

Reporte Meteorológico y de la calidad del Aire

Zona Metropolitana de Monterrey

Marzo
2022



EL GOBIERNO DEL
NUEVO
NUEVO LEÓN

TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO.....	4
INTRODUCCIÓN	8
GENERALIDADES.....	10
METODOLOGÍA	14
PARÁMETROS METEOROLÓGICOS	17
Resumen mensual	17
Temperatura.....	18
Humedad Relativa	20
Radiación Solar.....	22
Presión Atmosférica	24
Precipitación	26
Velocidad del Viento.....	28
Dirección del viento	30
EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE LA CALIDAD DEL AIRE	33
Resumen Mensual	33
Material Particulado menor a 10 micrómetros (PM ₁₀).....	34
Material Particulado menor a 2.5 micrómetros (PM _{2.5}).....	37
Ozono (O ₃).....	40
Dióxido de Azufre (SO ₂)	46



Dióxido de Nitrógeno (NO ₂).....	49
Monóxido de Carbono (CO)	52
CUMPLIMIENTO DE NORMAS MEXICANAS Y PROGRAMA DE RESPUESTA A CONTINGENCIAS ATMOSFÉRICAS.....	57
Cumplimiento de Normas Mexicanas.....	57
Programa de Respuestas a Contingencias Atmosféricas.....	60
Anexos.....	61
Anexo A	61
Anexo B.....	97
Recursos	110



GLOSARIO

Contaminante 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.

Microgramo por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$): Expresión de concentración en masa del contaminante (en microgramos) en un volumen de aire (metro cúbico) a condiciones locales.

Parte por millón (ppm): Expresión de la concentración en unidades de volumen del gas contaminante relacionado con el volumen de aire ambiente.

Material Particulado menor a 10 micrómetros (PM_{10}): Partículas con un diámetro aerodinámico menor o igual que 10 micrómetros que fácilmente se alojan a lo largo del tracto respiratorio.

Material Particulado menor a 2.5 micrómetros ($\text{PM}_{2.5}$): Partículas finas con un diámetro aerodinámico menor o igual que 2.5 micrómetros que causan daño local en las paredes alveolares y también a nivel sistémico, tanto por lesiones en el tejido pulmonar como por la posibilidad que ingresen al torrente sanguíneo.

Ozono (O_3): Gas compuesto por 3 átomos de oxígeno que se encuentra principalmente en la estratosfera, puede formarse en una complicada serie de reacciones químicas y fotoquímicas entre diversos contaminantes como los óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles (COV) o hidrocarburos (HC) en condiciones de alta radiación y temperatura.



Dióxido de Azufre (SO₂): Gas incoloro de olor fuerte e irritante, muy soluble en agua, que puede oxidarse para formar trióxido de azufre (SO₃) e iones sulfato (SO₄²⁻), éstos forman sales inorgánicas y ácidos, componentes importantes de las partículas secundarias.

Dióxido de Nitrógeno (NO₂): Gas puede ser de origen primario, a partir de la oxidación del nitrógeno atmosférico durante la combustión, o secundario, por la oxidación en la atmósfera del NO, el cual tiene como fuente principal, los vehículos, sin embargo, este se oxida en la atmósfera para formar NO₂; éste desempeña un rol importante en la formación de ozono troposférico en ambientes urbanos y rurales, además, los NO_x son precursores de aerosoles de nitrato de amonio.

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

Fuente de emisión Antropogénica: Son contaminantes generados por las actividades humanas que requieren la obtención de energía, alimento, traslado de un punto a otro y transformación de materiales para el uso y bienestar del ser humano.

Fuente de emisión Natural: Se generan debido a procesos que ocurren en la naturaleza, estas fuentes pueden tomarse como un punto de referencia (valores de fondo) debido a que suelen caracterizarse por valores bajos de contaminantes y que se elevan debido a la combinación de otros componentes químicos.

Emisión de Área: Fuentes que están dispersas en una zona y son numerosas y no están incluidas en las fuentes fijas.



Emisión Fija: Toda instalación establecida en un solo lugar, que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales, de servicios o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

Emisión Móvil: Cualquier máquina, aparato o dispositivo emisor de contaminantes a la atmósfera, al agua y al suelo que no tiene un lugar fijo.

Estación de Monitoreo: Uno o más instrumentos diseñados para medir, de forma continua, la concentración de contaminantes en aire ambiente, con el fin de evaluar la calidad del aire en un área determinada. Una estación de monitoreo es utilizada para indicar en tiempo real cual es la calidad del aire de la zona en donde está localizada la estación. Estas estaciones pueden ser fijas, semifijas y móviles.

Índice de Aire y Salud: Indicador para la notificación del estado de la calidad del aire que evidencia el grado de pureza o de contaminación atmosférica y los efectos potenciales para la salud.

Inventario de Emisiones: Instrumentos de gestión de 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 una temporalidad en un año específico de actividad, también llamado año base.

Contingencia Atmosférica: Episodio de altas concentraciones de contaminantes atmosféricos que exceden los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y que se presentan en un período de tiempo sobre la ZMM.



Programa de contingencia Atmosférica: Es un conjunto de estrategias, acciones y procedimientos que permiten prevenir, controlar y atender los episodios por emisiones atmosféricas que se presentan cuando los tiempos y concentraciones de exposición del contaminante(s) atmosférico(s) exceden los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas 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 brindar la información obtenida del Sistema de Monitoreo Atmosférico, mediante la medición de los parámetros meteorológicos e indicadores de calidad del aire denominados como contaminantes criterio. Esta información puede brindar diversos indicadores para conocer las tendencias del comportamiento de los parámetros y crear acciones de prevención, control y mitigación de la contaminación atmosférica.

En este reporte, se presenta el comportamiento temporal y espacial de los parámetros meteorológicos y los indicadores de la calidad del aire que se miden en las 14 estaciones de monitoreo del SIMA para el período mensual de **MARZO** y los valores establecidos por las normas oficiales de salud referentes a los límites máximos permisibles para una exposición aguda o grave en el medio ambiente.

Adicionalmente, 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 período mencionado anteriormente. Además, se muestran los días sobre la norma y número de eventos activados en el “Plan de Contingencias Atmosféricas” en la ZMM

Por último, se presenta un anexo con la información estadística por cada uno de los parámetros medidos en las estaciones de monitoreo y un anexo con las concentraciones promedio de partículas PM_{10} , $PM_{2.5}$ y CO , junto a las concentraciones máximas del O_3 , SO_2 y NO_2 .



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 ciudadanía en general.

Recuerda:

¡Cuidar la calidad del aire es tarea de todos!



GENERALIDADES

La ZMM comprende 12 municipios del Estado de Nuevo León, con una extensión territorial aproximada de 6370 km², es la 2° zona más poblada en el país con 5 341 171 habitantes y ocupa el 2° puesto en generación económica, de la cual los sectores de manufactura y servicios aportan la principal derrama económica. Ante este importante crecimiento económico y urbano, la zona metropolitana ha sufrido un importante impacto en el número de emisiones que ocurren a lo largo y ancho de la ciudad.

Debido al constante crecimiento de la ZMM, la medición de los contaminantes atmosféricos es parte fundamental para establecer posibles afectaciones en la calidad de vida de la población que conforman sus municipios. Por lo cual, la Dirección de Gestión Integral de la Calidad del Aire, a través del SIMA, mide las concentraciones de diversos contaminantes atmosféricos y divulga los valores de exposición a los cuales se encuentran expuestos los ciudadanos, además de emitir las advertencias cuando se presenten episodios de intensa contaminación atmosférica.

La red de monitoreo que conforman el SIMA comenzó sus operaciones el 20 de noviembre de 1992 con 5 estaciones de monitoreo. Posteriormente, la red incremento el número de estaciones teniendo hasta el momento 14 estaciones fijas, operando en 11 de los 12 municipios que conforman la ZMM, además de 1 estación móvil, la cual es empleada para realizar monitoreos en los demás municipios del Estado de Nuevo León. En la **Figura 1** y **Tabla 1** se presenta la distribución espacial y ubicación de las estaciones que conforman la red del SIMA.



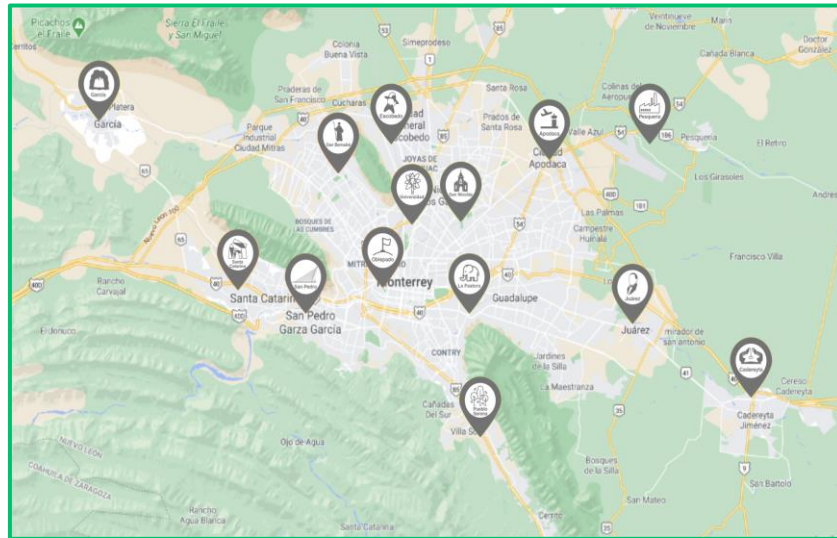


Figura 1. Ubicación de las estaciones de monitoreo del SIMA

Tabla 1. Ubicación de las estaciones fijas de las estaciones del SIMA

Sigla	Estación	Ubicación	Municipio
SE	Sureste	Tecnológico de Nuevo León	Guadalupe
NE	Noreste	Parque Los Naranjos	San Nicolás de los Garzas
CE	Centro	Col. Obispado	Monterrey
NO	Noroeste	Prepara Militarizada San Bernabé	Monterrey
SO	Suroeste	Parque El Jarocho	Santa Catarina
NTE	Norte	Parque Los Olivos II sección	General Escobedo
NO2	Noroeste 2	Col. Sierra Real	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 La Güera	Cadereyta
NTE2	Norte 2	Unidad Posgrado CEDEEM UANL	Monterrey
SE3	Sureste 3	Col. Jerónimo Treviño 2° Sector	Cadereyta
NE3	Noreste 3	Centro Industrial Ternium	Pesquería



Para llevar a cabo la medición de los parámetros meteorológicos y de cada contaminante criterio, en la **Tabla 2** y **Tabla 3** se realiza un breve resumen de los equipos de medición y métodos empleados para la adquisición de los datos en cada una de las estaciones que conforman la red de monitoreo del SIMA.

Tabla 2. Parámetros meteorológicos y equipos de medición

Parámetro	Equipo
Velocidad del viento	Anemómetro
Dirección del viento	Veleta
Temperatura ambiente	Termistor de estado sólido
Humedad relativa	Sensor de tipo capacitor
Radiación solar	Piranómetro
Presión atmosférica	Sensor de Presión Barométrica
Precipitación	Pluviómetro

Tabla 3. Contaminantes criterio y equipos para su medición

Parámetro	Método
Monóxido de carbono	Fotometría infrarroja
Ozono	Espectrofotometría UV
Bióxido de nitrógeno	Quimioluminiscencia en fase gas
Bióxido de azufre	Fluorescencia pulsante UV
Partículas menores a 10 micras	Atenuación de rayos Beta
Partículas menores a 2.5 micras	Atenuación de rayos Beta y Dispersión de luz blanca



Los datos obtenidos en los equipos de la red de monitoreo del SIMA son extraídos de cada una de las estaciones para llevar a cabo un proceso automático de validación, esto permite que se coteje con los requerimientos establecidos por las Normas Oficiales Mexicanas 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. En la **Figura 2** se describe el proceso de validación de datos que se realiza en el Sistema Integral de Monitoreo Ambiental.

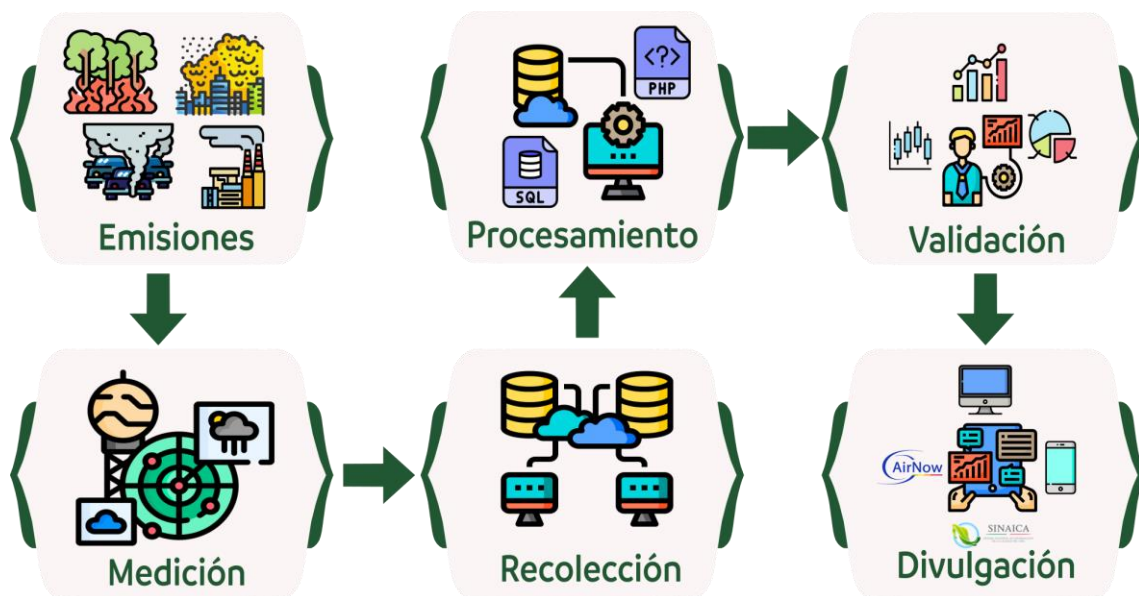


Figura 2. Proceso de medición, validación y divulgación del SIMA



METODOLOGÍA

Este reporte se realiza mediante la información recopilada de las 14 estaciones de monitoreo, midiendo 15 parámetros de manera horaria, recopilando un total de **744** datos para el mes de **marzo**. Estos datos son validados y almacenados en tablas que servirán para la creación de los indicadores presentados más adelante.

Los contaminantes criterio son evaluados de acuerdo con la normativa oficial mexicana que establece los niveles máximos permisibles para una exposición crónica o aguda de cada uno de estos. En la **Tabla 4** se presentan los valores para cada tipo de exposición y de cada uno de los contaminantes que se miden en las estaciones de SIMA.

Tabla 4. Contaminantes criterio y equipos para su medición

Contaminante	Unidad	Promedio 24 hrs	Promedio Anual	Máxima 1 hr	Promedio Móvil 8 hrs
PM10	µg/m3	70	36	-	-
PM2.5	µg/m3	41	10	-	-
O3	ppm	-	-	0.09	0.065
SO2	ppm	0.04	-	0.075	-
NO2	ppm	-	0.021	0.106	-
CO	ppm	-	-	26	9

Los parámetros meteorológicos son presentados para cada una de las estaciones del SIMA mediante gráficas de serie de tiempo de cada parámetro, describiendo su comportamiento diario, comparando estos valores con el promedio global de las estaciones durante el mes de **marzo**, además de la



distribución de los datos horarios de cada estación utilizando gráficas de box-plot, por último se presenta una tabla con los datos del promedio diario de los parámetros meteorológicos para cada estación del SIMA.

Los indicadores de la calidad del aire son presentados para cada una de las estaciones del SIMA mediante el análisis de la serie de tiempo de cada parámetro, describiendo su comportamiento diario y comparando con su valor límite por norma mexicana en cada una de las estaciones durante el mes de **marzo**, la distribución de las mediciones horarias de cada estación mediante el uso de gráficas de caja o box-plot y por último, el valor máximo de cada hora establecido por el índice de calidad del aire y salud en todas las estaciones.

Por otro lado, se muestra los episodios del Programa de Respuestas a Contingencias Atmosféricas (PRCA) para el mes de **marzo**, siguiendo los criterios de activación para alguna de las fases, las cuales se muestran en la **Tabla 5**.

Tabla 5. Criterios para la activación del PRCA

Contaminante	Criterio	Etapas Preventiva	Alerta	Fase I	Fase II	Desactivación
PM10	Criterio 1	≥ 76	≥ 156	≥ 236	≥ 277	Alguna de las fases disminuya a sus criterios hasta las concentraciones de Etapa Preventiva
	Criterio 2	≥ 100	≥ 135	≥ 214	≥ 300	
	Criterio 3		≥ 277			
PM2.5	Criterio 1	≥ 46	≥ 80	≥ 148	≥ 214	
	Criterio 2	≥ 55	≥ 75	≥ 97.4	≥ 128.8	
	Criterio 3		≥ 214			
O3	Criterio 1	≥ 0.107	≥ 0.130	≥ 0.154	≥ 0.184	



Contaminante	Criterio	Eta Preventiva	Alerta	Fase I	Fase II	Desactivación
	Criterio 2	≥ 0.070	≥ 0.093	≥ 0.115	≥ 0.137	
	Criterio 3		≥ 0.184			
	Criterio 1	≥ 0.111	≥ 0.166	≥ 0.221	≥ 0.301	
SO ₂	Criterio 2	≥ 0.253	≥ 0.345	≥ 0.435	≥ 0.566	
	Criterio 3		≥ 0.301			
	Criterio 1	≥ 0.211	≥ 0.231	≥ 0.251	≥ 0.271	
NO ₂	Criterio 2	≥ 0.132	≥ 0.176	≥ 0.221	≥ 0.289	
	Criterio 3		≥ 0.271			
	Criterio 1	≥ 11.1	≥ 13.31	≥ 15.51	≥ 18.61	
CO	Criterio 2	≥ 12	≥ 13.9	≥ 15.9	≥ 18.9	
	Criterio 3		≥ 18.61			

Por último, se presenta el **ANEXO A**, el cual contiene la información horaria de cada uno de los parámetros meteorológicos y de calidad del aire para el mes de **marzo** y en el **ANEXO B** la estadística descriptiva de los parámetros meteorológicos y de calidad del aire.



PARÁMETROS METEOROLÓGICOS

Resumen mensual

En la **Tabla 5** se describe la estadística global de las 14 estaciones de monitoreo de la zona metropolitana de Monterrey durante el mes de **marzo**, presentando el porcentaje de datos por cada parámetro, promedio, máximo, mínimo, desviación estándar y percentil 95%.

