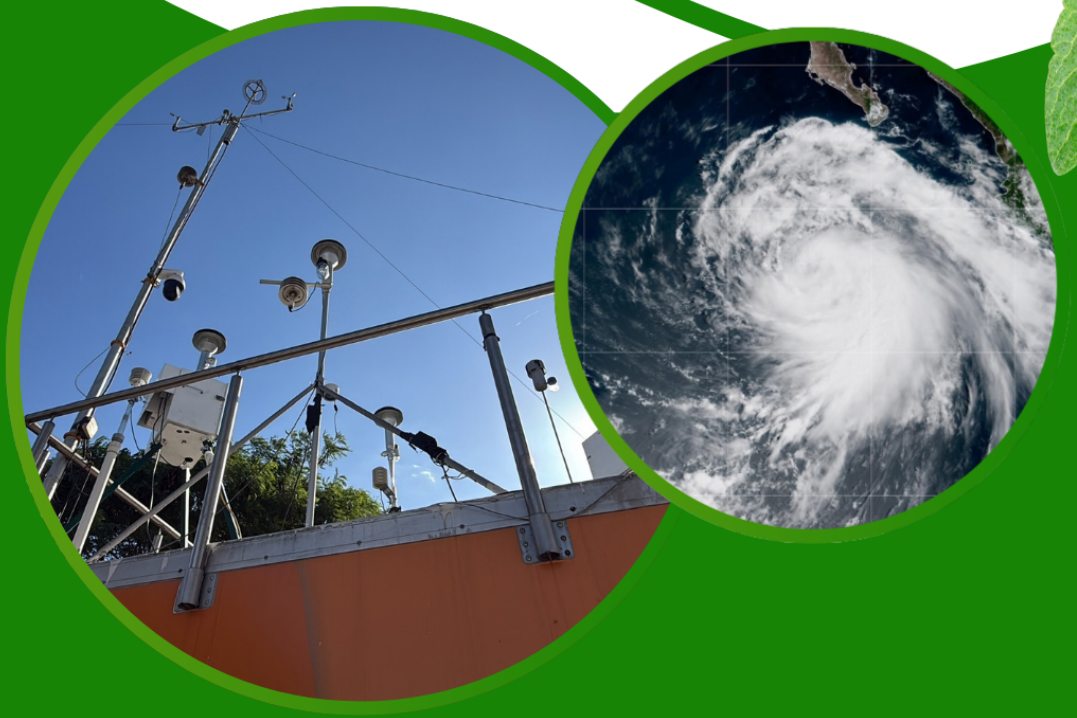
NL MEDIO AMBIENTE

GABINETE DE GENERACIÓN DE RIQUEZA SOSTENIBLE

Reporte

Meteorológico y de la Calidad del Aire

SEPTIEMBRE 2026



SIMA
Sistema Integral de Monitoreo Ambiental

ZONA METROPOLITANA DE MONTERREY

ÍNDICE AIRE Y SALUD Nuevo León

Directorio

Lic. Raúl Lozano Caballero
Secretario de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Nuevo León

Ing. Armandina Valdez Cavazos
Directora de la Agencia de la Calidad del Aire del Estado de Nuevo León

Elaboración

Lic. Marisol Domínguez González
Analista de la Calidad del Aire

Ing. Carlos Alberto Villanueva Castañon
Analista y Sistemas para el desarrollo de Plataformas Web

M. I. José Heriberto Vélez Garza
Responsable de Modelación y Pronósticos de la Calidad del Aire

Citar este documento como:

Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Nuevo León. "Reporte Meteorológico y de la Calidad del Aire de la Zona Metropolitana de Monterrey: Septiembre 2026". Año de publicación: 2026. Agencia de Calidad del Aire. Monterrey, Nuevo León.

Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Nuevo León
Torre Administrativa | Piso 26 Calle Washington 2000 Ote
Col. Obrera CP 64010 Monterrey, Nuevo León

Dirección de Gestión del Aire
Torre Administrativa | Piso 27 Calle Washington 2000 Ote
Col. Obrera CP 64010 Monterrey, Nuevo León

Contenido

Glosario 4
Introducción 7
Antecedentes de la Zona Metropolitana de Monterrey 8
Metodología del reporte 12
Variables Meteorológicas 13
Concentraciones de contaminantes criterio 17
Programa de Respuesta a Contingencias Atmosféricas (PRCA) 19
Días con concentraciones superiores al límite normado vigente por contaminante 20
Fenómenos Meteorológicos que afectaron a la Calidad del Aire 20

Glosario

1. **Contaminante criterio**: Contaminantes medibles regulados por normas mediante la declaración de un límite máximo permisible, LMP, de concentración en el aire, con la finalidad de proteger la salud de los seres humanos y asegurar el bienestar de la población.

2. **Microgramo por metro cúbico ($\mu g/m^3$)**: Unidades de medición para el contenido de un contaminante (especie gaseosa o sólida) que se refiere a la concentración en masa, µg, donde µ se refiere a un submúltiplo de gramo igual a 10^{-6}, en un volumen de aire cuya longitud por lado es igual a un metro, es decir, 1 m^3, a condiciones normales.

3. **Parte por millón (ppm):** Unidades de medición para la concentración en términos de volumen de un gas, para este caso contaminante, con relación al volumen que ocupa en el aire.

4. **Material particulado (PM_{10}):** Fragmentos de materia sólida que se transportan a través del aire cuyo diámetro aerodinámico, es decir, aquella partícula que tiene una densidad de 1 g/cm^3, la cual tiene una velocidad de desplazamiento similar a la partícula medible y que puede clasificarse con el uso de dispositivos conocidos como impactores. El diámetro de estas partículas es menor que 10 micrómetros.

5. **Material particulado ($PM_{2.5}$):** Refiérase a la definición para PM_{10}, pero con la peligrosidad en términos de depositación en las paredes de los alvéolos, ocasionando enfermedades respiratorias como la fibrosis. El diámetro de estas partículas es menor que 2.5 micrómetros.

