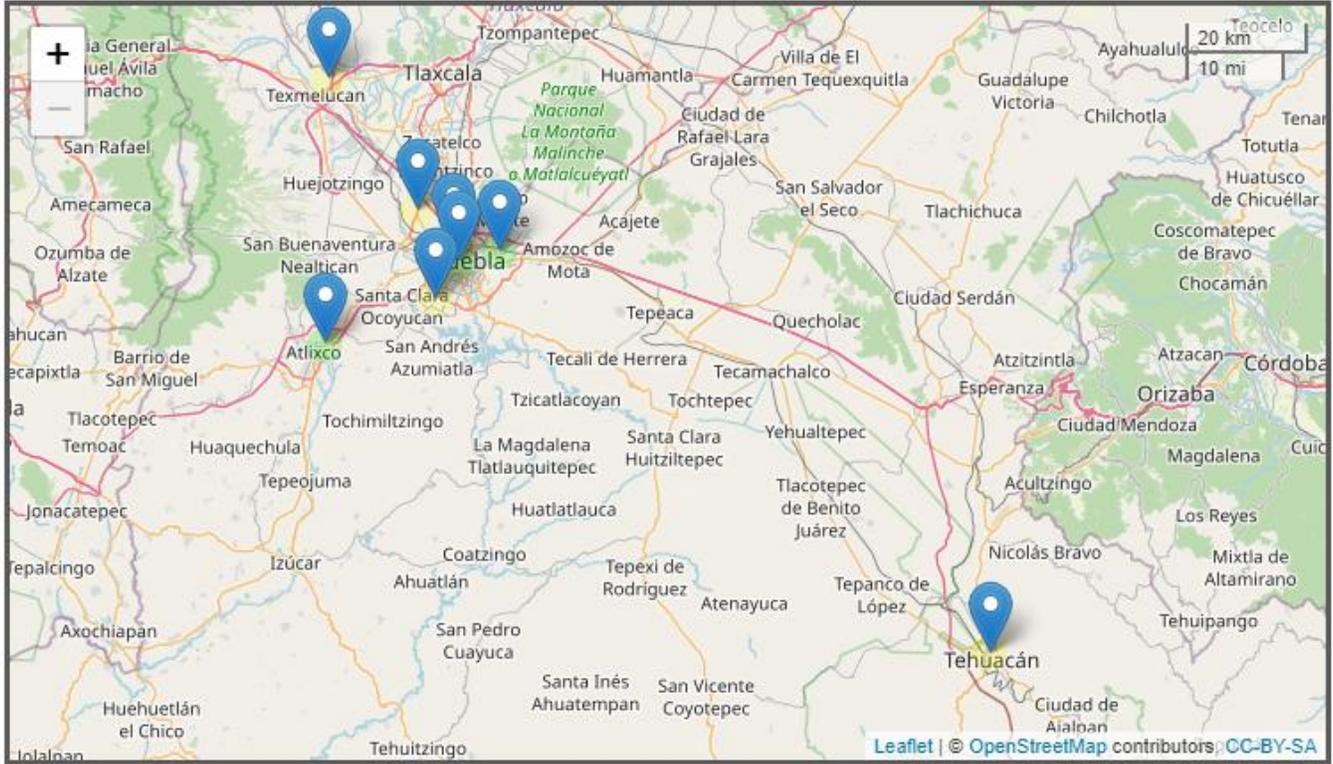
SAN MARTÍN TEXMELUCÁN	
Contaminantes	Índice
Ozono (O ₃)	6
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	Mtto
Monóxido de Carbono (CO)	5
Dióxido de Azufre (SO ₂)	2
Partículas Menores a 10 Micrómetros (PM-10)	51
Partículas Menores a 2.5 Micrómetros (PM-2.5)	61

TEHUACÁN	
Contaminantes	Índice
Ozono (O ₃)	9
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	F.O.
Monóxido de Carbono	19
Dióxido de Azufre (SO ₂)	2
Partículas Menores a 10 Micrómetros (PM-10)	55
Partículas Menores a 2.5 Micrómetros (PM-2.5)	57

F.O. = Fuera de operación

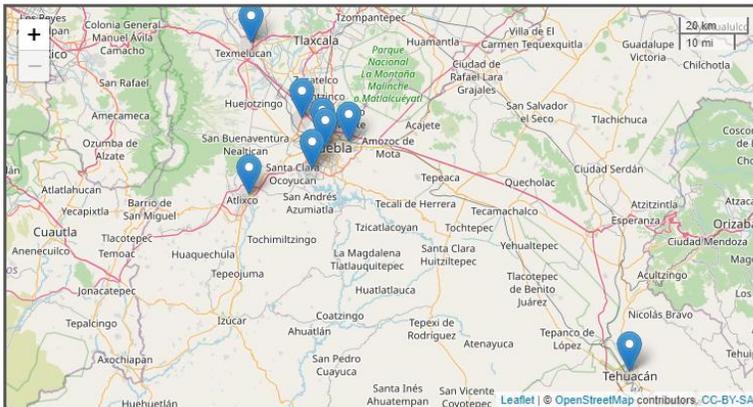
D.I. = Datos insuficientes

Mtto. = Mantenimiento



RED ESTATAL DE MONITOREO ATMOSFÉRICO (REMA)

La Red Estatal de Monitoreo Atmosférico (REMA) es un instrumento de diagnóstico de la Calidad del Aire, inicio su operación en el año 2000, con la finalidad de registrar de forma cuantitativa los contaminantes presentes en la atmósfera, así como las condiciones meteorológicas, mismos que nos permitan identificar su comportamiento en el área conurbada de la Ciudad de Puebla, que se conforma por los municipios de Amozoc, Coronango, Cuahtlancingo, Puebla, San Andrés Cholula y San Pedro Cholula.



<https://calidaddelaire.puebla.gob.mx/views/reportelCA.php>

Acciones en materia de regulación, prevención y control de la calidad del aire en el Estado de Puebla para el año 2024.

- **Ampliación de la cobertura** del Programa de Verificación Vehicular Obligatoria con la puesta en operación de 5 nuevos centros.
- Fortalecimiento del Programa de Verificación Vehicular Obligatoria.
- Simplificación administrativa y sistematización en línea (WEB) de **las Licencias de Operación y Funcionamiento** para fuentes fijas (industria).
- Operación, mantenimiento y **actualización** de la **Red Estatal de Monitoreo Atmosférico**.
- Coordinación con los **ayuntamientos** municipales para apoyar en la problemática de su competencia, como son **ladrilleras, baños públicos, crematorios, estufas de leña**, entre otros.
- Publicación del **Programa de Gestión de Calidad del Aire y Acción Ante el Cambio Climático (ProAire-PEACC 2021-2030)** del Estado de Puebla, en el sitio web de calidad del aire.