Tabla 6. Contaminantes criterio y equipos para su medición

Parámetro	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
Temperatura (°C)	21	27	11	4	26
Humedad (%)	40	69	11	18.0	66
Radiación Solar (W/m ²)	389	446	176	57.0	439
Presión atmosférica (mbar)	954.0	966	944	5.0	960
Precipitación (mm)	0.1	1	0	0.3	1
Velocidad del Viento (km/hr)	10	13	6	2.0	13



Temperatura

En la **Figura 3** se presenta el comportamiento del promedio diario de la temperatura para las estaciones del SIMA. Para el mes de **marzo** se presentó un promedio Global de **21 °C** (Línea punteada dorada), con una máxima de **27 °C** y una mínima de **11 °C**.

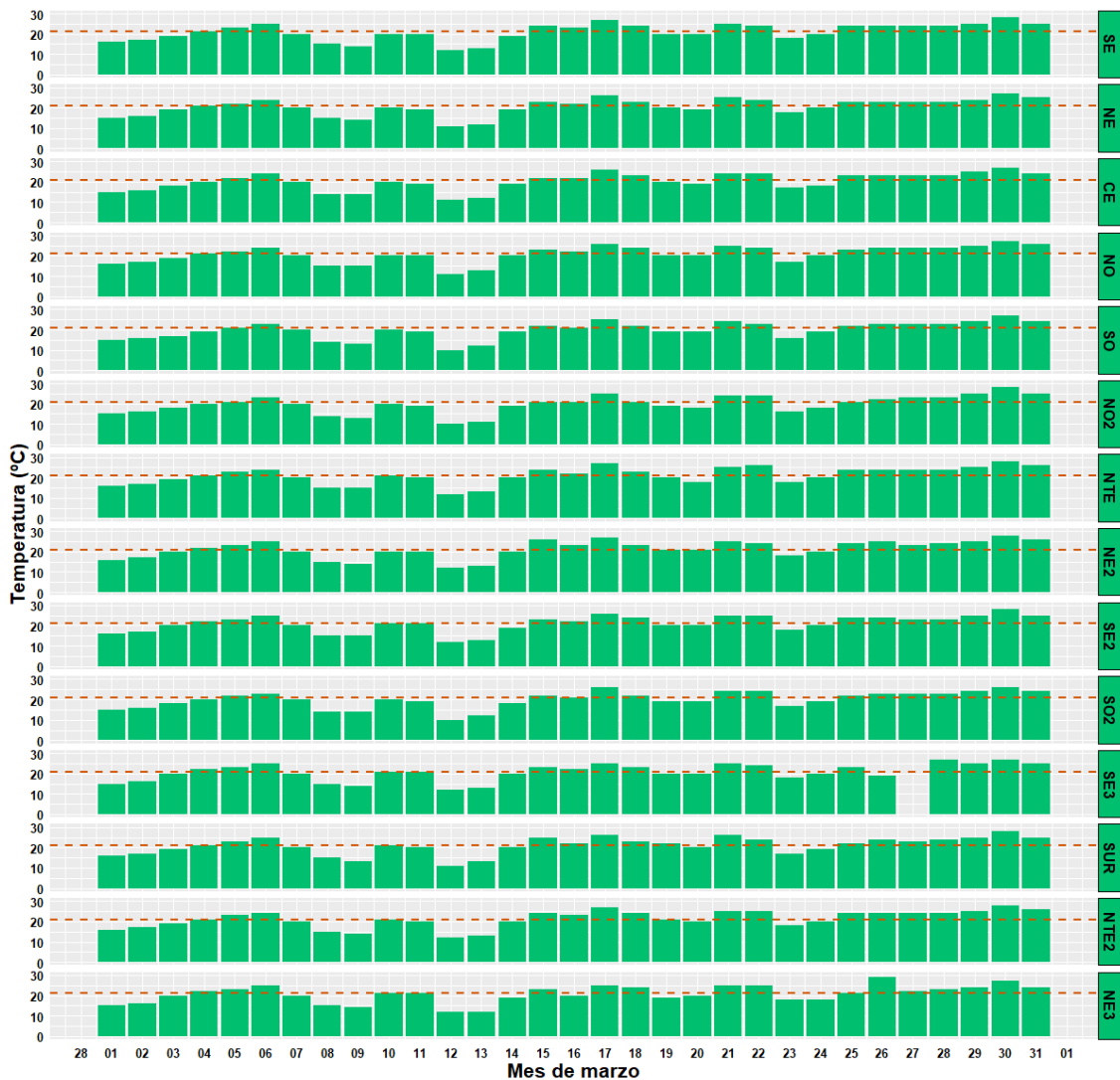


Figura 3. Promedio diario de la Temperatura en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 4** muestra la distribución de los valores horarios de la temperatura durante el mes de **marzo** de las estaciones del SIMA. El valor promedio se representa con círculos dorados y los valores atípicos se representan con círculos negros en la parte superior e inferior y sin transparencia para cada una de las estaciones. Se puede apreciar un rango de los promedios entre **20-21°C** de las estaciones del SIMA.

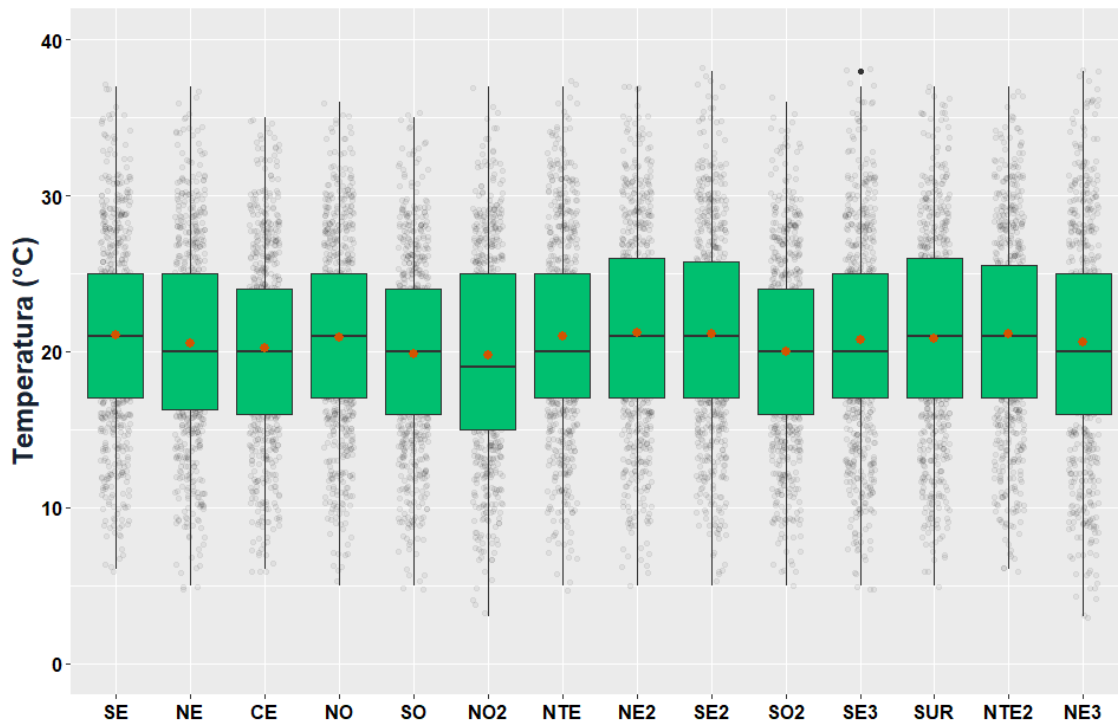


Figura 4. Distribución horaria de la Humedad Relativa en las estaciones del SIMA



Humedad Relativa

En la **Figura 5** se presenta el comportamiento del promedio diario de la humedad relativa para las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio global de **40 %** (Línea punteada dorada), con una máxima de **69 %** y una mínima de **11 %**.

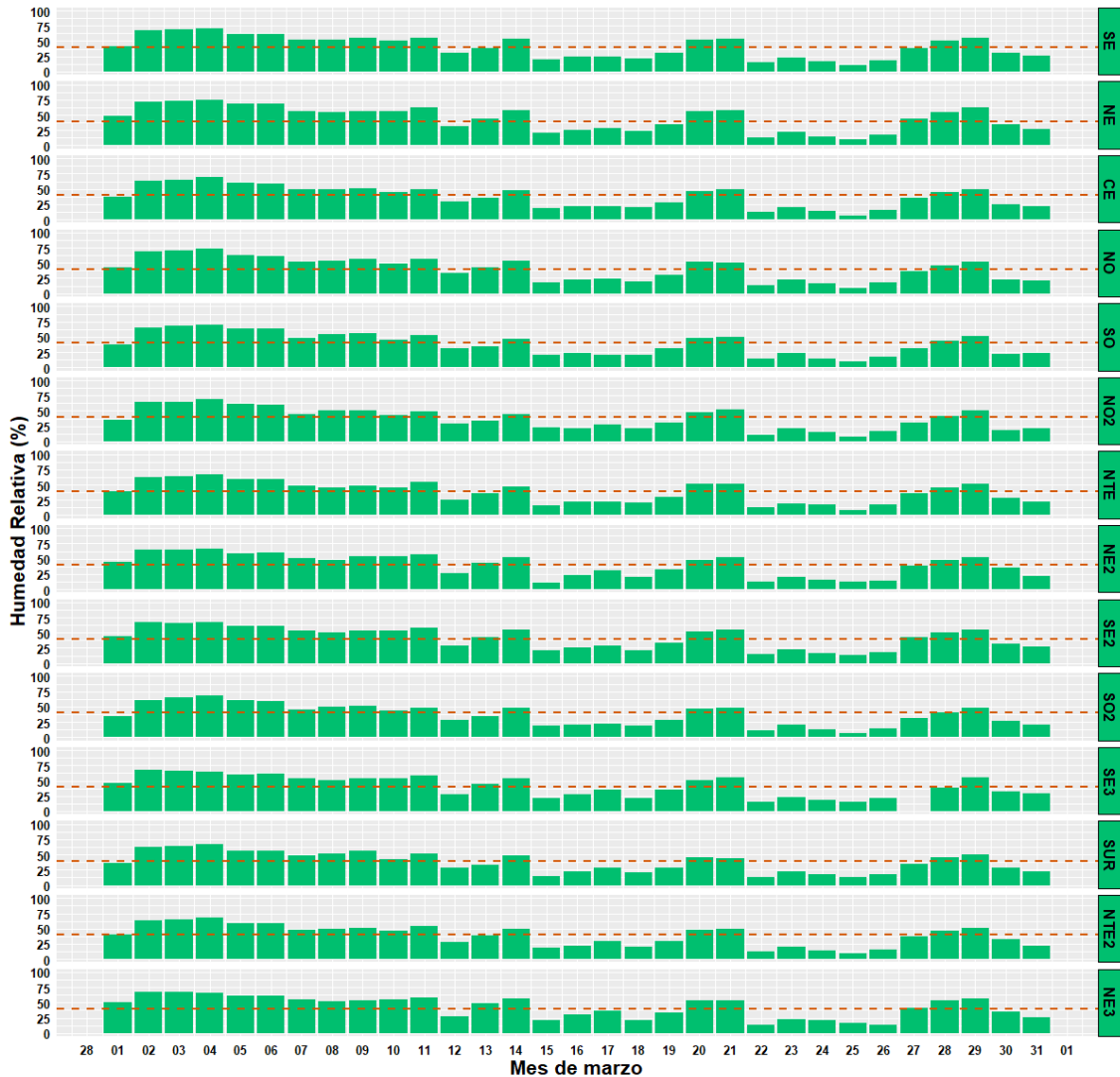


Figura 5. Promedio diario de la Humedad Relativa en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 6** muestra la distribución de los valores horarios de la humedad relativa durante el mes de **marzo** de las estaciones del SIMA. El valor promedio se representa con círculos dorados y los valores atípicos se representan con círculos negros en la parte superior e inferior y sin transparencia para cada una de las estaciones. Se puede apreciar un rango de los promedios entre **37-44 %** de las estaciones del SIMA.

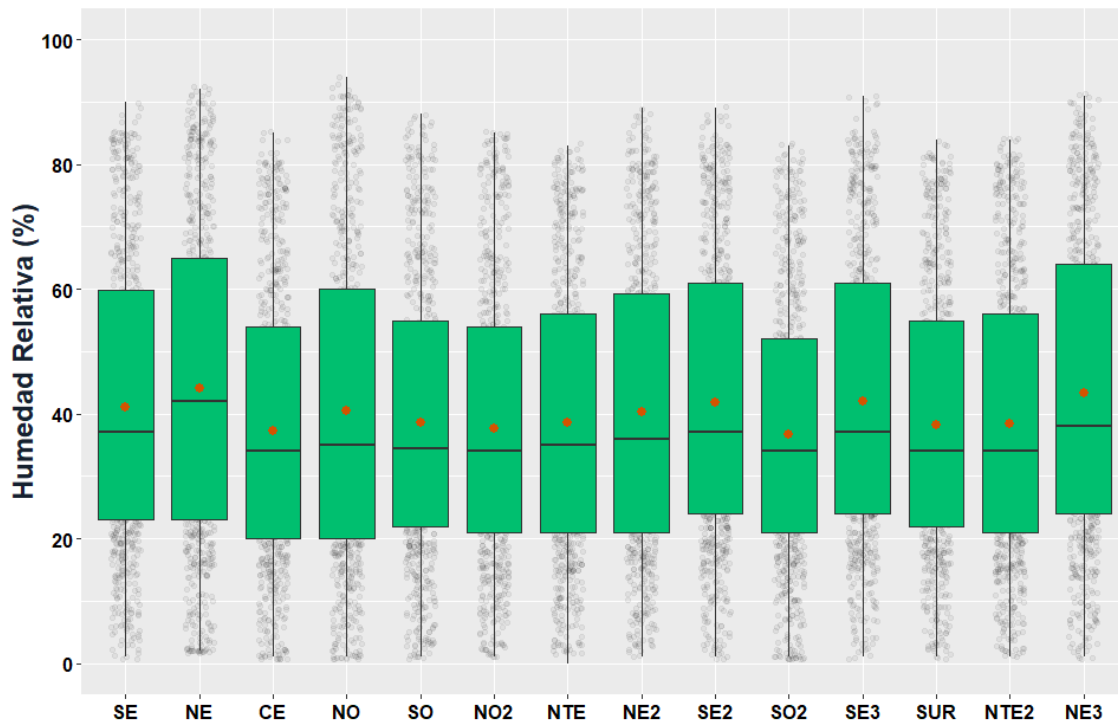


Figura 6. Distribución horaria de la Humedad Relativa en las estaciones del SIMA



Radiación Solar

En la **Figura 7** se presenta el comportamiento del promedio diario de la radiación solar para las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de **389 W/m²** (Línea punteada roja), con una máxima de **446 W/m²** y una mínima de **176 W/m²**.

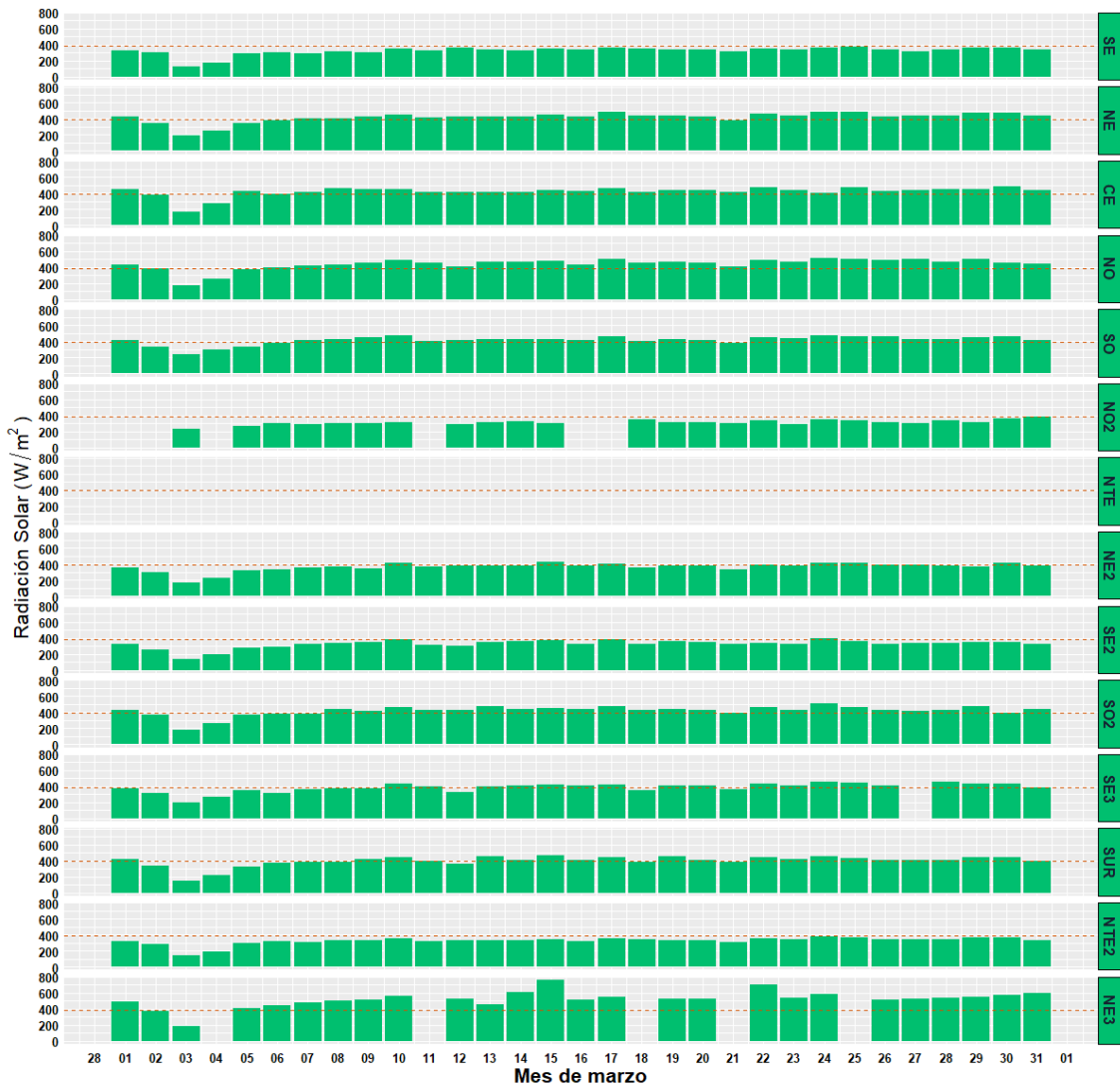


Figura 7. Promedio diario de la Radiación Solar en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 8** muestra la distribución de los valores horarios de la radiación solar durante el mes de **marzo** de las estaciones del SIMA. Se puede apreciar un rango de los promedios entre **159-516 W/m²** de las estaciones del SIMA.