6. **Ozono (O_3):** Gas compuesto por 3 átomos de oxígeno cuyas concentraciones máximas se localizan en la capa de la atmósfera que se llama: estratosfera. El ozono puede formarse a partir de reacciones químicas, así como por foto-reactividad entre otros contaminantes como los Óxidos de Nitrógeno (NO_x), Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's) o Hidrocarburos (CH_x) en fuentes de emisión radiante, principalmente del Sol.

7. **Dióxido de Azufre (SO_2):** Gas incoloro de olor fuerte e irritable, soluble en agua y que puede oxidarse para formar Trióxido de Azufre (SO_3) e Iones de Sulfato (SO_4^{2-}), estos forman sales inorgánicas y ácidos, componentes importantes de las partículas secundarias.

8. **Dióxido de Nitrógeno (NO_2):** Gas que puede ser de origen primario a partir de la oxidación del nitrógeno atmosférico durante la combustión, o secundario mediante la oxidación del NO (Óxido de Nitrógeno) atmosférico cuya fuente principal son los vehículos, sin embargo, el NO se oxida en la atmósfera para formar NO_2. El NO_2 participa en la formación del ozono

troposférico en ambientes antropogénicos, además, los NO_x son precursores de aerosoles de Nitrato de Amonio.

9. **Monóxido de Carbono (CO):** Gas incoloro, inodoro, producto de la combustión incompleta de material que contiene Carbono, como la gasolina, gas natural, petróleo, carbón, tabaco y otros materiales orgánicos.

10. **Fuente de emisión antropogénica**: Contaminantes generados por las actividades humanas que requieren la obtención de energía, alimento, transporte y la conversión de materiales para su bienestar.

11. **Fuente de emisión natural**: Son generados debido a procesos que ocurren en la naturaleza como el viento tangencial, incendios, emisiones volcánicas, la erosión, el choque de las olas del océano, entre otros ejemplos; estas fuentes pueden tomarse como referencia para la contaminación de fondo en el análisis de modelos atmosféricos, ya que son contrastes no vinculados con especies químicas contaminantes.

12. **Fuentes de emisión de área**: Son emisiones que no tienen conducción física, pero si logran transportarse por las corrientes del viento y el cambio en la densidad de las parcelas de aire.

13. **Fuentes de emisión fija**: Son emisiones resultantes de procesos industriales, de cocción o actividades afines que se desplazan a través de conductos o chimeneas. Estas fuentes pueden localizarse desde 1 m hasta 60 m, la altura dependerá del flujo emisivo del proceso, así como de la dispersión de los contaminantes.

14. **Fuentes de emisión móvil**: Son aquellas descargas hacia la atmósfera de residuos gaseosos o sólidos que se generan en combustiones de motores, como en el caso de vehículos, maquinaria o cualquier otro medio de transporte.

15. **Estación de monitoreo**: Es el conjunto de instrumentos y equipos utilizados para la medición de parámetros meteorológicos y de concentración de contaminantes con el objetivo de reunir información suficiente para determinar la calidad del aire en una región. Existen estaciones fijas, semifijas y móviles.

16. **Índice Aire y Salud**: Indicador que muestra el estado de la calidad del aire en términos de pureza o de contaminación atmosféricas, así también los efectos potenciales para la salud.

17. **Inventario de emisiones**: Instrumentos de gestión para la calidad del aire en los que se determinan las emisiones de contaminantes provenientes de diversos tipos de fuentes establecidas en una determinada área geográfica, con una resolución espacial a nivel

municipal o estatal y con una ventana de tiempo en un año especifico de actividad denominado año base.

18. **Contingencia atmosférica**: Mediciones de una región que sobrepasan los Límites Máximos Permisibles, LMP, establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas, NOM, y que persisten en un periodo de tiempo en la atmósfera local de la ZMM.

19. **Programa de Contingencia Atmosférica**: Conjunto de estrategias, acciones y procedimientos que permiten prevenir, controlar y atender los episodios debidos a las altas concentraciones de contaminantes emitidos en la atmósfera y cuya exposición puede afectar la salud de los humanos. Las altas concentraciones de los contaminantes exceden los LMP de acuerdo con las NOM de la Secretaría de Salud.

Introducción

La contaminación atmosférica en la Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM) ha generado un constante interés en la ciudadanía, por lo cual, la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Nuevo León a través del Sistema Integral de Monitoreo Ambiental (SIMA) se encarga de medir los parámetros meteorológicos e indicadores de la calidad del aire denominados contaminantes criterio. Esta información puede brindar diversos escenarios para conocer las tendencias del comportamiento de los parámetros y diseñar acciones de prevención, control y mitigación de la contaminación respirable.

En este reporte, se presenta el comportamiento temporal y espacial de los parámetros meteorológicos y los indicadores de la calidad del aire que se midieron en las 15 estaciones de monitoreo del SIMA para el mes de septiembre de 2026; por otra parte, en conformidad con la NOM-172-SEMARNAT-2019 “Lineamientos para la obtención del Índice de Calidad del Aire y Riesgos a la Salud”, se presentan los valores de cada contaminante criterio para el periodo mencionado anteriormente, también el Número de Eventos Activados en el “Plan de Respuesta a Contingencias Atmosféricas” en la ZMM.

La información que se obtiene de las estaciones de monitoreo de la calidad del aire y que son presentadas en este reporte, pueden ser utilizados para estudios multidisciplinarios de investigadores, estudiantes y la ciudadanía en general.

¡Cuidemos la Calidad del Aire!

Antecedentes de la Zona Metropolitana de Monterrey

La Zona Metropolitana de Monterrey, ZMM, comprende 12 municipios del Estado de Nuevo León, con una extensión territorial aproximada de 6 370 km^2, es la segunda zona más poblada en el país con 5 341 171 habitantes y ocupa el segundo puesto en generación económica, de la cual los sectores de manufactura y servicios aportan la principal derrama económica. Debido al crecimiento económico y urbano, el uso del suelo de la ZMM ha crecido constantemente y esto ha impactado en las emisiones de contaminantes hacia la atmósfera.