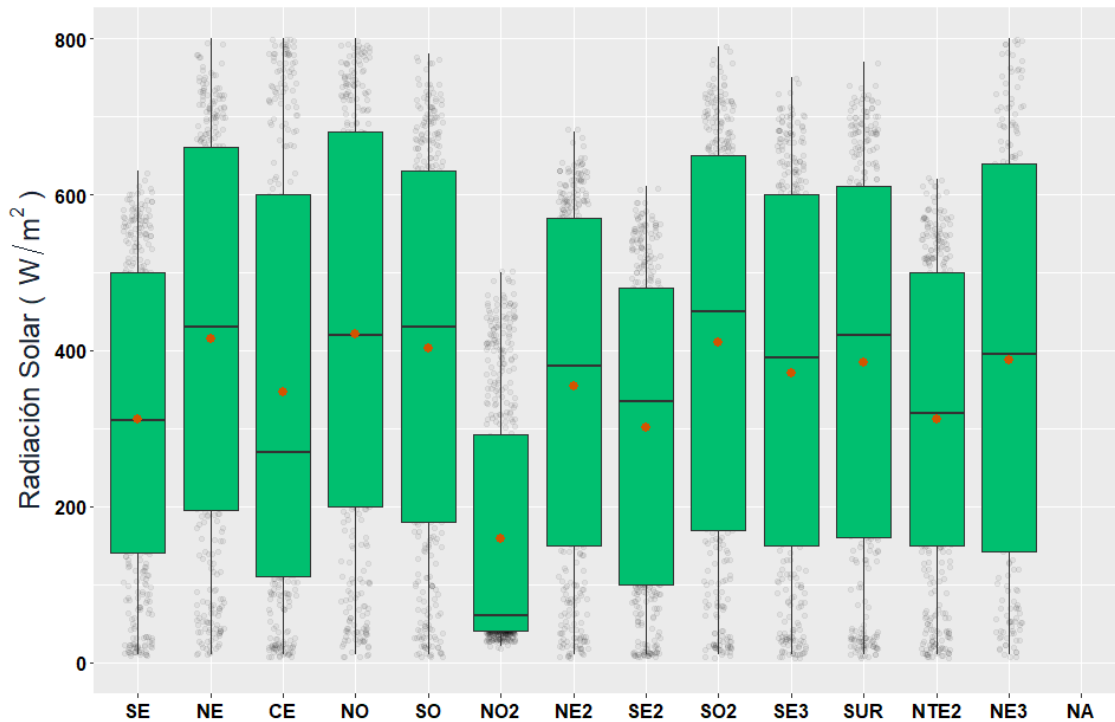


Figura 8. Distribución horaria de la Radiación Solar en las estaciones del SIMA



Presión Atmosférica

En la **Figura 9** se muestra el promedio diario de la Presión Atmosférica en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de **954 mbar** (Línea punteada roja), con una máxima de **966 mbar** y una mínima de **944 mbar**.

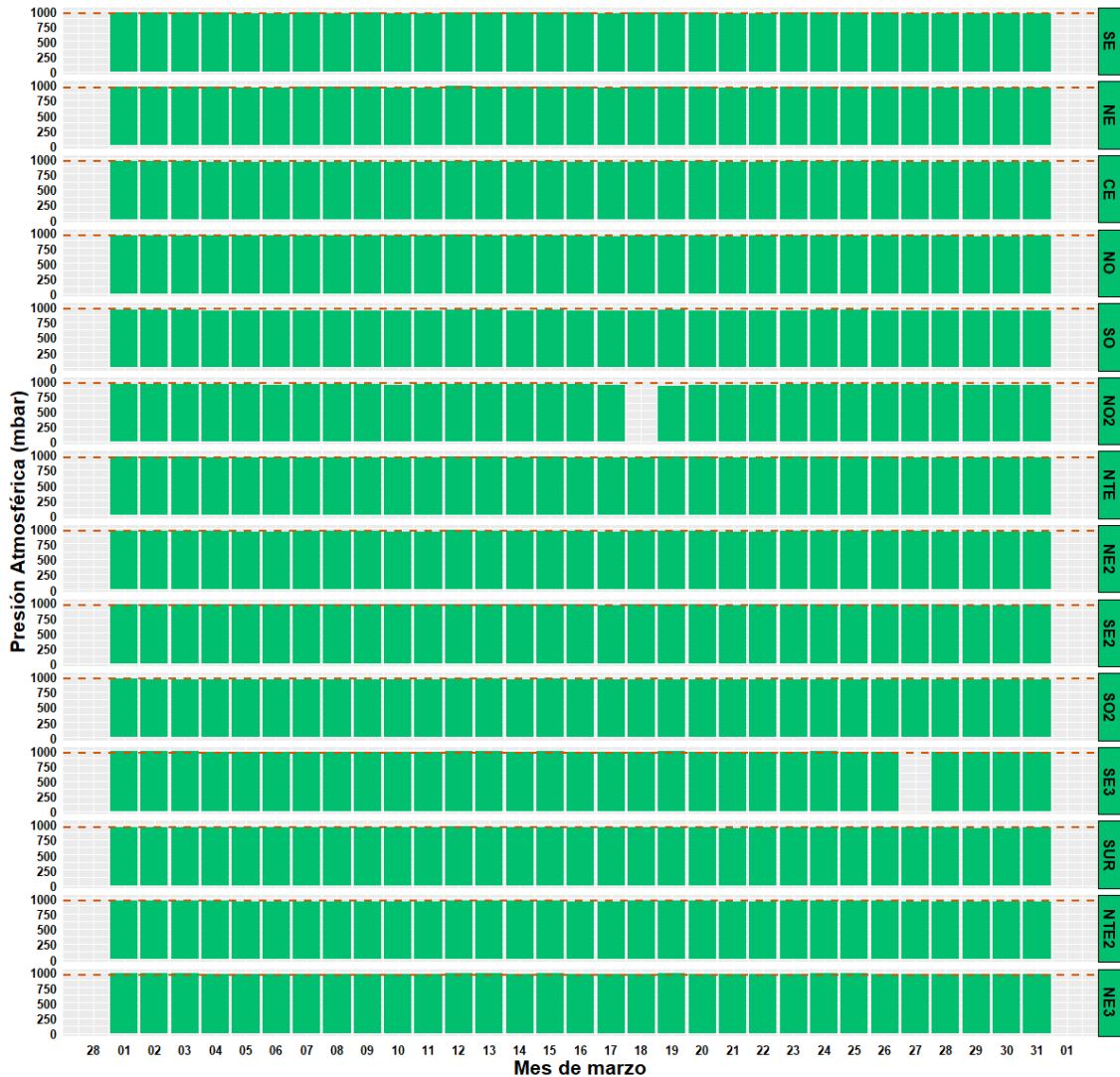


Figura 9. Promedio diario de la Presión Atmosférica en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 10** muestra la distribución de los valores horarios de la presión atmosférica durante el mes de **marzo** de las estaciones del SIMA. Se puede apreciar un rango de los promedios entre **701-732 mbar** de las estaciones del SIMA.

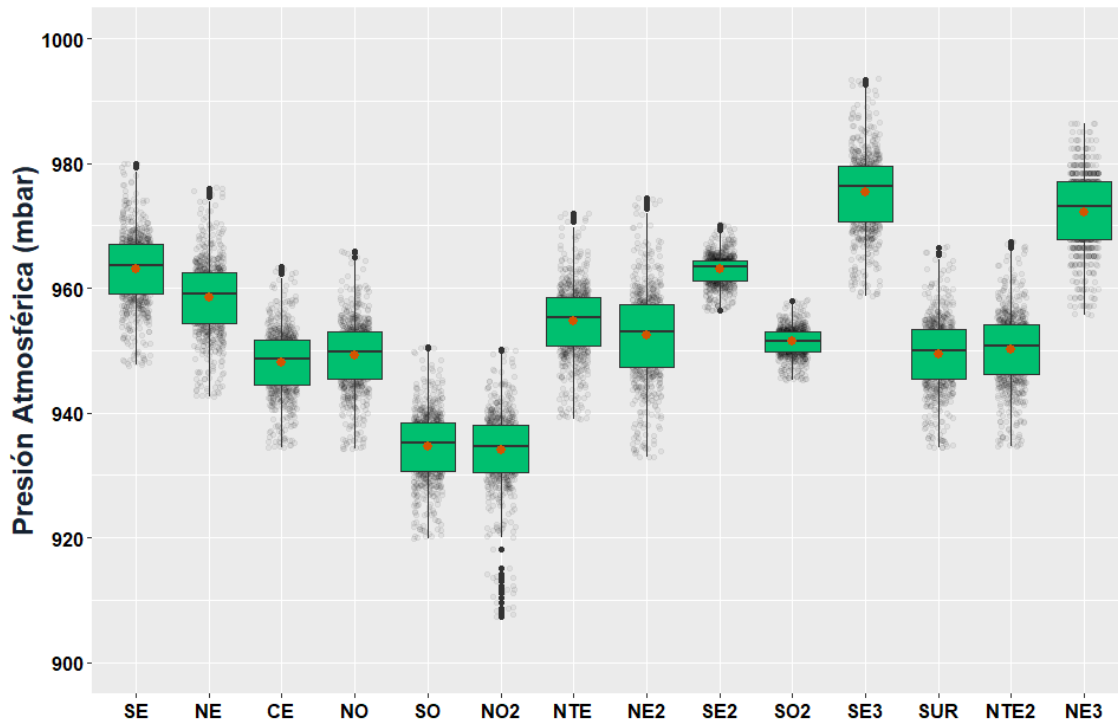


Figura 10. Distribución horaria de la Presión Atmosférica en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 12** muestra la distribución de los valores horarios de la precipitación durante el mes de **marzo** de las estaciones del SIMA. Se puede apreciar un rango de los promedios entre **0-0.05 mm** de las estaciones del SIMA.

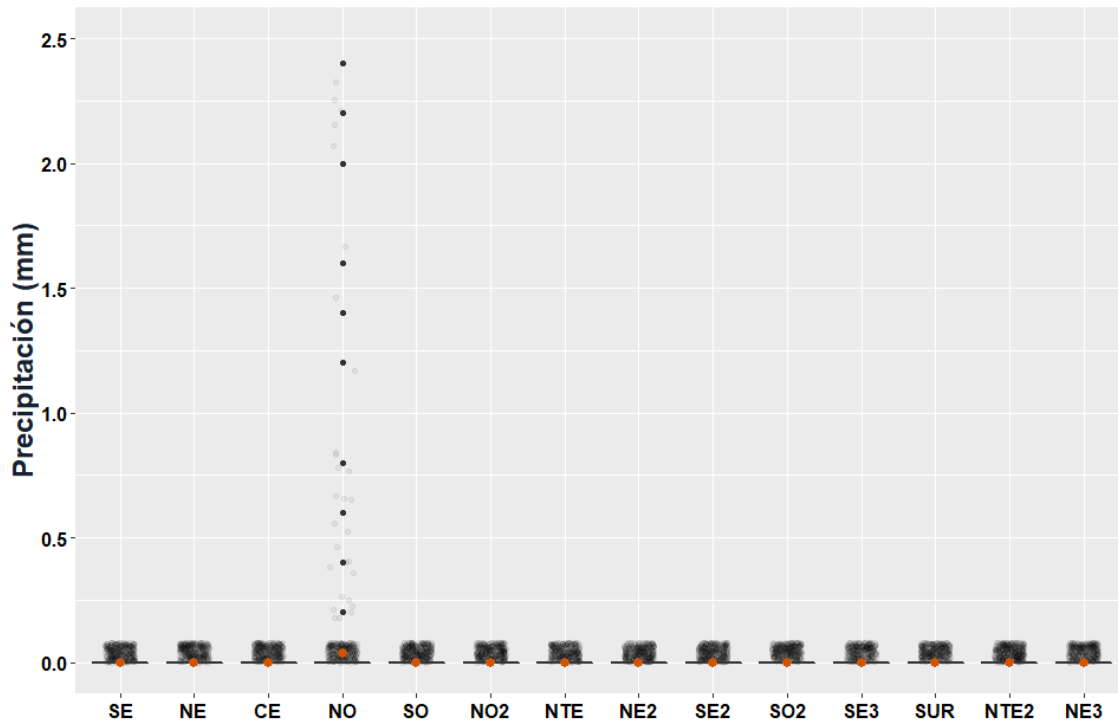


Figura 12. Distribución horaria de la Precipitación en las estaciones del SIMA



Velocidad del Viento

En la **Figura 13** se muestra el promedio diario de la velocidad del viento en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de **10 km/hr** (Línea punteada roja), con una máxima de **13 km/hr** y una mínima de **6 km/hr**.

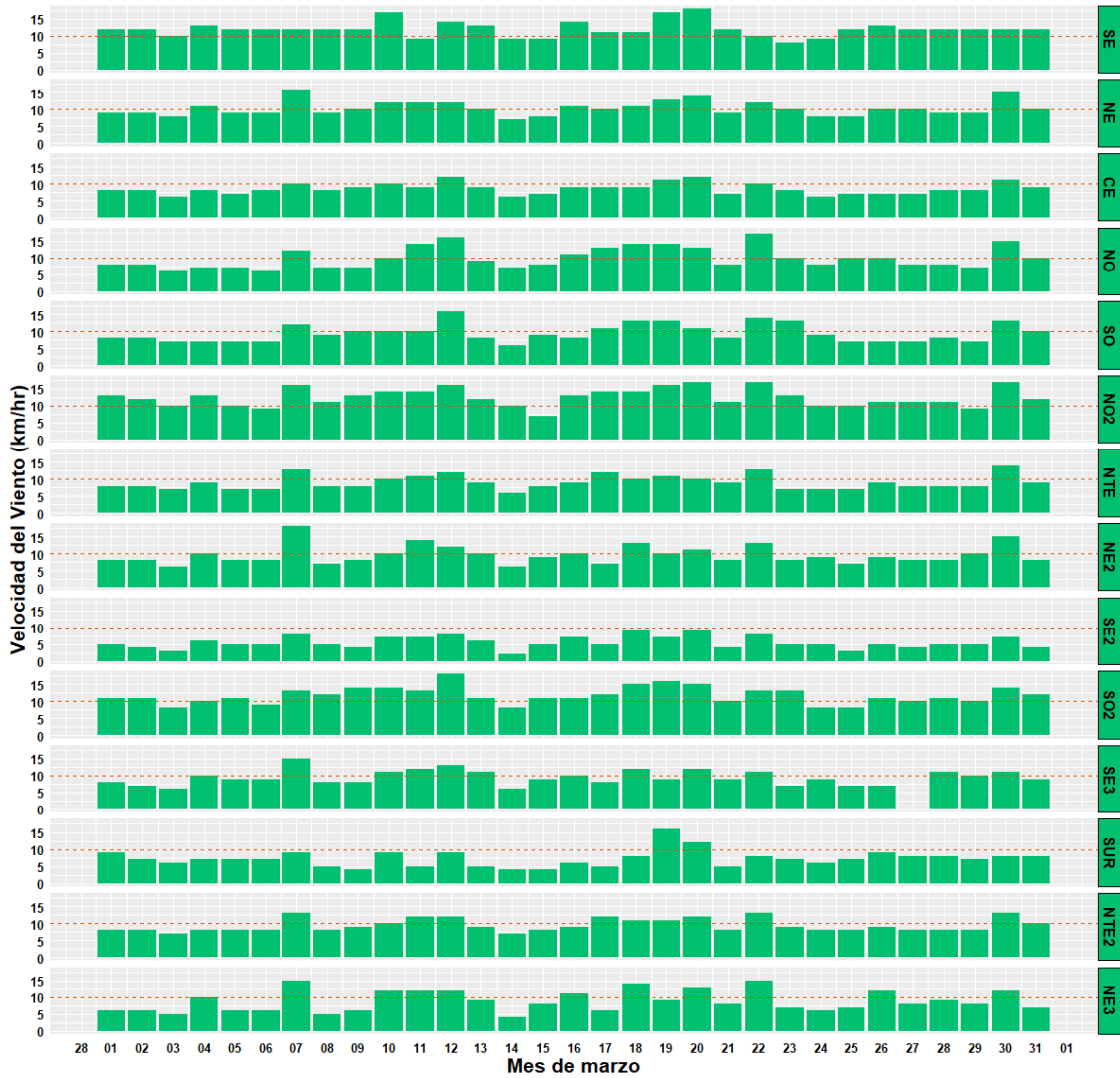


Figura 13. Promedio diario de la Velocidad del Viento en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 14** muestra la distribución de los valores horarios de la velocidad del viento durante el mes de **marzo** de las estaciones del SIMA. Se puede apreciar un rango de los promedios entre **6-12 km/hr** de las estaciones del SIMA.