Debido a lo anterior, la medición de los contaminantes atmosféricos es parte fundamental para establecer posibles repercusiones en la calidad de vida de la población que conforman sus municipios. Por esta razón, la Agencia de Calidad del Aire, a través del Sistema Integral de Monitoreo Ambiental, SIMA, mide las concentraciones de diversos contaminantes atmosféricos y divulga los valores de exposición a los cuales se encuentran los ciudadanos, además de emitir boletines cuando se presenten altos valores en la contaminación atmosférica.

La red de monitoreo que conforman el SIMA comenzó sus operaciones el 20 de Septiembre de 1992 con 5 estaciones. Posteriormente, la red incremento el número de estaciones teniendo hasta el momento 15 estaciones fijas, operando en 11 de los 12 municipios que conforman la ZMM, además de 2 estaciones móviles, las cuales son empleadas para realizar monitoreos en el resto de los municipios del Estado de Nuevo León. En la Figura 1 se muestra la localización de cada estación de monitoreo continuo con una cobertura amplia de la ZMM.

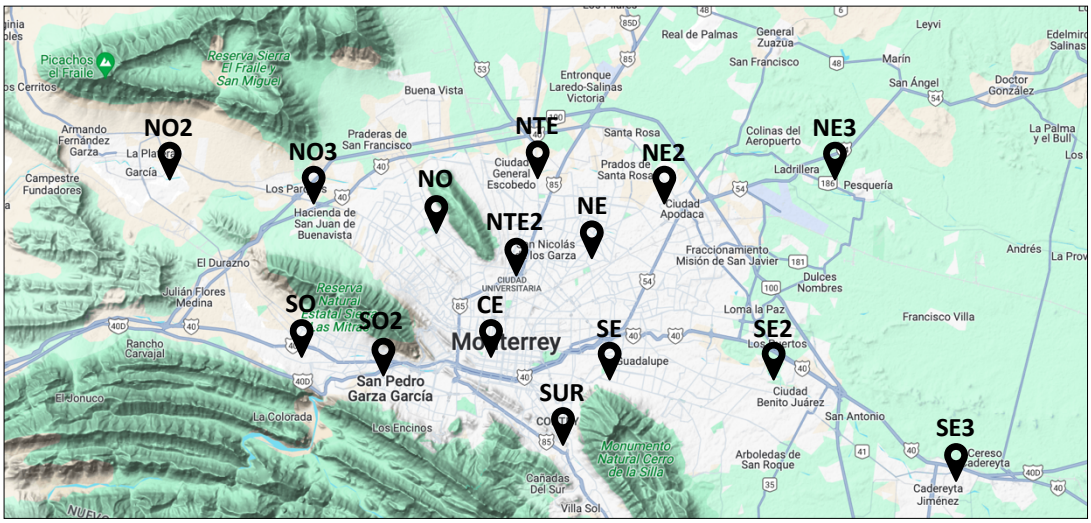


Figura 1. Representación espacial de las estaciones de monitoreo del SIMA.

En la Tabla 1 se presenta la ubicación por municipios de las estaciones del SIMA.

TABLA 1

Ubicación de las estaciones de monitoreo fijas del SIMA

Punto	Estación	Ubicación	Municipio ZMM
SE	Sureste	Tecnológico de Nuevo León	Guadalupe
NE	Noreste	Parque Los Naranjos	San Nicolás de los Garza
CE	Centro	Col. Obispado	Monterrey
NO	Noroeste	Prepa Militarizada San Bernabé	Monterrey
SO	Suroeste	Parque El Jarocho	Santa Catarina
NTE	Norte	Parque Los Olivos II sección	General Escobedo
NO2	Noroeste 2	Presidencia Municipal	García
NE2	Noreste 2	Col. Centro	Apodaca
SE2	Sureste 2	DIF Juárez Col. Centro	Juárez
SO2	Suroeste 2	Gimnasio CDI Col. Sauces	San Pedro
SUR	Sur	Preparatoria Tec Garza Lagüera	Monterrey

NTE2	Norte 2	Unidad Postgrado CEDEEM UANL	San Nicolás de los Garza
SE3	Sureste 3	Col. Jerónimo Treviño 1er Sector	Cadereyta
NE3	Noreste 3	Escuela Técnica Roberto Rocca	Pesquería
NO3	Noroeste 3	Col. Misión de San Juan	García

Los instrumentos de medición que miden las variables meteorológicas y que están instalados en las estaciones de monitoreo se presentan en la Tabla 2, en donde se registra continuamente: temperatura, humedad relativa, presión atmosférica, precipitación, radiación solar y velocidad (rapidez y dirección) del viento. Por otra parte, los analizadores de gases y de partículas se presentan en la Tabla 3, en esta tabla se muestran los equipos de medición para monóxido de carbono, monóxido de nitrógeno, bióxido de nitrógeno, bióxido de azufre, ozono, material particulado menor que 2.5 micrómetros, $PM_{2.5}$ y material particulado menor que 10 micrómetros, PM_{10}.

Los datos son obtenidos de cada una de las estaciones para llevar a cabo un proceso automático de validación, esto permite que se compare con los requerimientos establecidos por las NOMs y se tenga una base de datos en tiempo real que sirve para la formación de los indicadores que posteriormente se difunden en plataformas digitales y organismos nacionales e internacionales.

TABLA 2

Variables meteorológicas e instrumentos de medición

Variable	Instrumento de medición
Temperatura	Termistor de estado sólido
Humedad relativa	Sensor de tipo capacitor
Presión atmosférica	Sensor de presión barométrica
Precipitación	Pluviómetro de tipo balancín
Rapidez del viento	Anemómetro
Dirección del viento	Veleta
Radiación solar	Piranómetro

TABLA 3

Contaminantes criterio y método de medición

Contaminante	Método de medición
Monóxido de carbono	Fotometría IR
Ozono	Espectrofotometría UV
Bióxido de nitrógeno	Quimioluminiscencia
Bióxido de azufre	Fluorescencia de pulso en UV
PM_{10}	Atenuación de Rayos-β
$PM_{2.5}$	Atenuación de Rayos-β y Dispersión de luz blanca

En la Figura 2, se observa que las diferentes fuentes emisoras, descargan sus residuos hacia la atmósfera, despues, estos se miden con los equipos e intrumentos instalados en las casetas de monitoreo. Una vez registradas cada una de las variables, cada dato es procesado y validado para su veracidad. Una vez que han pasado un proceso de calidad, son divulgados a través de recursos oficiales de la Secretaría de Medio Ambiente, así como organismos asociados.

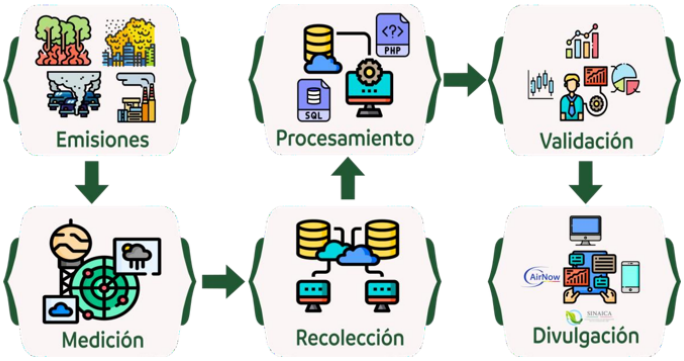


Figura 2. Ciclo de tratamiento de los datos del SIMA.

Metodología del reporte

La elaboración de este reporte comprende de elementos gráficos para 13 parámetros incluidos en las 15 estaciones de monitoreo, la medición se realiza de forma horaria por cada día del mes de septiembre. Estos datos son validados y almacenados en el Sistema de la Agencia de la Calidad del Aire para después mostrarlos mediante el presente reporte mensual.

Los contaminantes criterio son evaluados de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana que estableció los niveles máximos permisibles según la exposición e ingreso de estos compuestos al tracto respiratorio. En la Tabla 4 se presentan los valores para cada tipo de exposición y cada uno de los contaminantes que se miden en las estaciones del SIMA.

TABLA 4

Regulación de acuerdo con la exposición por contaminante

Contaminante	Unidad de medición	Promedio 24 h	Promedio anual	Máxima 1 h	Promedio móvil 8 h
PM_{10}	µg/m^3	50	20	-	-
$PM_{2.5}$	µg/m^3	25	10	-	-
O_3	ppm	-	-	0.090	0.060
SO_2	ppm	0.040	-	0.075	-
NO_2	ppm	-	0.021	0.11	-
CO	ppm			26	9.0

NOTA: Los valores se muestran a 2 cifras significativas.

Las variables meteorológicas son presentadas para cada una de las estaciones del SIMA con el apoyo visual de gráficas, se muestran los comportamientos promedios diarios para el caso de la temperatura (T_{out}), la humedad relativa (RH), la presión atmosférica (PRS), y rapidez del viento (WSR), además, de la generación de gráficas de barras para la radiación solar (SR) y para la precipitación acumulada (RAINF2); por último, se mostrarán las rosas de los vientos, para la magnitud (rapidez) y dirección (azimutal) del viento.

Los registros de los contaminantes criterio, O_3, CO, SO_2, NO, NO_2, PM_{10} y $PM_{2.5}$, son presentados con gráficos que muestran tres datos principales: $C_{mín}$, C_{prom} y $C_{máx}$, que corresponden a la concentración mínima, promedio y máxima.

Dentro del contexto relacionado con el Programa de Respuestas a Contingencias Atmosféricas (PRCA), se muestra el comportamiento durante el mismo mes para dar seguimiento a los criterios de activación para las fases de acuerdo con la situación presentada.

En la sección titulada: “Días con concentraciones superiores al límite normado vigente por contaminante” se muestra un mapa con las 15 estaciones. En cada una de las estaciones, se enumera las ocasiones en las que un contaminante ha superados el límite permisible. Por último, en este reporte se agregó una sección que describe los fenómentos meteorológicos que han impactado a la calidad del aire en la ZMM. En esta sección se puntualizan cada una de las condiciones presentes durante el evento y se presentan los frentes fríos que han afectado la calidad del aire.

Variables Meteorológicas

En esta sección se presenta la variación temporal de cada variable meteorológica. Es importante mencionar que cada sensor que mide un parámetro en específico está asociado con una escala y precisión.

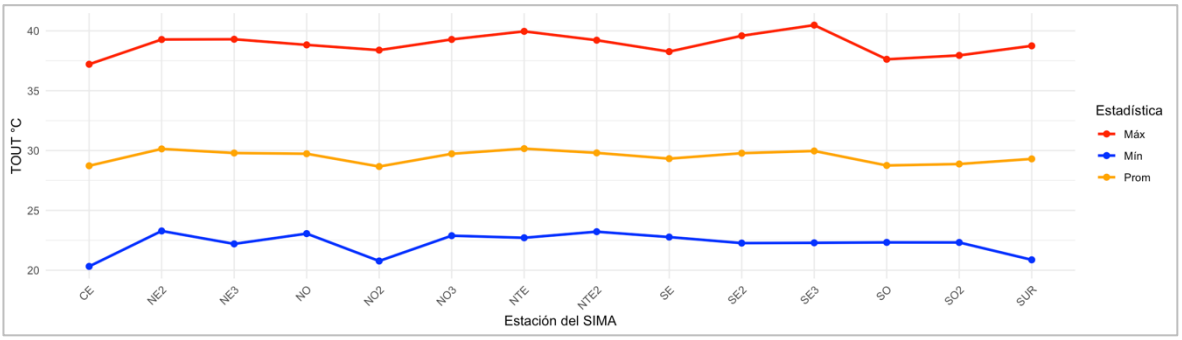


Figura 3. Comportamiento mensual de la temperatura en la ZMM. El sensor de la estación NE estuvo fuera de operaciones.