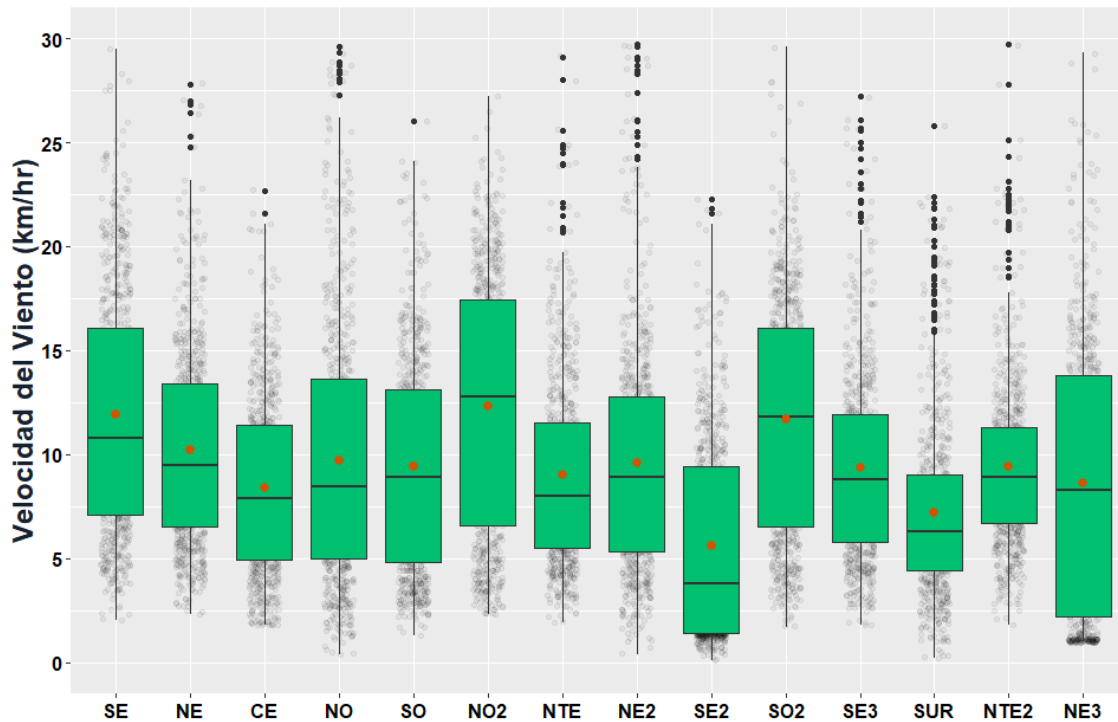









Figura 14. Distribución horaria de la Velocidad del Viento en las estaciones del SIMA



Dirección del viento

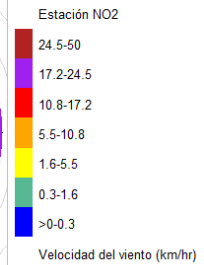
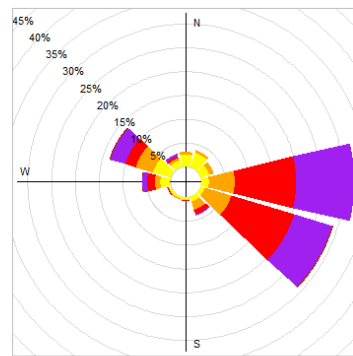
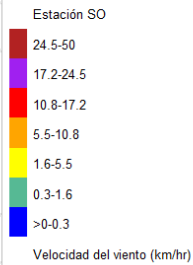
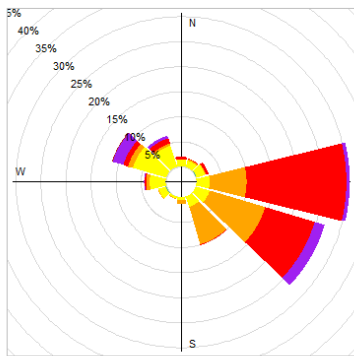
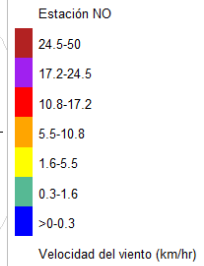
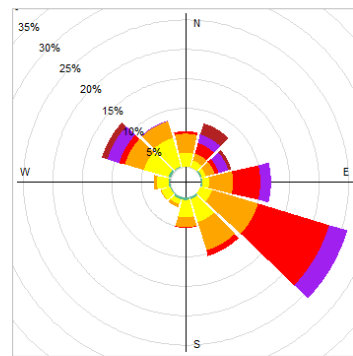
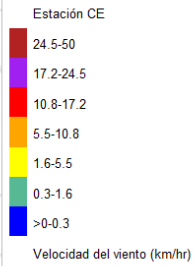
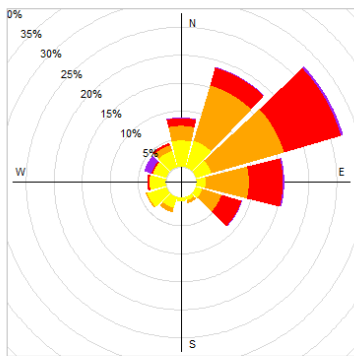
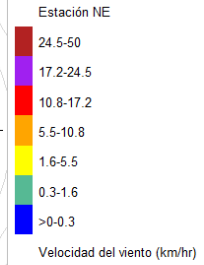
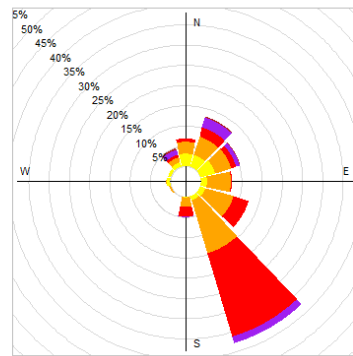
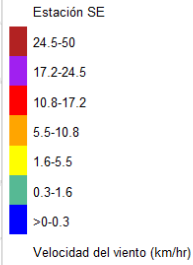
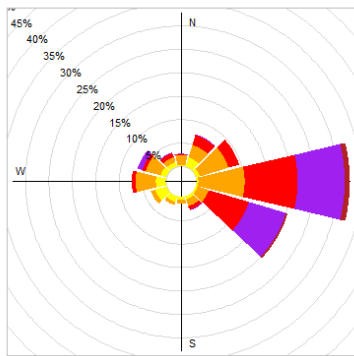
Para el análisis de la velocidad del viento, se tiene como referencia la escala de Beaufort, la cual, establece rangos de intensidad de los vientos, categorizando cada uno de estos rangos. En la **Tabla 5** se describe la escala antes mencionada. Para la dirección de vientos se emplea la rosa de los vientos la cual cuantifica la frecuencia de las direcciones del desplazamiento de las masas de aire sobre la ZMM.

Tabla 7. Escala de Beaufort para la descripción de velocidad del viento

Escala de Beaufort	Rango de Velocidad del Viento (km/hr)	Color
Calma	0.0-0.3	
Ventolina	0.3-1.6	
Brisa débil	1.6-5.5	
Brisa Moderada	5.5-10.8	
Viento fuerte	10.8-17.2	
Viento muy fuerte	17.2-24.5	
Temporal	Mayor a 24.5	

En la **Figura 15** se presenta la información de las rosas de vientos para el mes de **marzo** de las estaciones del SIMA. En el mes de **marzo** se presentaron vientos provenientes del este, sureste y noroeste, teniendo como principal causa la entrada de frentes fríos desde la parte norte-noroeste del estado.





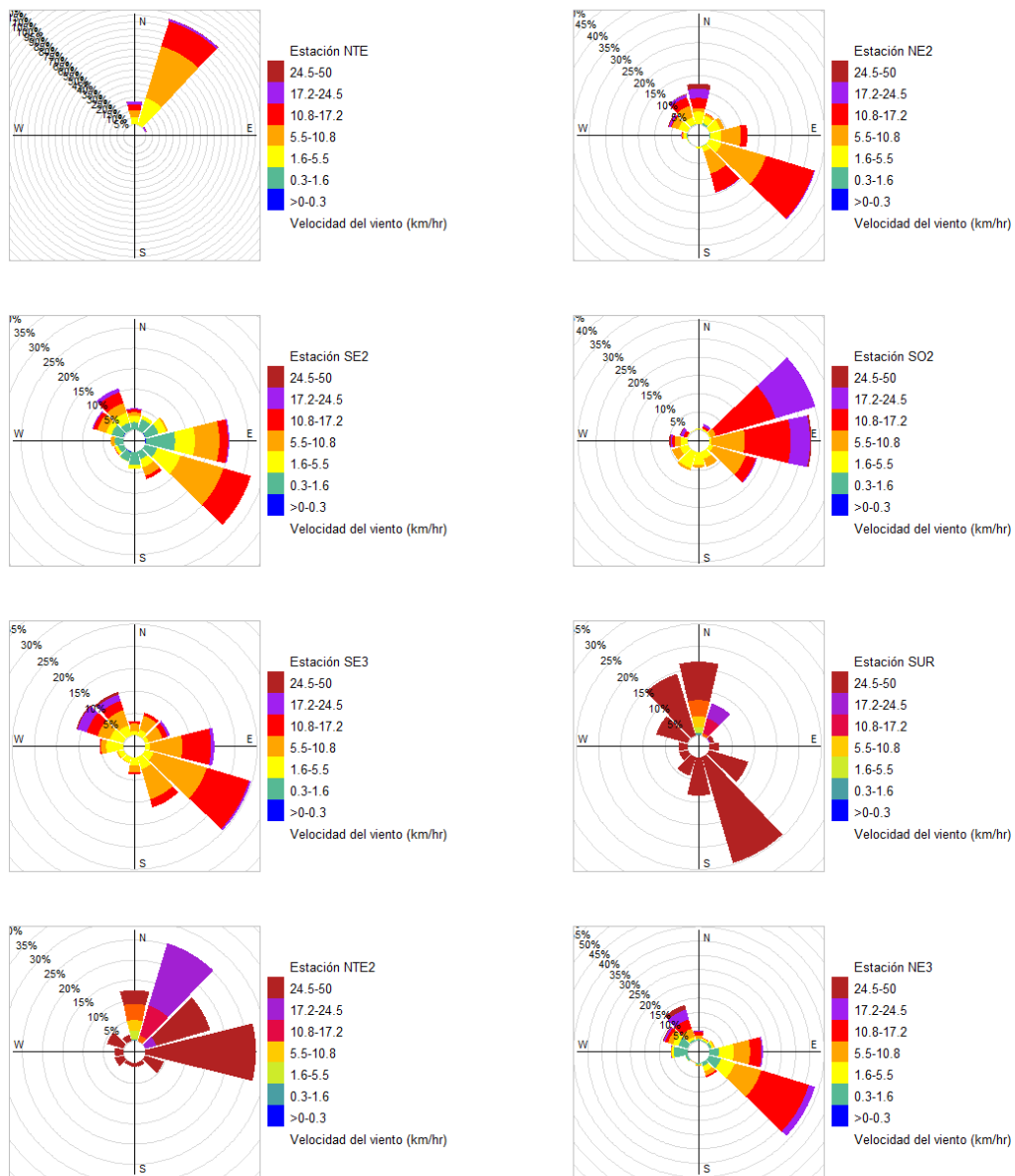


Figura 15. Rosa de vientos de las estaciones del SIMA



EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE LA CALIDAD DEL AIRE

Resumen Mensual

En esta sección se presenta la estadística global de los indicadores de la calidad del aire para el mes de **marzo** en las estaciones del SIMA, describiendo el promedio, valores máximos y mínimos, desviación estándar y percentil 95 de cada indicador:

Tabla 8. Contaminantes criterio y equipos para su medición

Parámetro	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	79	178	36	34	149
PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	22	36	10	6	32
O3 (ppm)	0.064	0.092	0.036	0.015	0.088
O3_8h (ppm)	0.052	0.073	0.030	0.010	0.067
SO2 (ppm)	0.006	0.009	0.004	0.001	0.008
NO2 (ppm)	0.034	0.053	0.017	0.009	0.048
CO (ppm)	2.160	2.790	1.590	0.310	2.640
CO_8h (ppm)	1.811	2.212	1.502	0.180	2.101



Material Particulado menor a 10 micrómetros (PM₁₀)

En la **Figura 16** se muestra el promedio diario de la presión atmosférica en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de **79 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , con una máxima de **178 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** y una mínima de **36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . Para el mes de **marzo** se presentaron **23** días sobre la norma, los cuales se muestran en rojo aquellos días que sobrepasaron la norma NOM-025-SSA1-2021 para un promedio de 24 hrs.

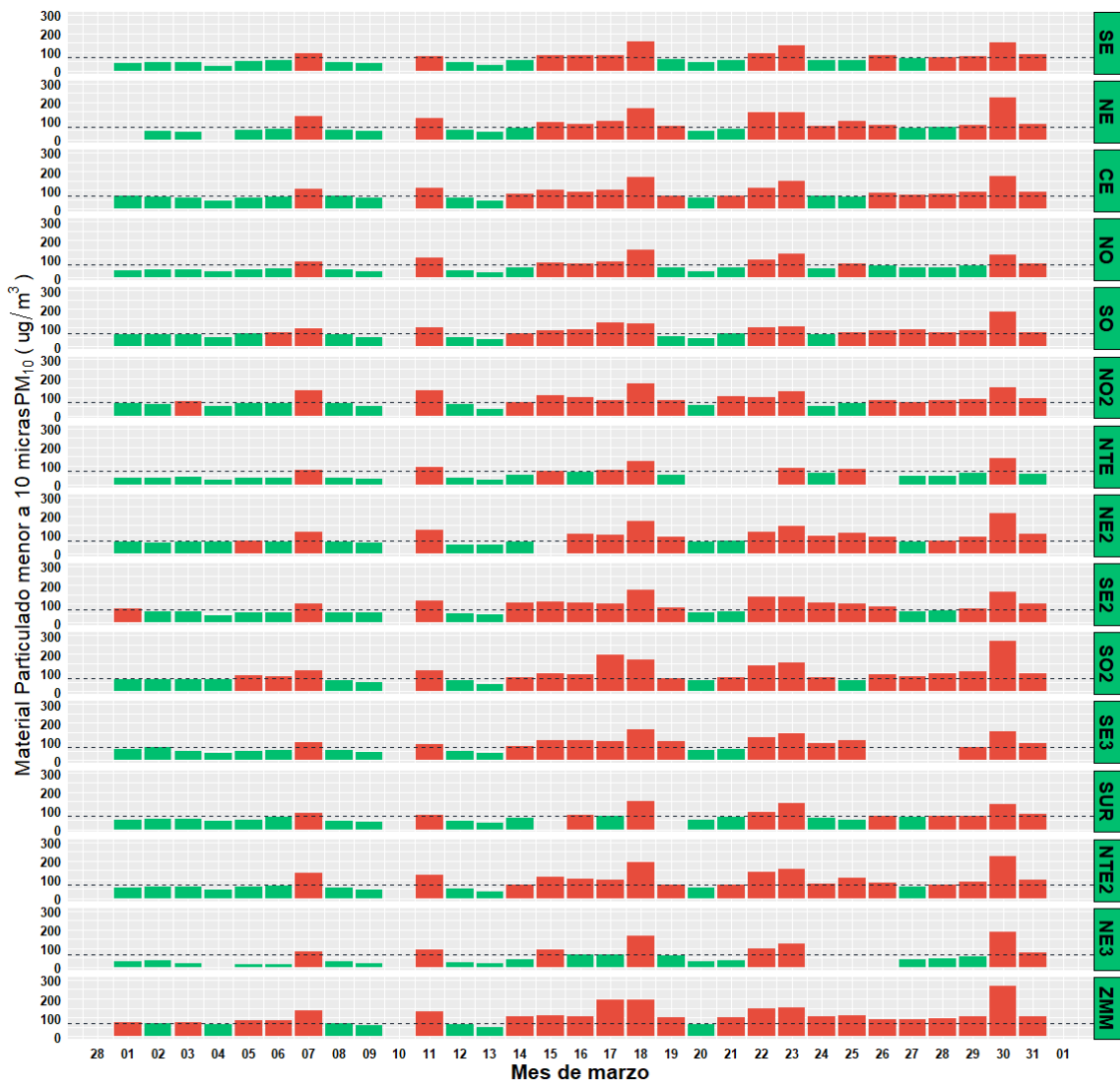


Figura 16. Promedio diario del Material Particulado menor a 10 micrómetros (PM₁₀) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 17** muestra la distribución de los valores horarios del PM₁₀ durante el mes de **marzo** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **59-94** $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

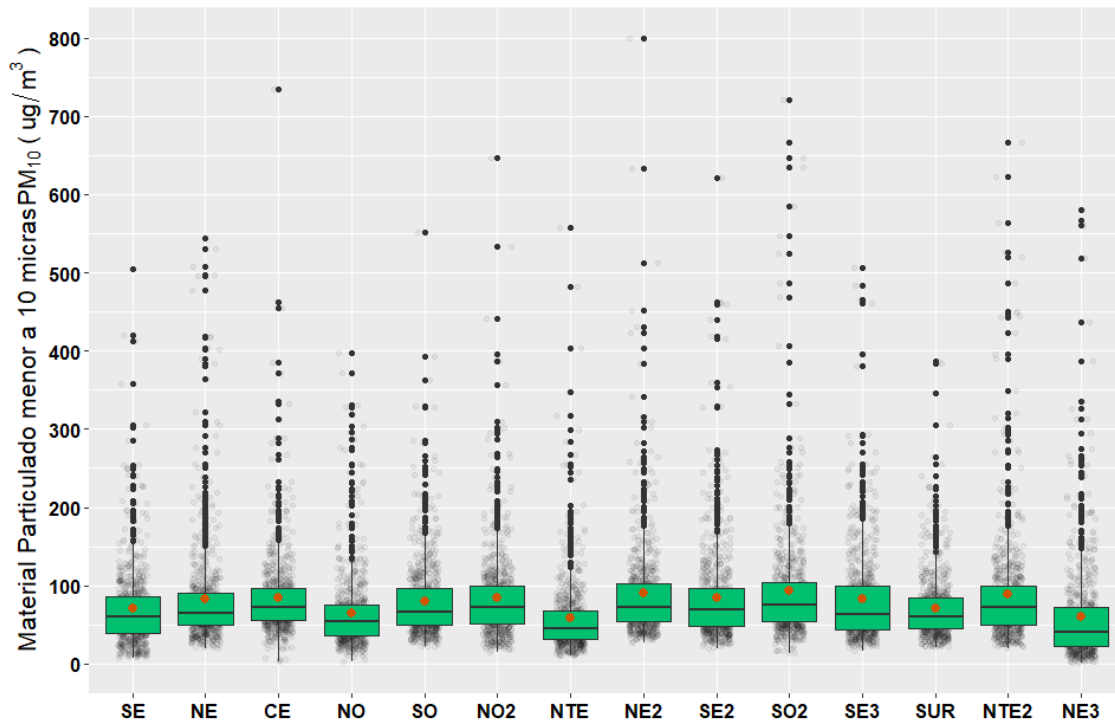


Figura 17. Distribución horaria del Material Particulado menor a 10 micrómetros (PM₁₀) en las estaciones del SIMA



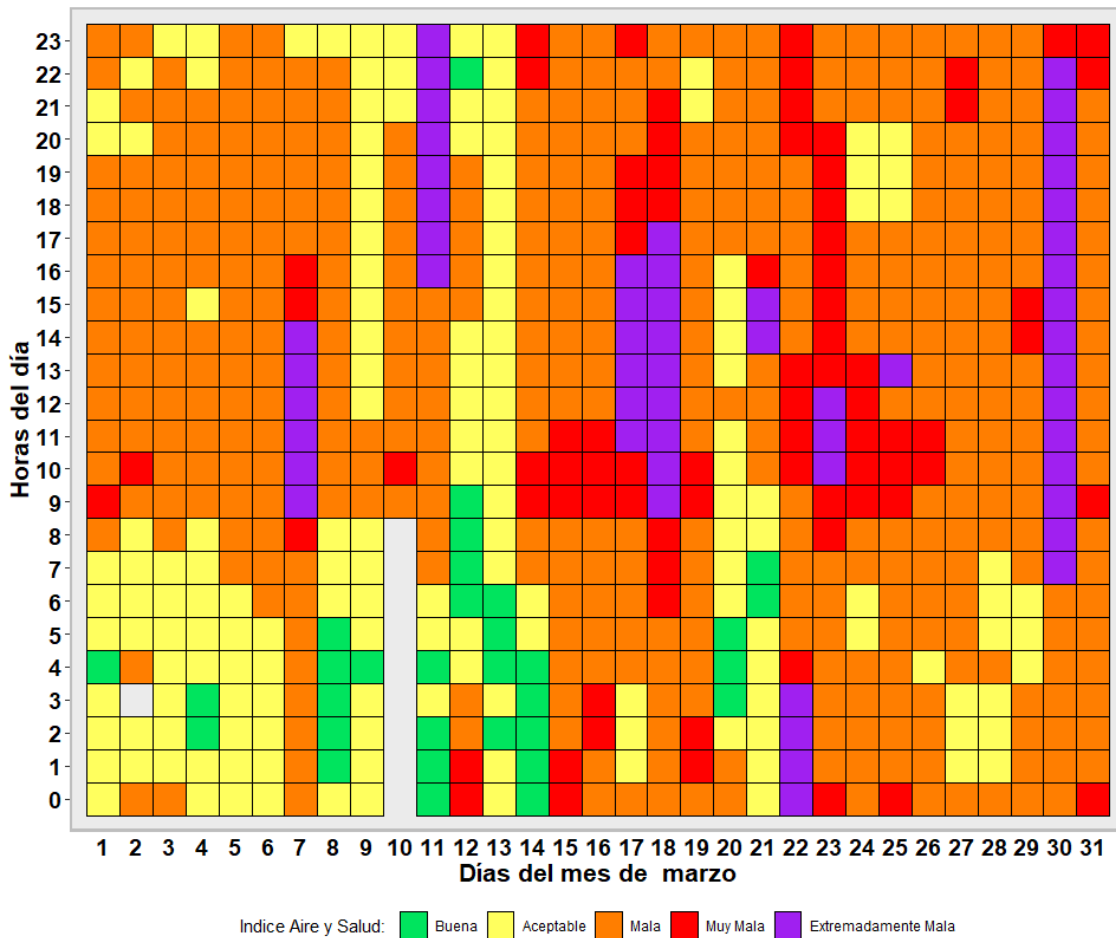


Figura 18. Distribución horaria global para el índice de aire y salud del Material Particulado menor a 10 micrómetros (PM₁₀)

Durante el mes de **marzo** y para la zona metropolitana se contabilizaron **32** horas de **Buena** Calidad del Aire, **157** horas **Aceptable** Calidad del Aire, **410** horas **Mala** Calidad del Aire, **80** horas **Muy Mala** Calidad del Aire y **55** horas de **Extremadamente Mala** Calidad del Aire.