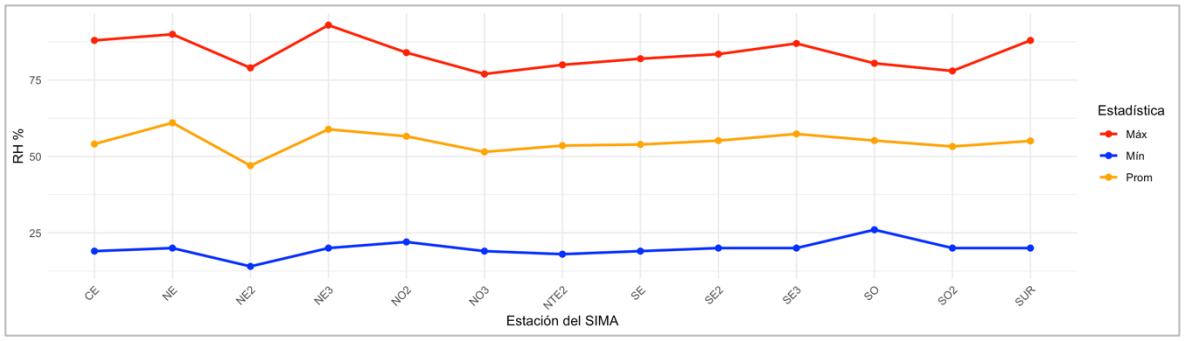


Figura 4. Comportamiento mensual de la humedad relativa en la ZMM. Los sensores de las estaciones NO y NTE estuvieron fuera de operaciones.

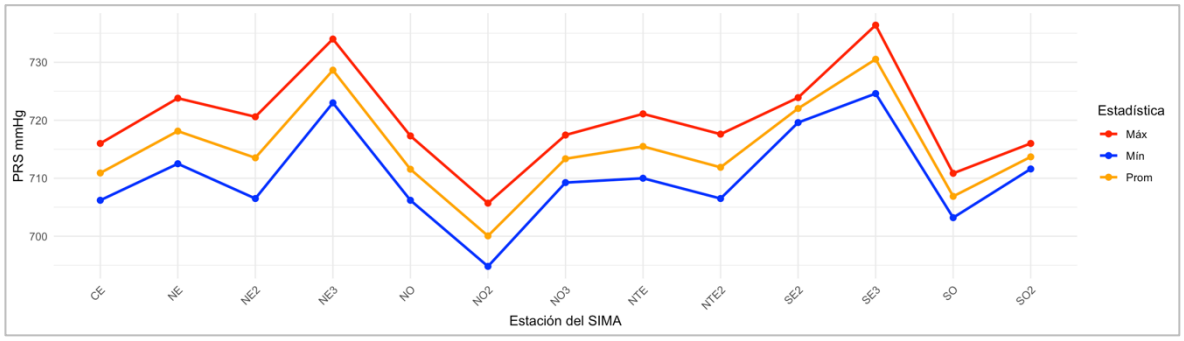


Figura 5. Comportamiento mensual de la presión atmosférica en la ZMM. Los sensores de las estaciones SE y SUR estuvieron fuera de operaciones.

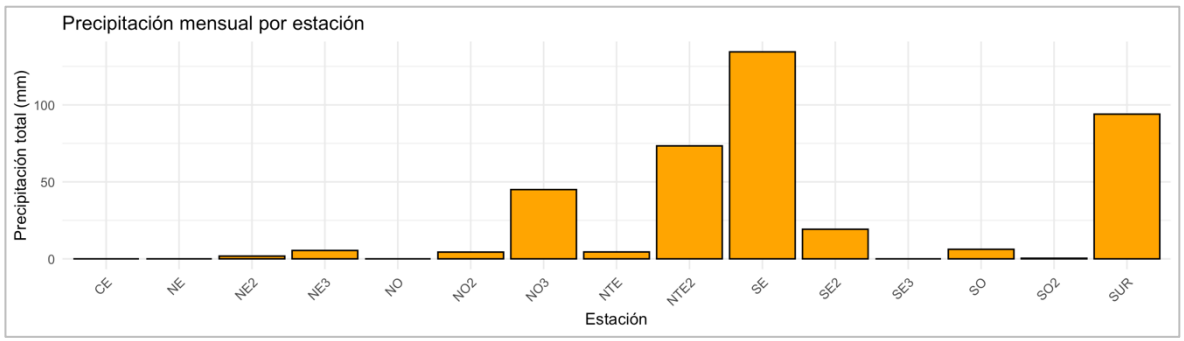


Figura 6. Acumulación de precipitación en las estaciones del SIMA. Las estaciones que no indican un registro de lluvia, no aparecen con una barra en color naranja.

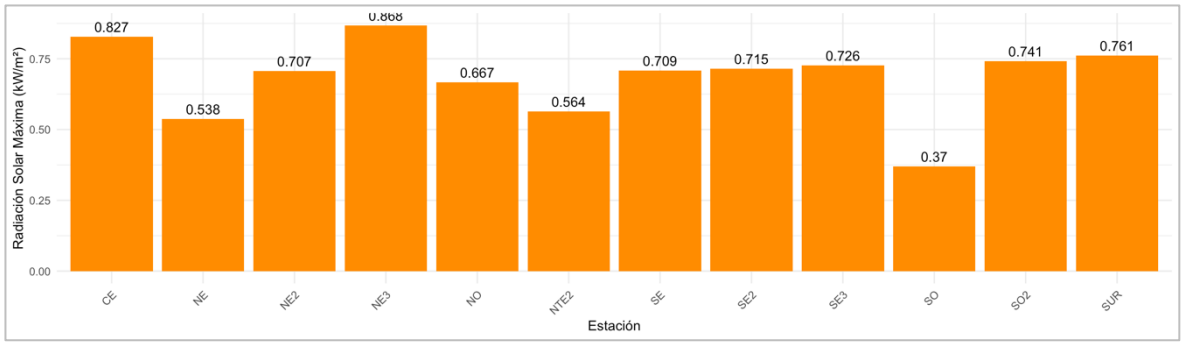


Figura 7. Comportamiento mensual de la radiación solar sobre la ZMM. Los sensores de las estaciones NO2, NO3 y NTE estuvieron fuera de operaciones.

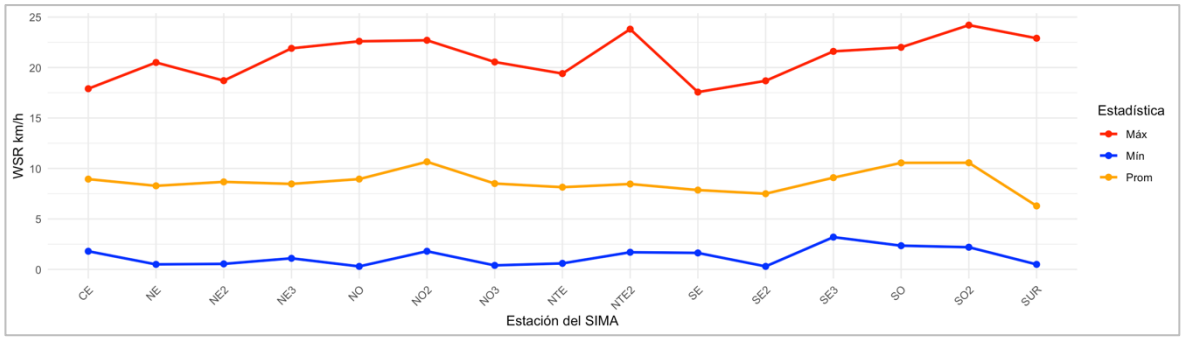


Figura 8. Rapidez del viento para cada estación del SIMA.

Ahora, como complemento de la rapidez del viento, se presentarán las Rosas de los Vientos para cada estación asociando las magnitudes de la rapidez con la dirección de las líneas de corriente del viento.

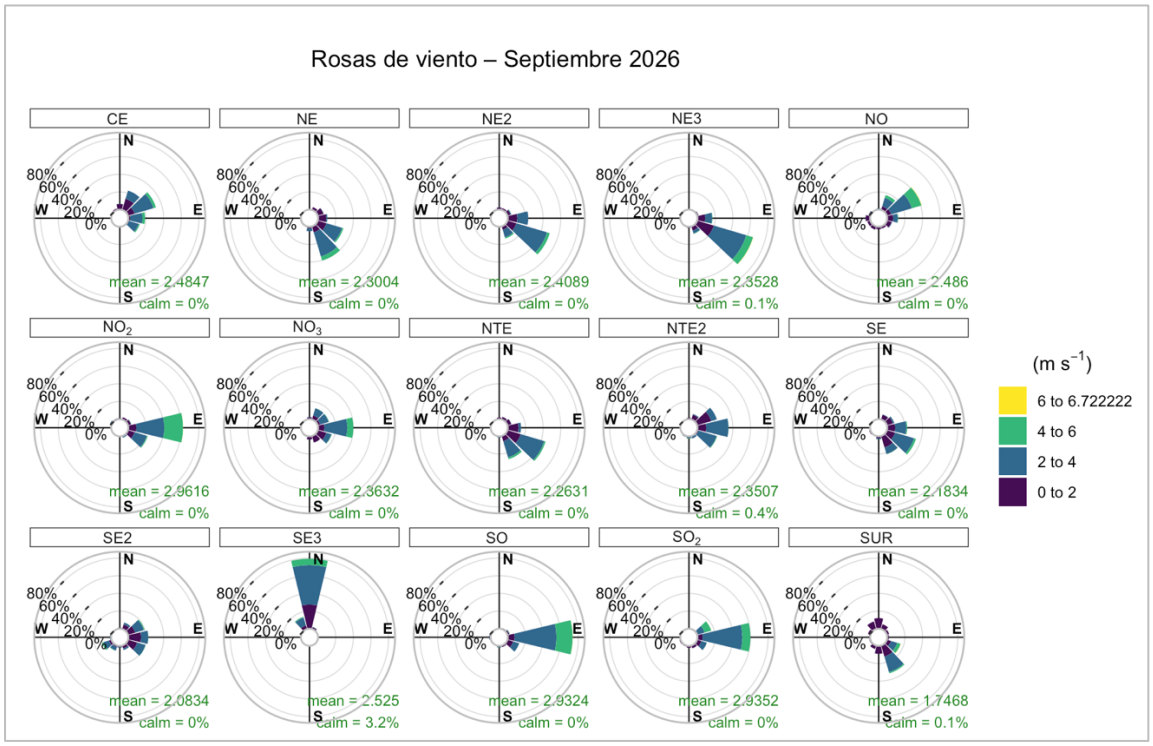


Figura 9. Distribuciones de la velocidad durante el mes de septiembre en cada estación del SIMA.

Como pudo observarse, cada Rosa de los Vientos representa un perfil entrante del viento de acuerdo con las condiciones meteorológicas locales, de manera que las concentraciones contenidas en una masa de aire pueden propiciar buena, regular, mala, muy mala o extremadamente mala calidad del aire.

Concentraciones de contaminantes criterio

Durante el mes de septiembre se midieron aerosoles y gases con equipos de medición que permitieron almacenar datos en tiempo real. En esta sección del reporte, se mostrarán las tendencias para cada uno de los contaminantes.

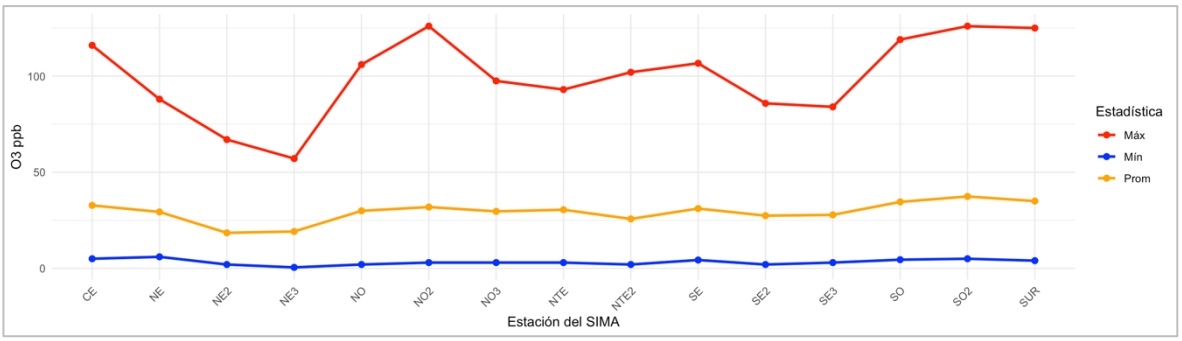


Figura 10. Comportamiento mensual del ozono en la ZMM.