Material Particulado menor a 2.5 micrómetros (PM_{2.5})

En la **Figura 19** se muestra el promedio diario de la presión atmosférica en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de **22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , con una máxima de **36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** y una mínima de **10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . Para el mes de **marzo** se presentaron **7** días sobre la norma, los cuales se muestran en rojo aquellos días que sobrepasaron la norma NOM-025-SSA1-2021 para un promedio de 24 hrs.

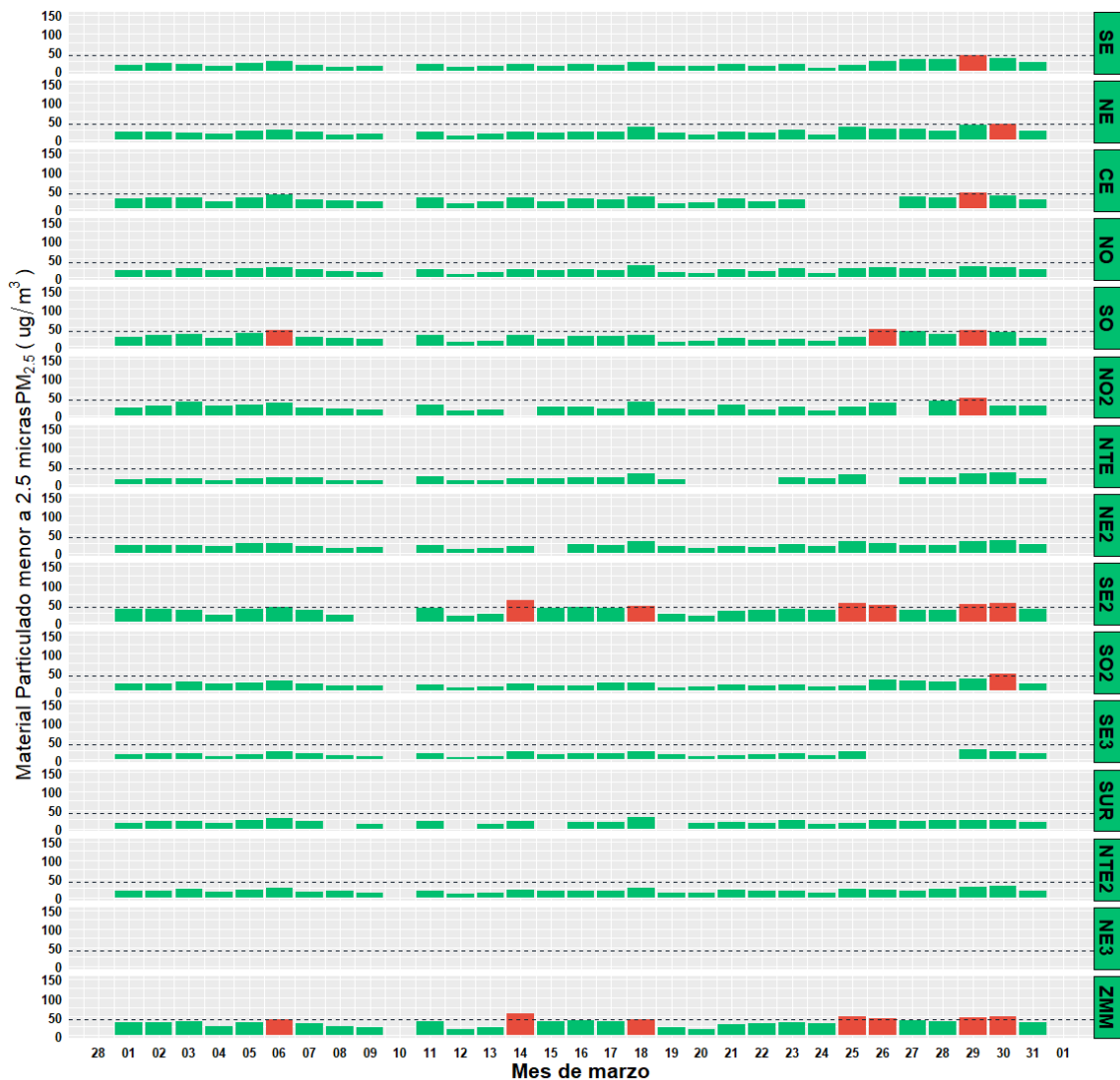


Figura 19. Promedio diario del Material Particulado menor a 10 micrómetros (PM₁₀) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 20** muestra la distribución de los valores horarios del $PM_{2.5}$ durante el mes de **marzo** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **15-33** $\mu g/m^3$.

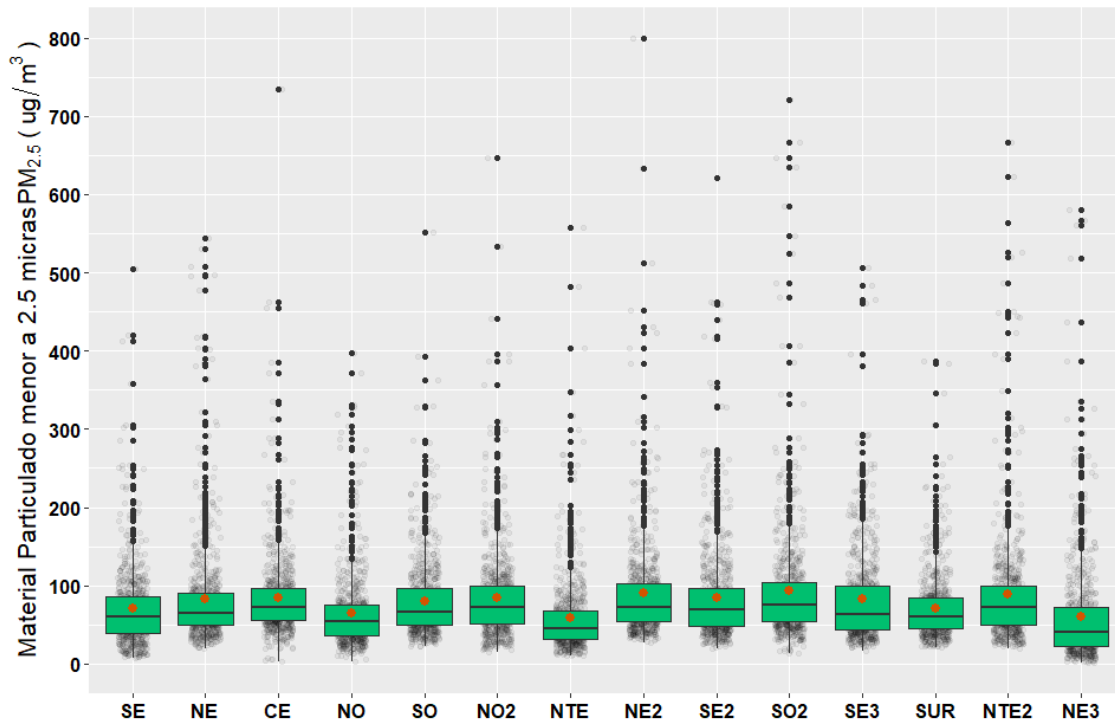


Figura 20. Distribución horaria del Material Particulado menor a 2.5 micrómetros ($PM_{2.5}$) en las estaciones del SIMA



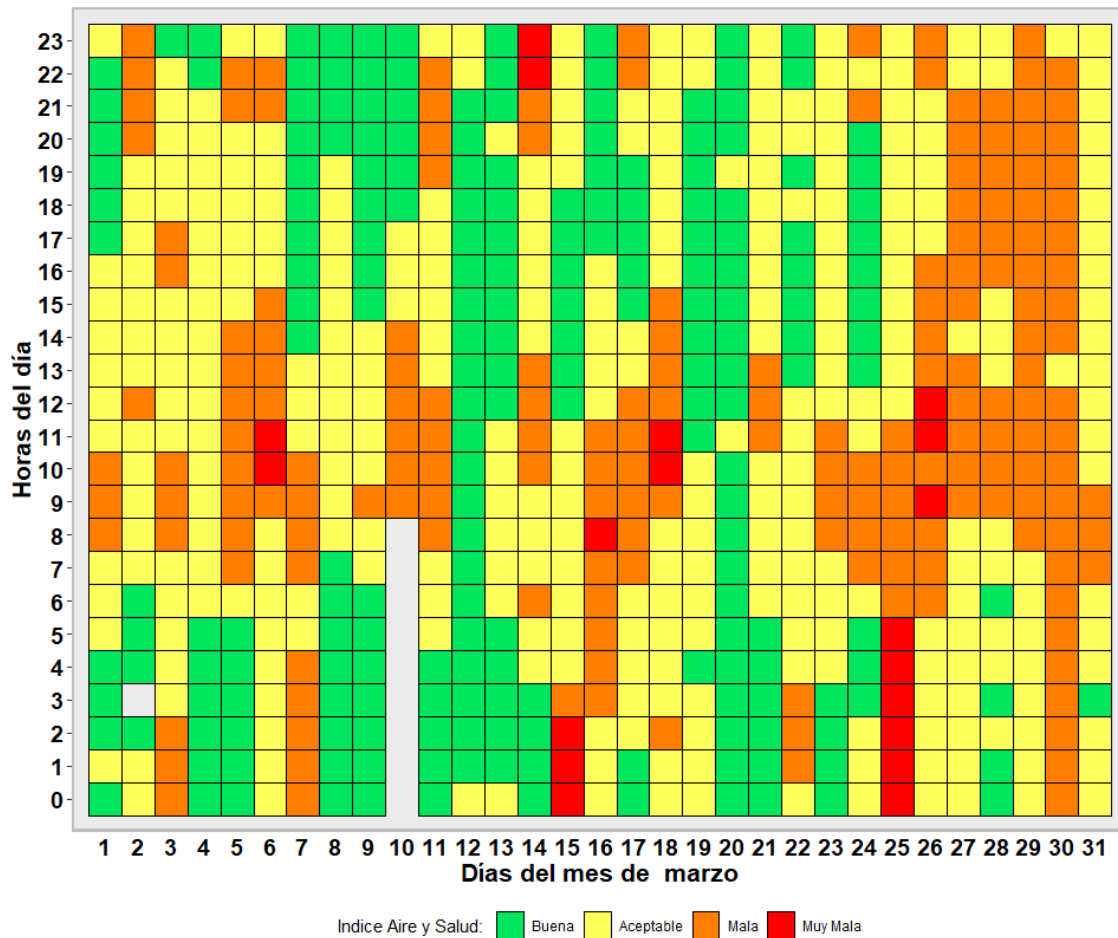


Figura 21. Distribución horaria global para el índice de aire y salud del Material Particulado menor a 2.5 micrómetros (PM_{2.5})

Durante el mes de **marzo** y para la zona metropolitana se contabilizaron **208** horas de **Buena** Calidad del Aire, **324** horas **Aceptable** Calidad del Aire, **183** horas **Mala** Calidad del Aire y **19** horas **Muy Mala** Calidad del Aire.



Ozono (O₃)

En la **Figura 22** se muestra la concentración máxima diaria del ozono en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de **0.064 ppm**, con una máxima de **0.092 ppm** y una mínima de **0.036 ppm**. Para el mes de **marzo** se presentaron **11 días** sobre la norma, los cuales se muestran en rojo aquellos días que sobrepasaron la norma NOM-020-SSA1-2021 para un valor máximo horario diario.



Figura 22. Promedio diario de Ozono (O₃) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 23** muestra la distribución de los valores horarios del O₃ durante el mes de **marzo** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **0.024-0.037** ppm.

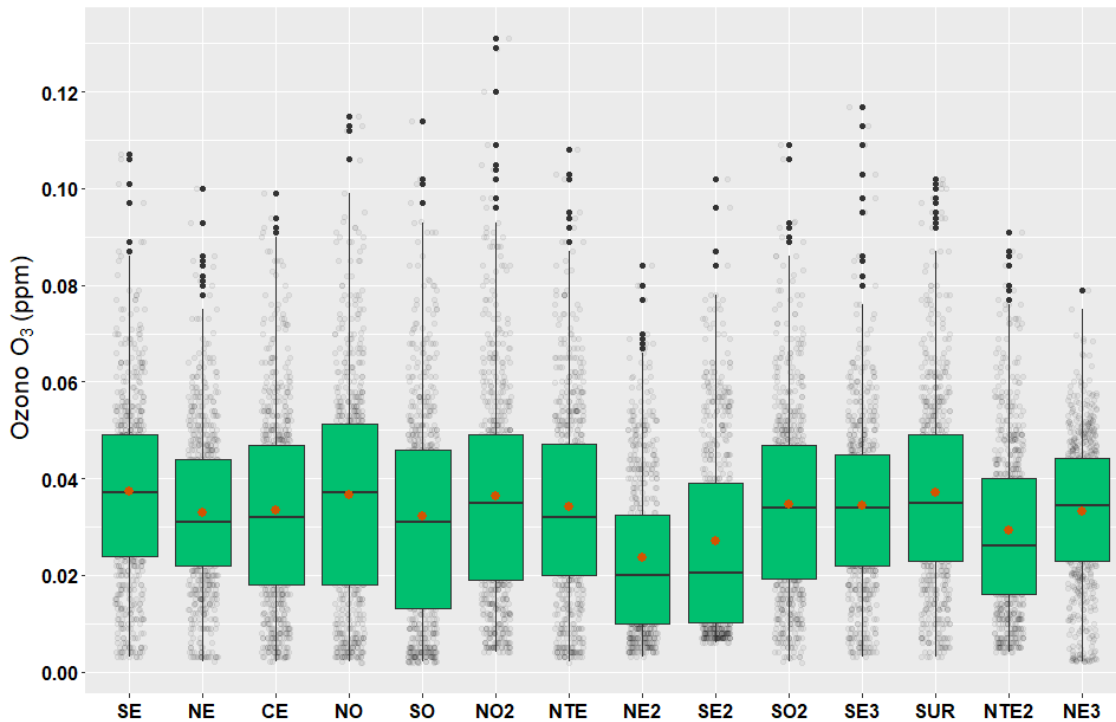


Figura 23. Distribución horaria del Ozono (O₃) en las estaciones del SIMA



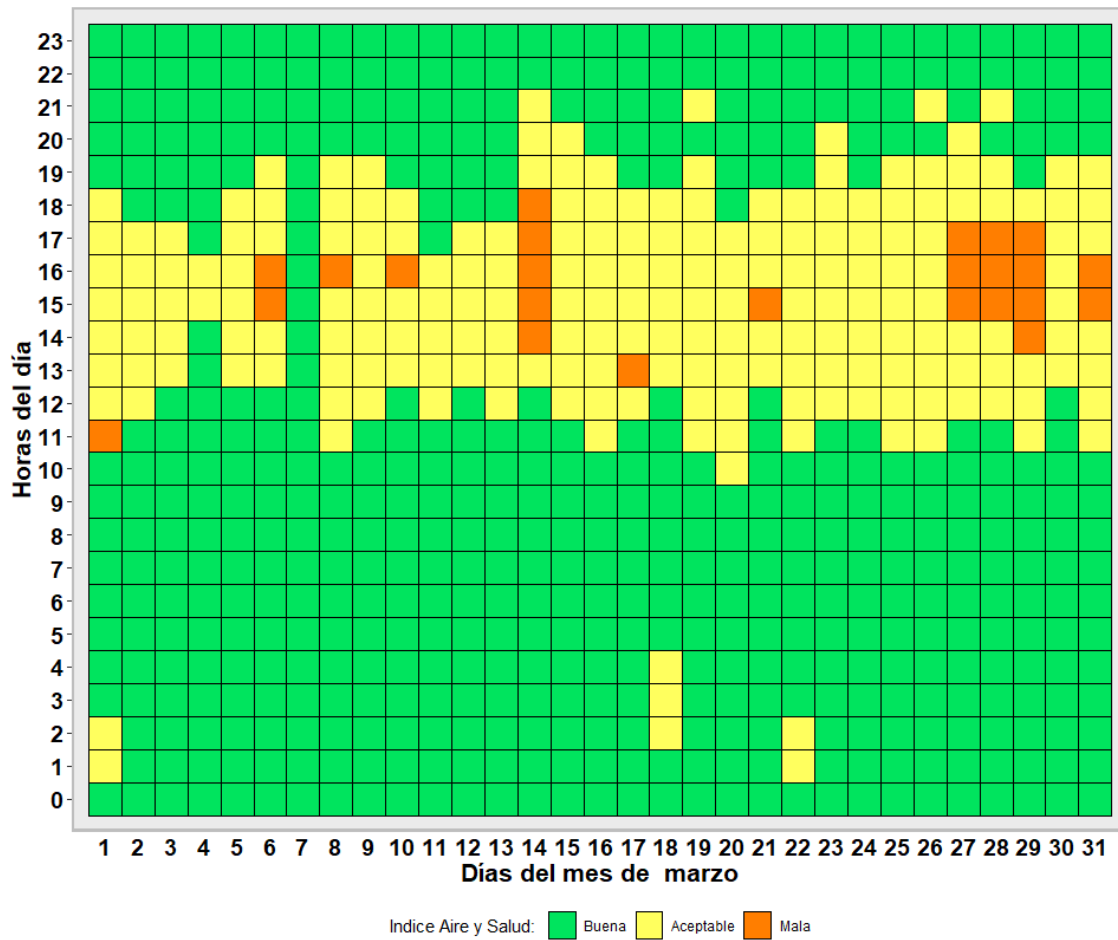


Figura 24. Distribución horaria global para el índice de aire y salud del Ozono (O₃)

Durante el mes de **marzo** y para la zona metropolitana se contabilizaron **515** horas de **Buena** Calidad del Aire, **205** horas **Aceptable** Calidad del Aire y **24** horas **Mala** Calidad del Aire.