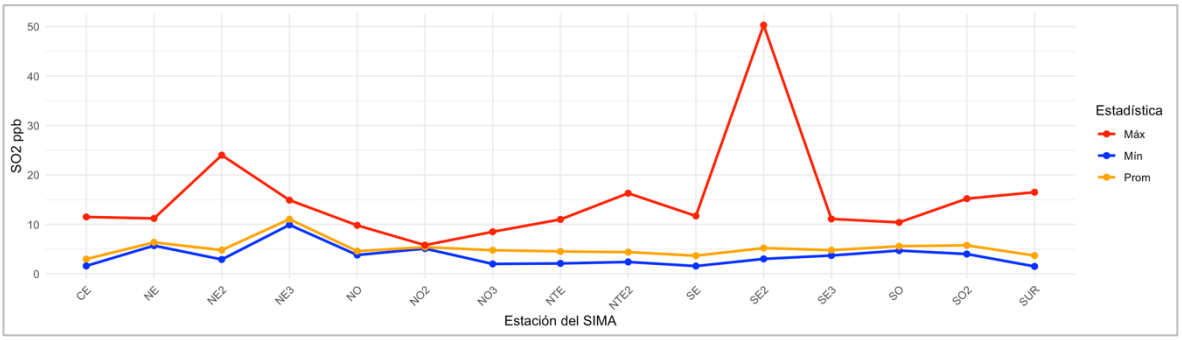


Figura 11. Comportamiento mensual del bióxido de azufre en la ZMM.

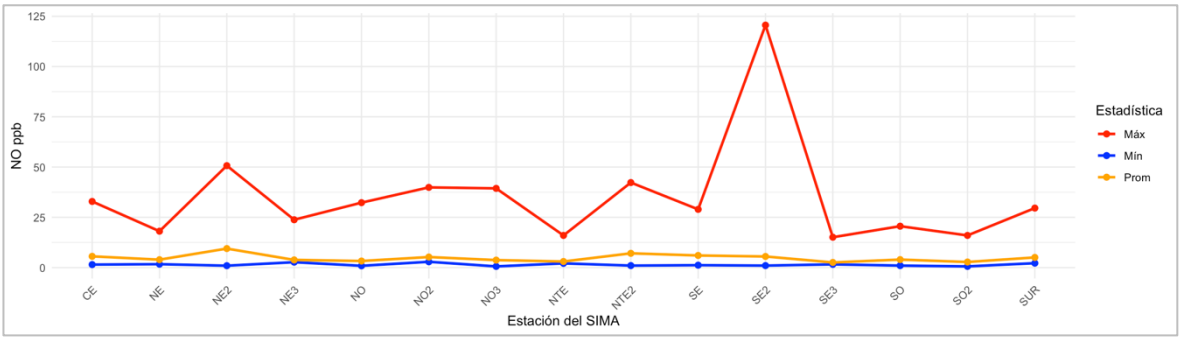


Figura 12. Comportamiento mensual del monóxido de nitrógeno en la ZMM.

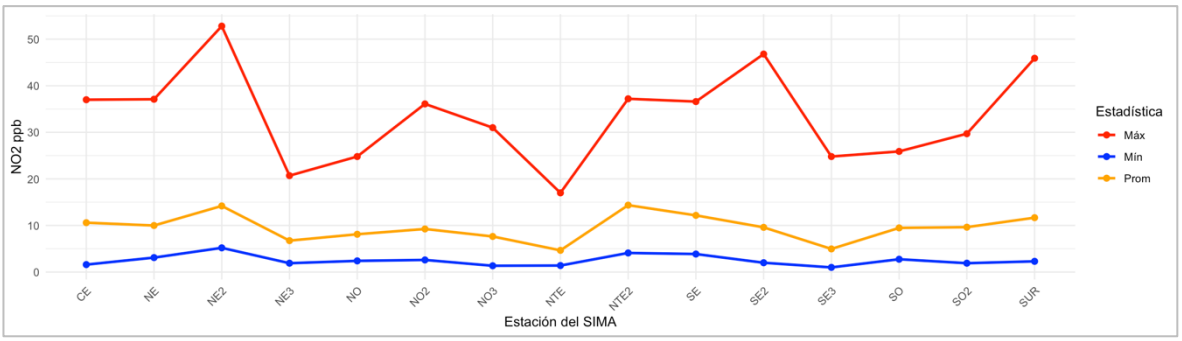


Figura 13. Comportamiento mensual del bióxido de nitrógeno en la ZMM.

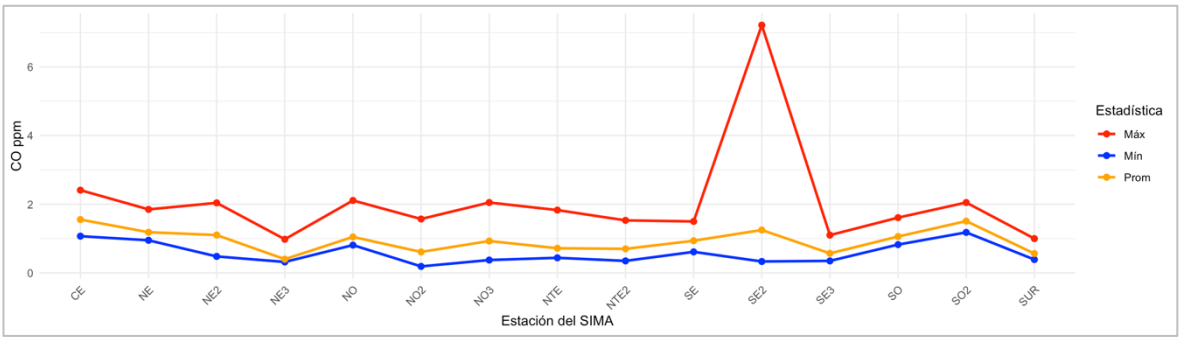


Figura 14. Comportamiento mensual del monóxido de carbono en la ZMM.