En la **Figura 25** se muestra la concentración máxima diaria del promedio móvil de 8 horas del ozono en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de **0.052 ppm**, con una máxima de **0.073 ppm** y una mínima de **0.03 ppm**. Para el mes de **marzo** se presentaron **13 días** sobre la norma, los cuales se muestran en rojo aquellos días que sobrepasaron la norma NOM-020-SSA1-2021 para un valor máximo horario diario del promedio móvil a 8 horas.



Figura 25. Promedio móvil de 8 horas diario de Ozono (O₃) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 26** muestra la distribución de los valores horarios del O₃ durante el mes de **marzo** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **0.024-0.037 ppm**

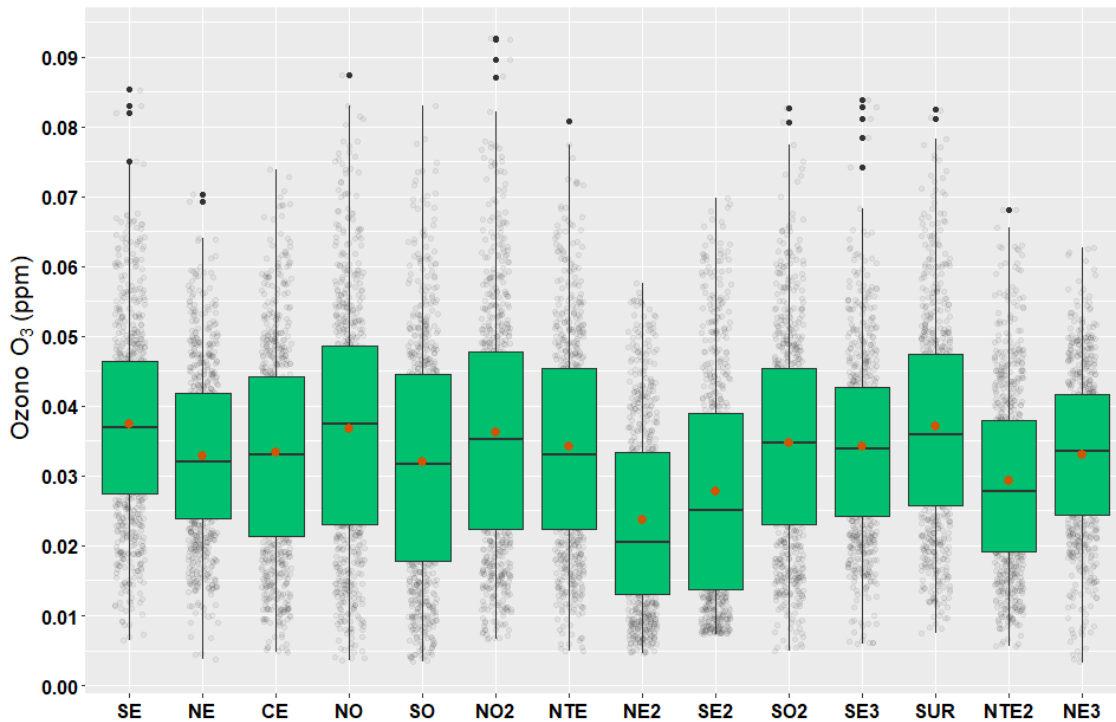


Figura 26. Distribución horaria del Ozono (O₃) en las estaciones del SIMA



Dióxido de Azufre (SO₂)

En la **Figura 28** se muestra el promedio diario del ozono en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de **0.006 ppm**, con una máxima de **0.009 ppm** y una mínima de **0.004 ppm**. Para el mes de **marzo** se presentaron **31** días por debajo de la norma, de acuerdo con la adaptación de la norma NOM-020-SSA1-2021 para un promedio de 24 hrs.

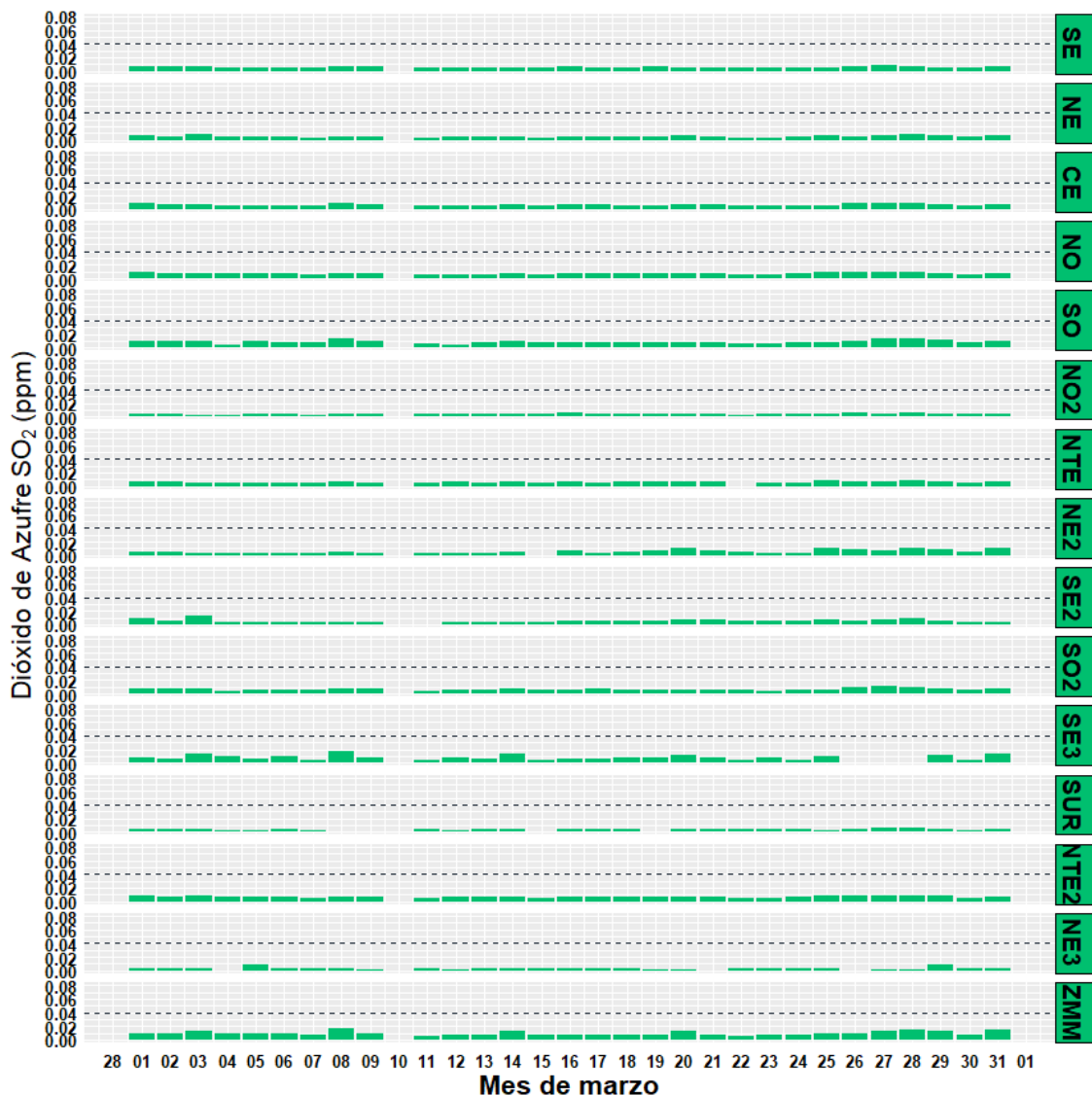


Figura 28. Promedio de 24 horas diario de Dióxido de Azufre (SO₂) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 32** muestra la distribución de los valores horarios del O₃ durante el mes de **marzo** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **0.01-0.026 ppm**.

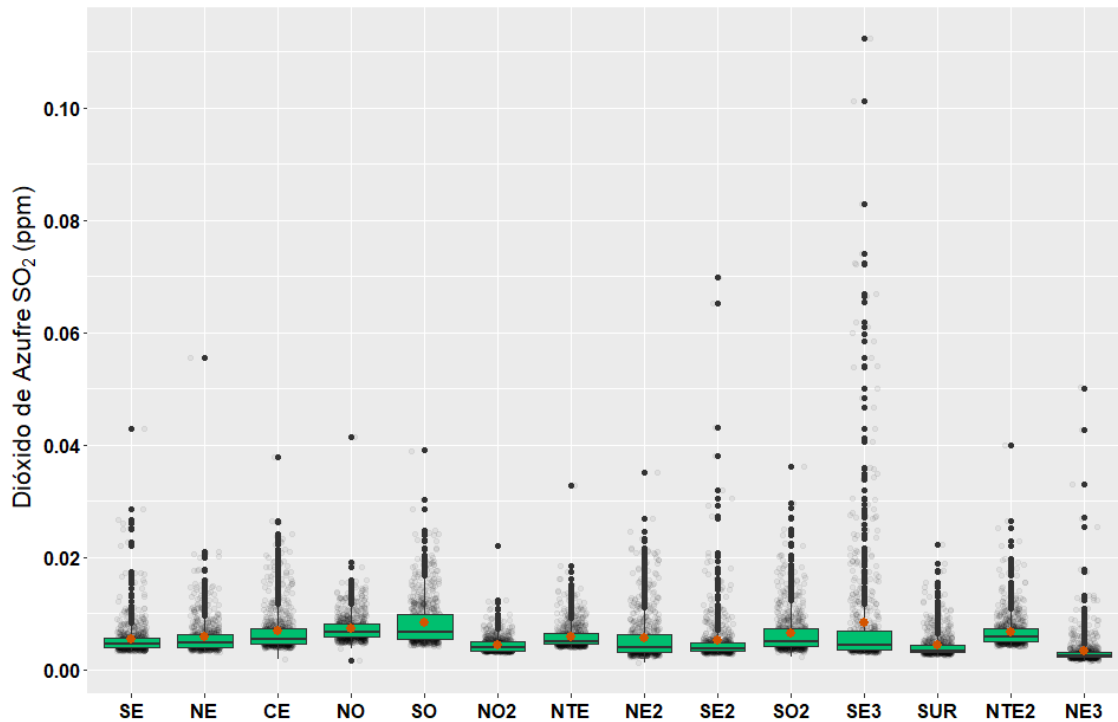


Figura 29. Distribución horaria del Dióxido de Azufre (SO₂) en las estaciones del SIMA



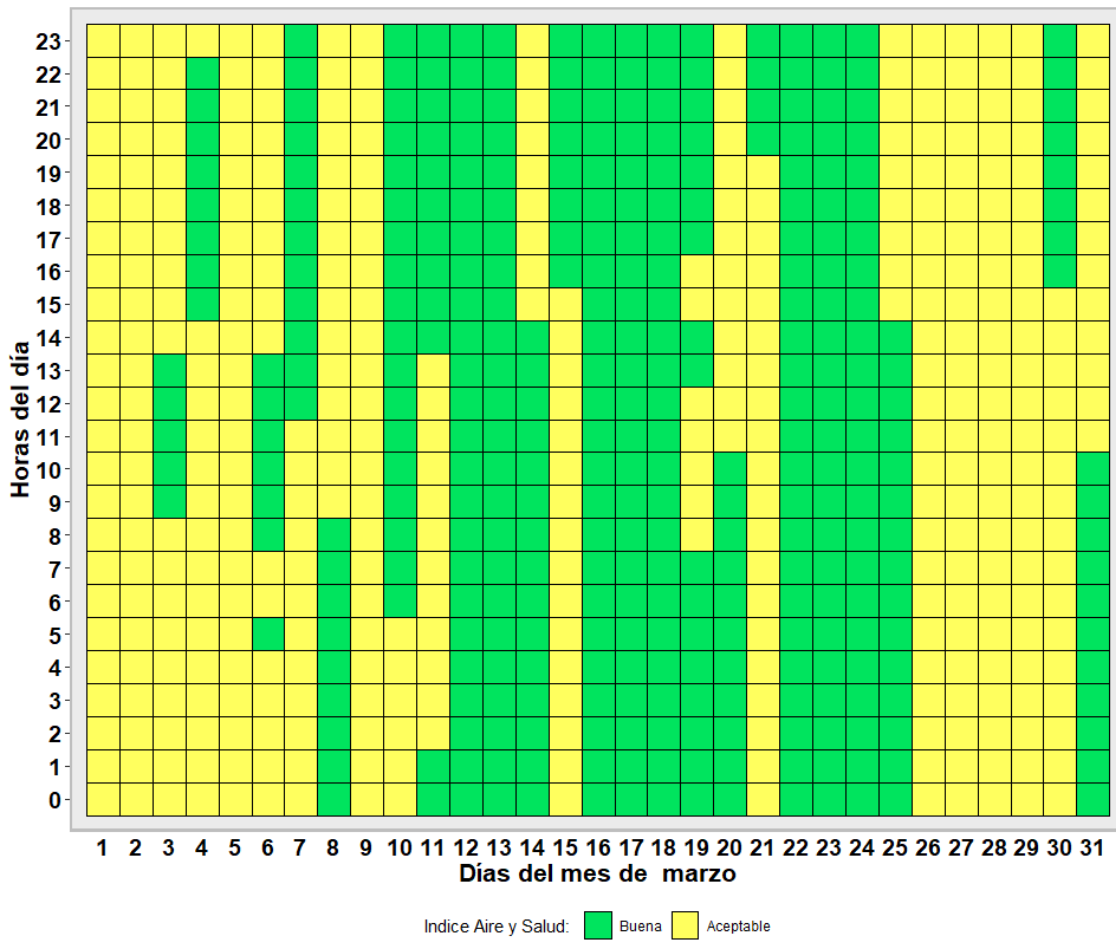


Figura 30. Distribución horaria global para el índice de aire y salud del Dióxido de Azufre (SO₂)

Durante el mes de **marzo** y para la zona metropolitana se contabilizaron **352** horas de **Buena** Calidad del Aire y **392** horas de **Aceptable** Calidad del Aire.



Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

En la **Figura 31** se muestra el promedio diario del ozono en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de **0.034 ppm**, con una máxima de **0.053 ppm** y una mínima de **0.017 ppm**. Para el mes de **marzo** se presentaron **31 día** por debajo de la norma, de acuerdo con la norma NOM-023-SSA1-2021 para un promedio de 24 hrs.

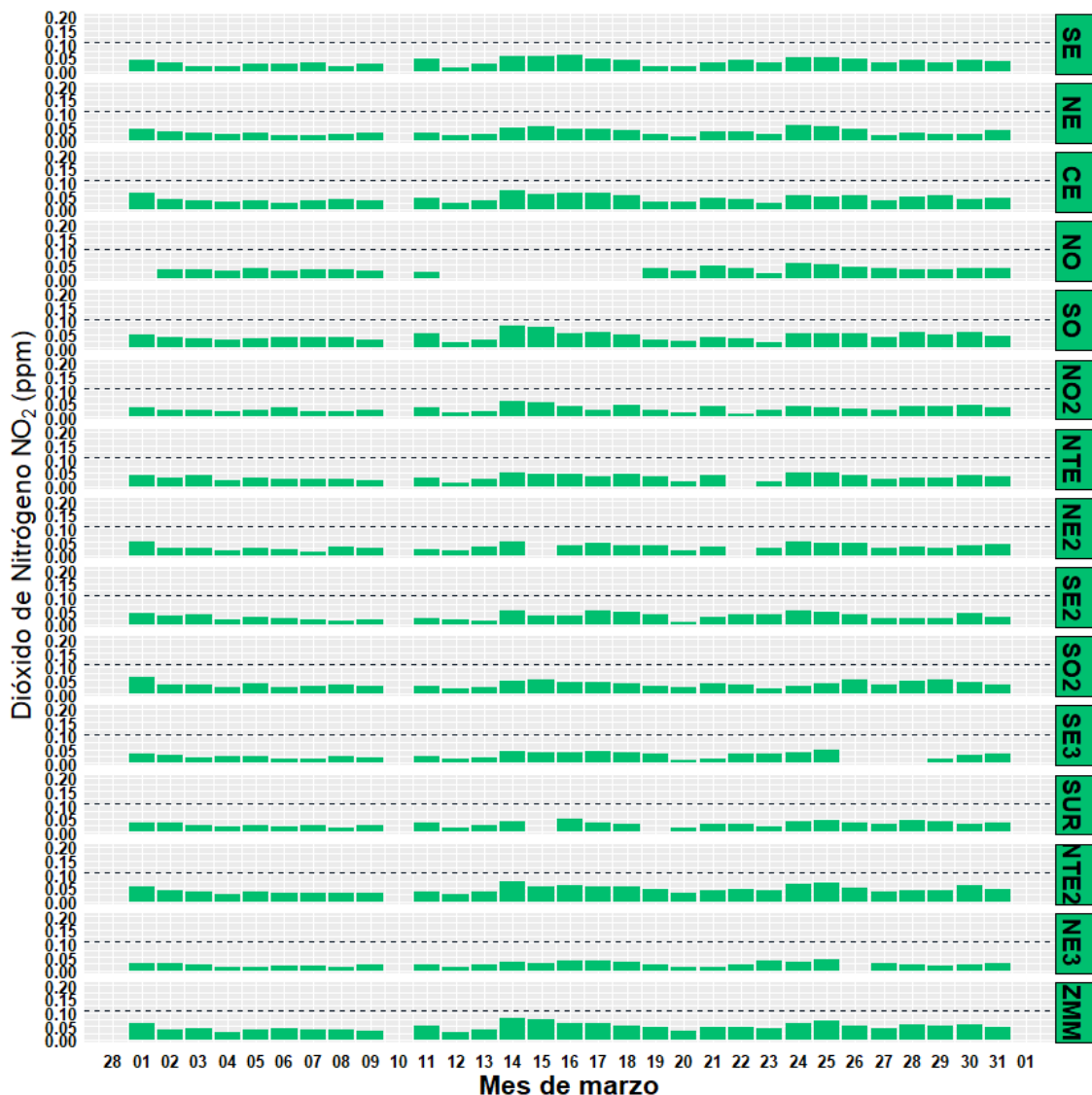


Figura 31. Promedio móvil de 8 horas diario de Dióxido de Nitrógeno (NO₂) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 32** muestra la distribución de los valores horarios del O_3 durante el mes de **marzo** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **0.01-0.026 ppm**.