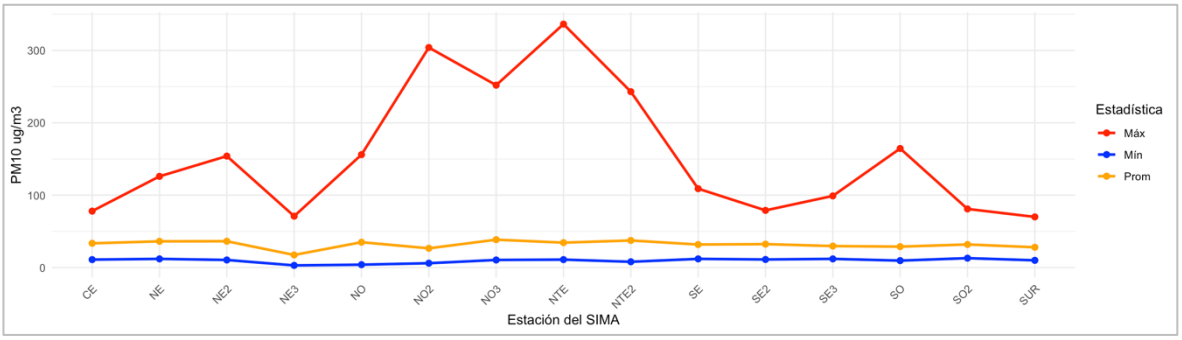


Figura 15. Comportamiento mensual de PM_{10} en la ZMM.

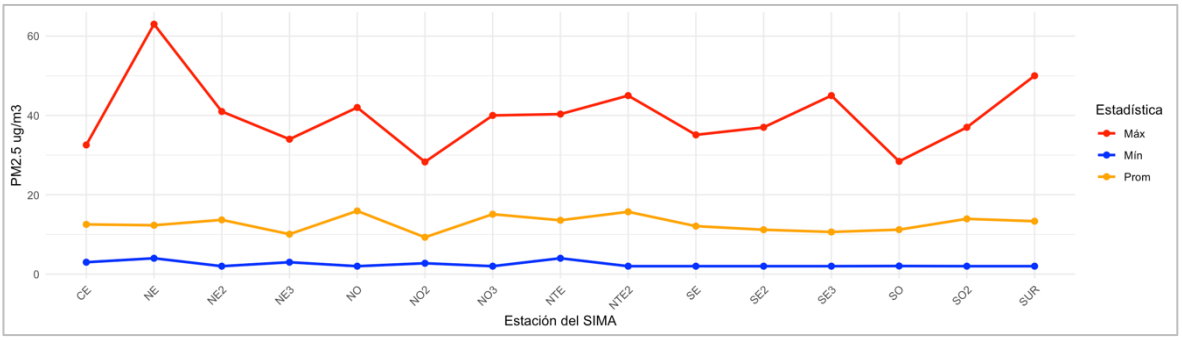


Figura 16. Comportamiento mensual de $PM_{2.5}$ en la ZMM.

Programa de Respuesta a Contingencias Atmosféricas (PRCA)

En cuanto al Programa de Respuesta a Contingencia Atmosférica, para el mes de septiembre no se presentaron eventos significativos que afectarán la Calidad del Aire.

Días con concentraciones superiores al límite normado vigente por contaminante

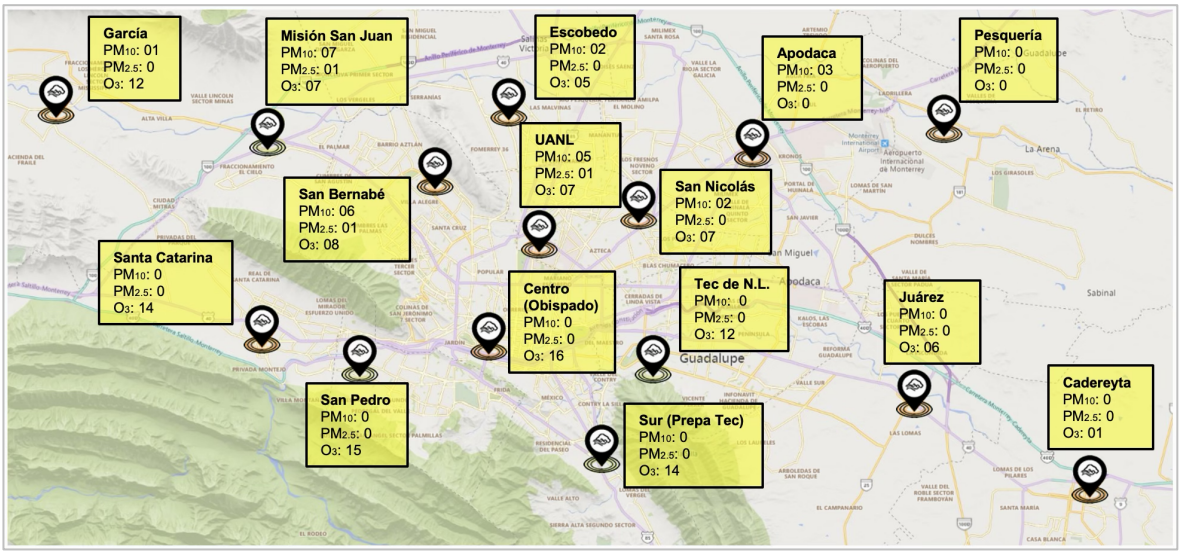


Figura 31. Días superiores al límite normado por estación del SIMA.

Fenómenos meteorológicos que afectaron a la calidad del aire

1. Del 01 al 17 de septiembre, se presentó el fenómeno de onda de calor. Las condiciones meteorológicas no afectaron a la calidad del aire.
2. Durante el paso del huracán Polo se estuvieron presentando algunas lluvias aisladas, entre el 20 – 28, que favorecieron a la calidad del aire.