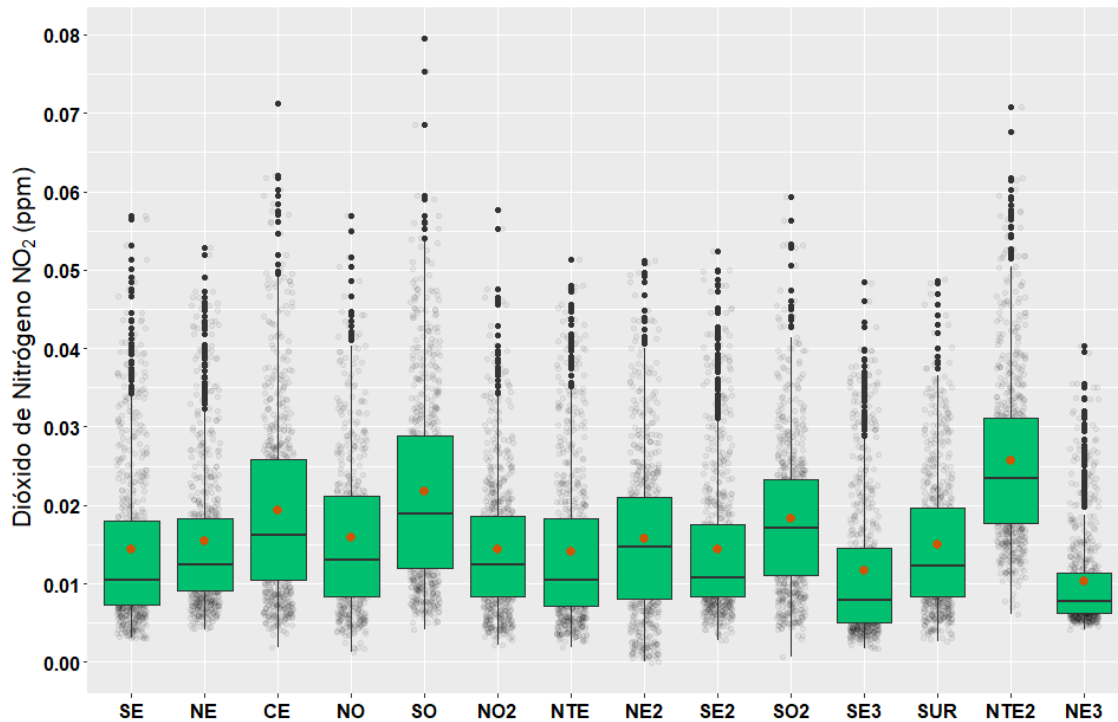


Figura 32. Distribución horaria del Dióxido de Nitrógeno (NO_2) en las estaciones del SIMA



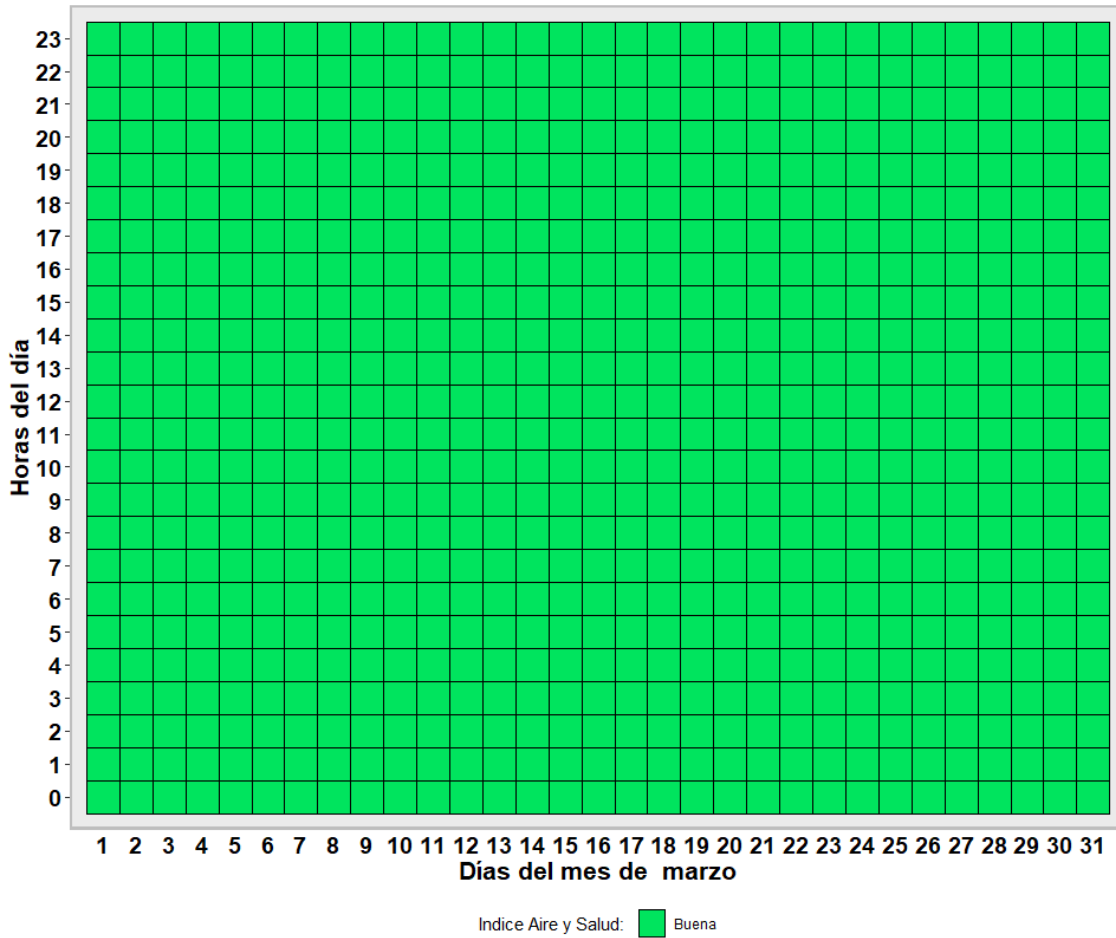


Figura 33. Distribución horaria global para el índice de aire y salud del Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

Durante el mes de **marzo** y para la zona metropolitana se contabilizaron **744** horas de **Buena** Calidad del Aire.



Monóxido de Carbono (CO)

En la **Figura 34** se muestra la concentración máxima diario de monóxido de carbono en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de **2.16 ppm**, con una máxima de **2.79 ppm** y una mínima de **1.59 ppm**. Para el mes de **marzo** se presentaron **31** días por debajo de la norma NOM-021-SSA1-2021 para un promedio de 1 hr.

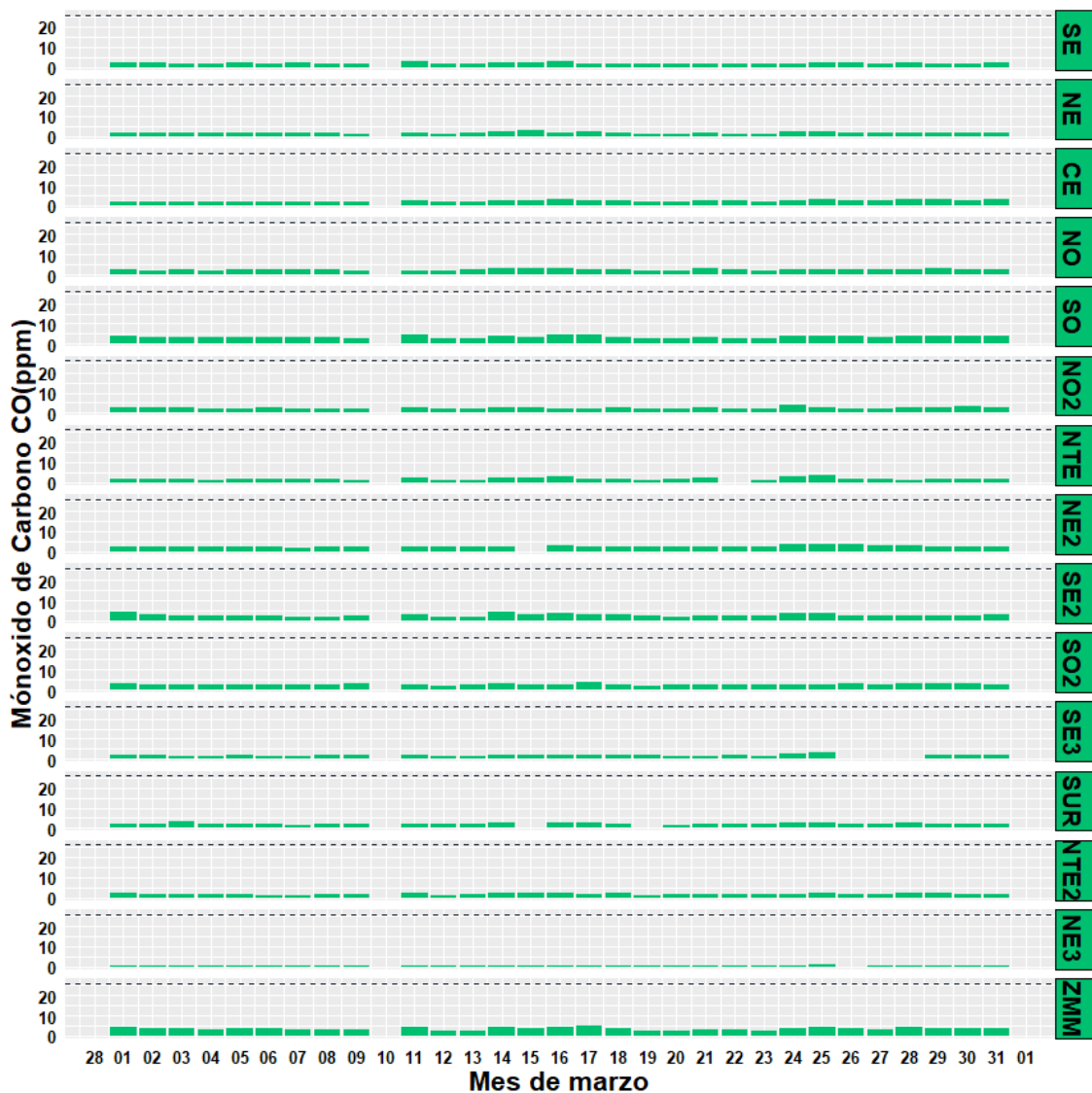


Figura 34. Promedio diario de Monóxido de Carbono (CO) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 35** muestra la distribución de los valores horarios de CO durante el mes de **marzo** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **0.27-2.56 ppm**

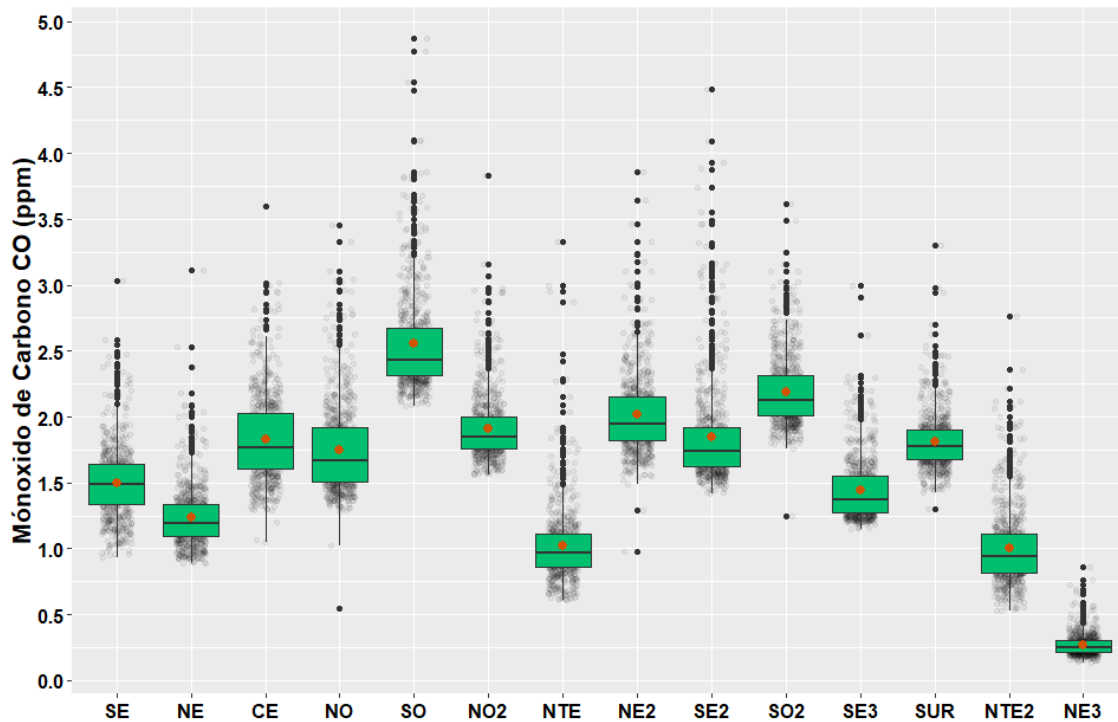


Figura 35. Distribución horaria de Monóxido de Carbono (CO) en las estaciones del SIMA



En la **Figura 36** se muestra el promedio diario del ozono en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de **1.811 ppm**, con una máxima de **2.212 ppm** y una mínima de **1.502 ppm**. Para el mes de **marzo** se presentaron **31** días por debajo de la norma NOM-021-SSA1-2021 para un promedio móvil de 8 hrs.

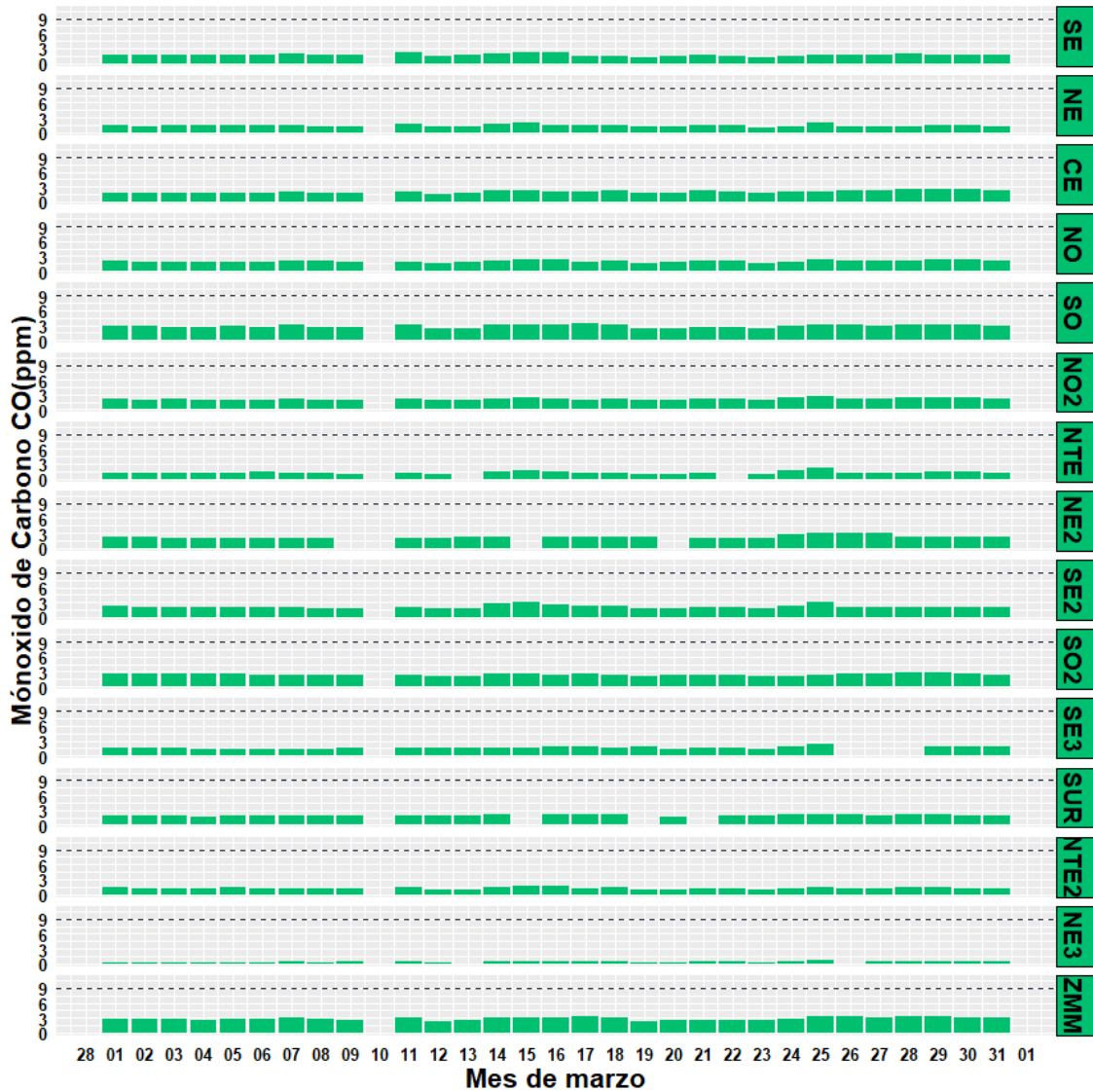


Figura 36. Promedio móvil de 8 horas para el Monóxido de Carbono (CO) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 37** muestra la distribución de los valores horarios de CO durante el mes de **marzo** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **0.27-2.56 ppm**.

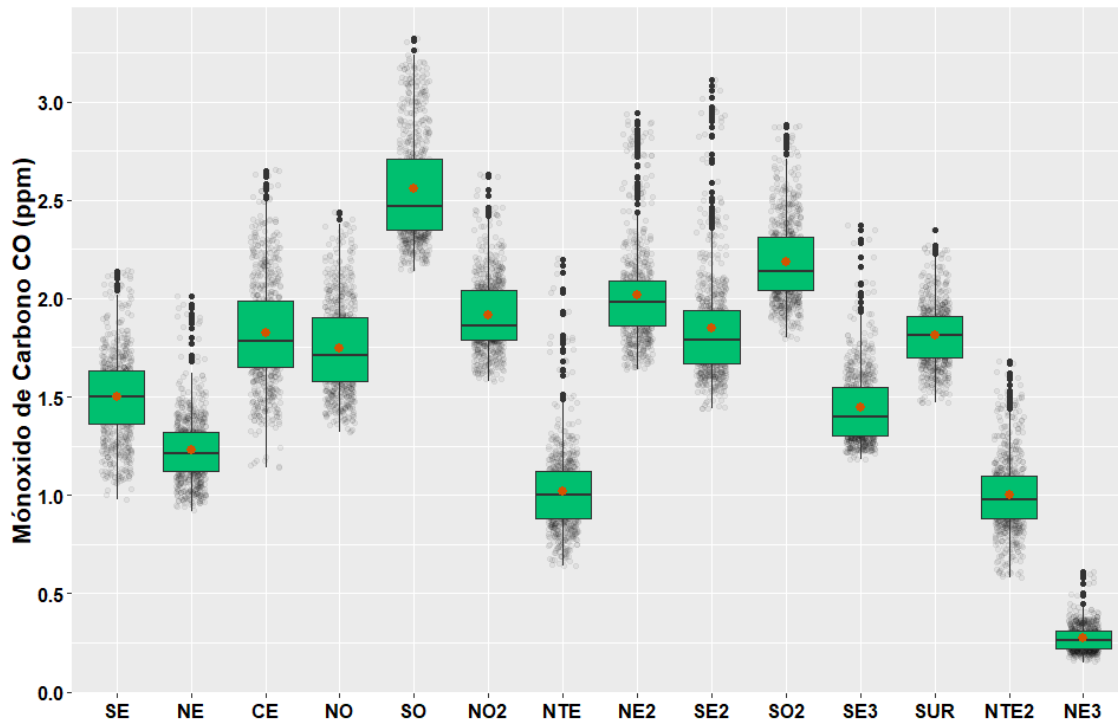


Figura 37. Distribución horaria del promedio móvil de 8 horas para el Monóxido de Carbono (CO) en las estaciones del SIMA



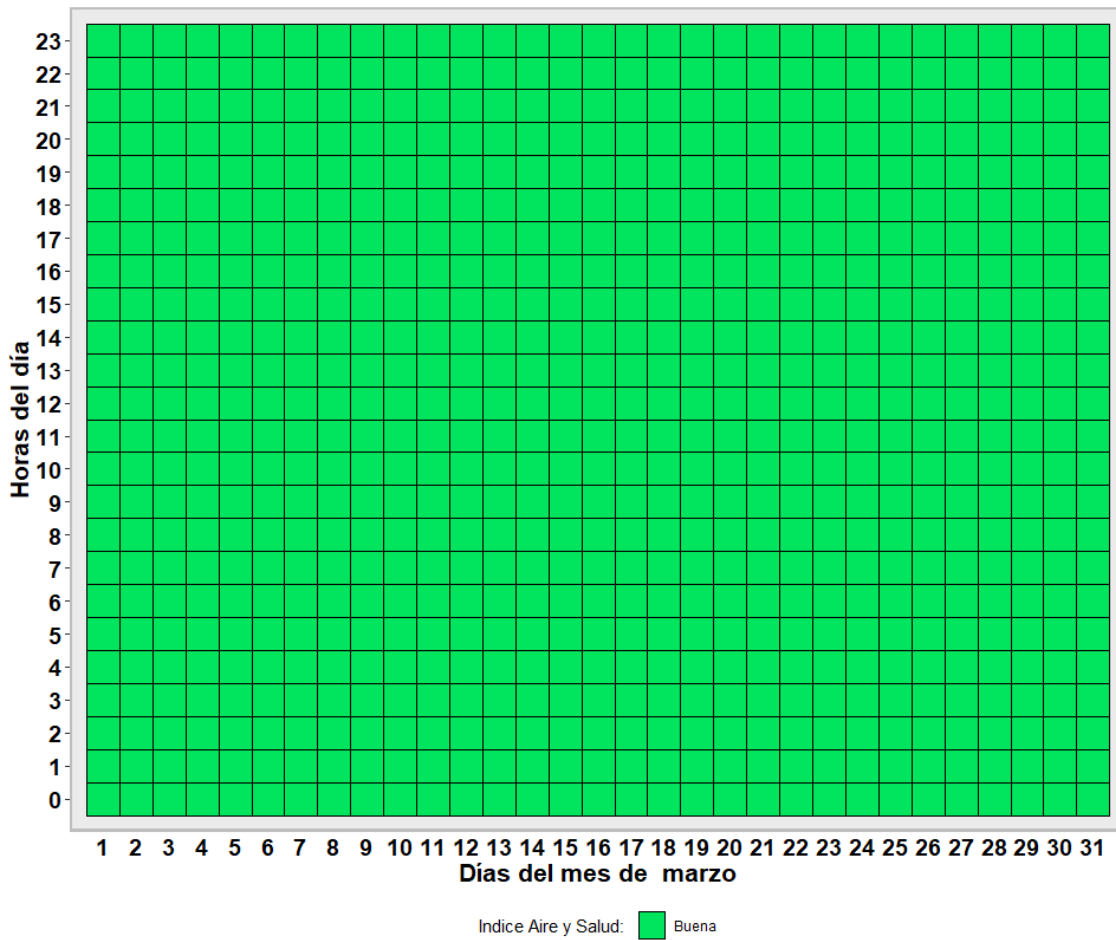


Figura 38. Distribución horaria global para el índice de aire y salud del Monóxido de Carbono (CO)

Durante el mes de **marzo** y para la zona metropolitana se contabilizaron **744** horas de **Buena** Calidad del Aire.



CUMPLIMIENTO DE NORMAS MEXICANAS Y PROGRAMA DE RESPUESTA A CONTINGENCIAS ATMOSFÉRICAS

Utilizando las mediciones de los contaminantes criterio, se realizó el cálculo de los días que sobrepasaron las normas oficiales mexicanas que establecen los límites máximos permisibles de los contaminantes criterio. Por otro lado, empleando los criterios para la activación del Programa de Respuesta a Contingencias Atmosféricas (PRCA), se muestran los episodios de activación en la zona metropolitana de Monterrey durante el mes de **marzo**.

Cumplimiento de Normas Mexicanas

En la **Figura 39** se observa los días que se sobrepasó al menos una de las normas mexicanas que establecen los límites máximos permisibles para los contaminantes criterio en la atmósfera. Para el mes de **marzo** se presentaron **24** días sobre las normas en contra de **7** días que estuvieron por debajo de las normas oficiales.







Criterio:  Días por de bajo de la norma  Días sobre la norma

Figura 39. Días sobre la norma global en la zona metropolitana de Monterrey



En la **Figura 40** se presenta el acumulado por contaminante que sobrepasaron sus respectivas normas oficiales mexicanas.

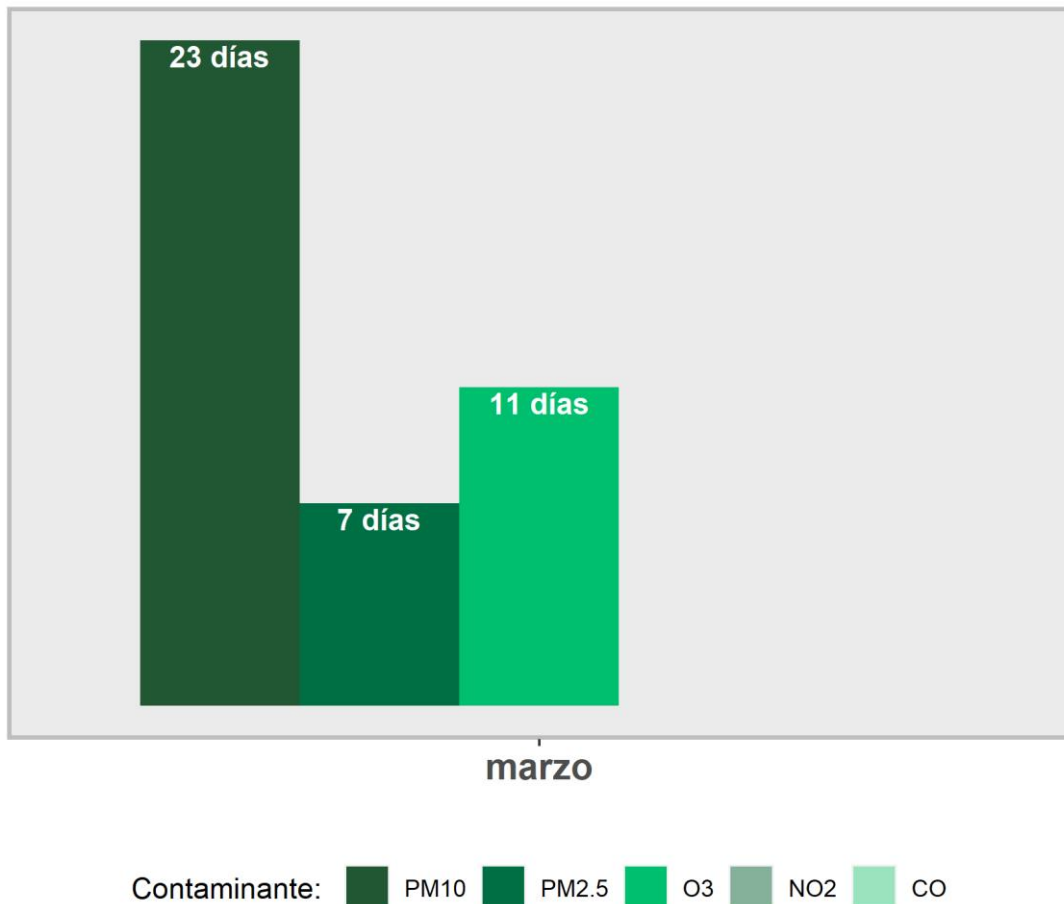


Figura 40. Días sobre la norma por contaminante en la zona metropolitana de Monterrey



Programa de Respuestas a Contingencias Atmosféricas

En la **Figura 41** se observa el acumulado de activaciones de las distintas fases que conforman el PRCA, se puede apreciar que se activaron **4** veces la fase de Alerta en la zona metropolitana de Monterrey para el mes de **marzo**.

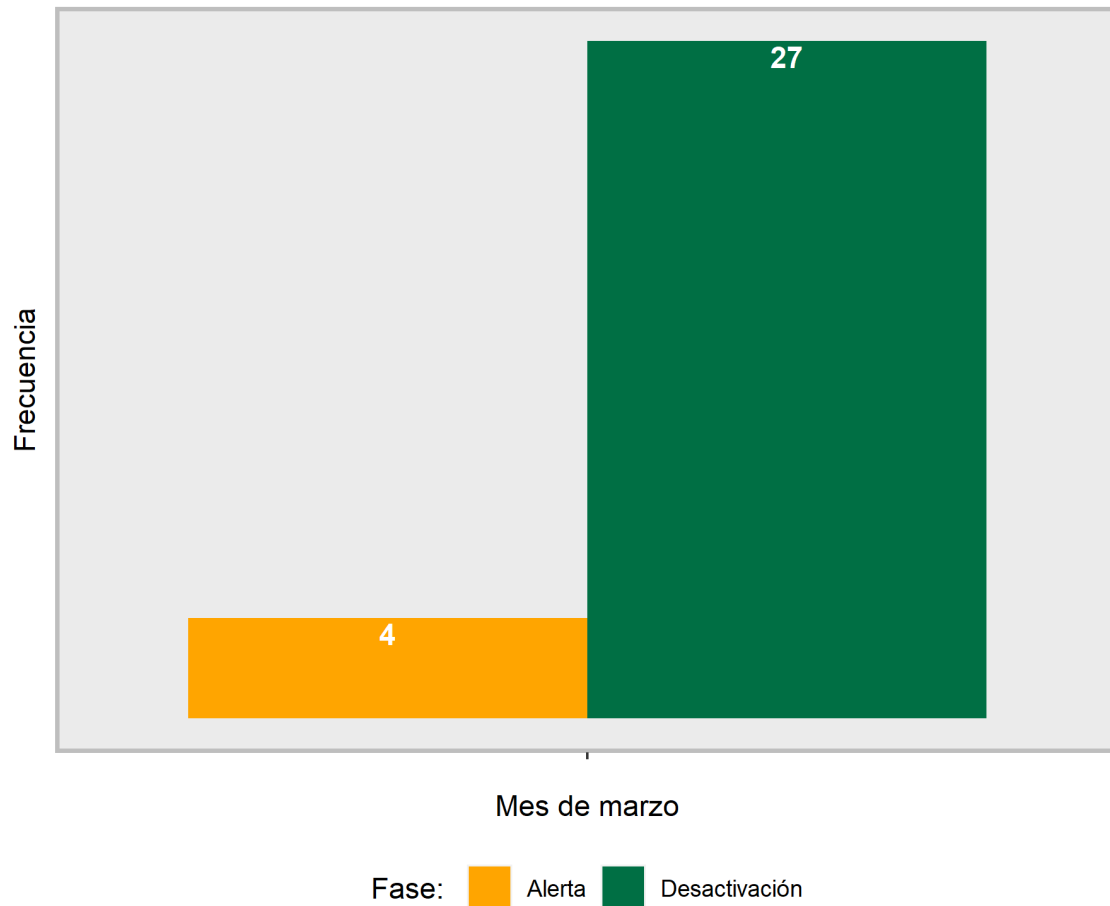


Figura 40. Días sobre la norma por contaminante en la zona metropolitana de Monterrey



Anexos

Anexo A

En el presente anexo se presentan los promedios diarios para los parámetros meteorológicos del mes de **marzo** los promedios diarios de los contaminantes PM₁₀, PM_{2.5} y CO, además de los valores máximos diarios de O₃, SO₂ y NO₂.

Tabla 9. Concentración Promedio diario de la temperatura para el mes de marzo

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-01 00:00:00	16	15	15	16	15	15	16	16	16	15	15	16	16	15
2022-03-02 00:00:00	17	16	16	17	16	16	17	17	17	16	16	17	17	16
2022-03-03 00:00:00	19	19	18	19	17	18	19	20	20	18	20	19	19	20
2022-03-04 00:00:00	21	21	20	21	19	20	21	22	22	20	22	21	21	22
2022-03-05 00:00:00	23	22	22	22	21	21	23	23	23	22	23	23	23	23
2022-03-06 00:00:00	25	24	24	24	23	23	24	25	25	23	25	25	24	25
2022-03-07 00:00:00	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
2022-03-08 00:00:00	15	15	14	15	14	14	15	15	15	14	15	15	15	15



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-09 00:00:00	14	14	14	15	13	13	15	14	15	14	14	13	14	14
2022-03-10 00:00:00	20	20	20	20	20	20	21	20	21	20	21	21	21	21
2022-03-11 00:00:00	20	19	19	20	19	19	20	20	21	19	21	20	20	21
2022-03-12 00:00:00	12	11	11	11	10	10	12	12	12	10	12	11	12	12
2022-03-13 00:00:00	13	12	12	13	12	11	13	13	13	12	13	13	13	12
2022-03-14 00:00:00	19	19	19	20	19	19	20	20	19	18	20	20	20	19
2022-03-15 00:00:00	24	23	22	23	22	21	24	26	23	22	23	25	24	23
2022-03-16 00:00:00	23	22	22	22	21	21	22	23	22	21	22	22	23	20
2022-03-17 00:00:00	27	26	26	26	25	25	27	27	26	26	25	26	27	25
2022-03-18 00:00:00	24	23	23	24	22	21	23	23	24	22	23	23	24	24
2022-03-19 00:00:00	20	20	20	20	19	19	20	21	20	19	20	22	21	19
2022-03-20 00:00:00	20	19	19	20	19	18	18	21	20	19	20	20	20	20



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-21 00:00:00	25	25	24	25	24	24	25	25	25	24	25	26	25	25
2022-03-22 00:00:00	24	24	24	24	23	24	26	24	25	24	24	24	25	25
2022-03-23 00:00:00	18	18	17	17	16	16	18	18	18	17	18	17	18	18
2022-03-24 00:00:00	20	20	18	20	19	18	20	20	20	19	20	19	20	18
2022-03-25 00:00:00	24	23	23	23	22	21	24	24	24	22	23	22	24	21
2022-03-26 00:00:00	24	23	23	24	23	22	24	25	24	23	19	24	24	29
2022-03-27 00:00:00	24	23	23	24	23	23	24	23	23	23		23	24	22
2022-03-28 00:00:00	24	23	23	24	23	23	24	24	23	23	27	24	24	23
2022-03-29 00:00:00	25	24	25	25	24	25	25	25	25	24	25	25	25	24
2022-03-30 00:00:00	28	27	27	27	27	28	28	28	28	26	27	28	28	27
2022-03-31 00:00:00	25	25	24	26	24	25	26	26	25	24	25	25	26	24



Tabla 10. Concentración Promedio diario de la humedad relativa para el mes de marzo

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-01 00:00:00	42	49	37	43	37	35	40	45	45	35	46	37	40	50
2022-03-02 00:00:00	67	72	63	69	65	64	62	65	67	61	67	63	64	68
2022-03-03 00:00:00	69	74	65	70	68	65	64	65	66	65	66	64	65	67
2022-03-04 00:00:00	71	75	69	73	70	70	67	67	68	69	65	67	68	66
2022-03-05 00:00:00	62	69	61	62	64	61	59	59	62	60	60	57	59	61
2022-03-06 00:00:00	62	69	58	61	64	60	60	60	62	59	61	57	59	62
2022-03-07 00:00:00	52	56	49	52	48	44	48	51	53	45	54	49	48	55
2022-03-08 00:00:00	53	54	50	54	54	50	45	48	50	50	51	52	49	52
2022-03-09 00:00:00	56	57	51	57	56	50	49	54	53	51	54	56	51	54
2022-03-10 00:00:00	51	57	45	49	45	43	46	54	54	43	54	43	47	55
2022-03-11 00:00:00	56	63	50	56	53	49	54	57	58	48	59	52	54	58
2022-03-12 00:00:00	31	31	29	34	32	29	26	27	29	29	28	29	28	27



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-13 00:00:00	38	44	35	43	34	34	37	43	42	34	45	33	38	49
2022-03-14 00:00:00	54	58	48	53	47	45	47	53	55	48	54	48	49	56
2022-03-15 00:00:00	20	21	18	18	21	23	16	11	21	19	22	14	18	21
2022-03-16 00:00:00	24	25	21	23	24	21	23	23	26	21	27	23	22	30
2022-03-17 00:00:00	25	29	21	24	21	27	23	31	29	22	35	28	30	37
2022-03-18 00:00:00	22	24	20	20	21	21	21	20	21	19	22	21	20	21
2022-03-19 00:00:00	31	35	28	31	31	30	30	32	34	28	35	28	30	34
2022-03-20 00:00:00	52	56	47	52	49	48	52	48	52	47	51	46	48	53
2022-03-21 00:00:00	54	58	50	51	50	53	52	52	55	49	55	44	50	53
2022-03-22 00:00:00	15	13	12	13	14	11	13	13	15	12	16	13	12	13
2022-03-23 00:00:00	23	22	20	23	23	22	20	20	22	20	23	22	20	23
2022-03-24 00:00:00	17	14	14	16	15	15	17	15	17	13	18	17	14	21



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-25 00:00:00	11	10	7	9	10	8	8	12	13	7	15	13	9	17
2022-03-26 00:00:00	19	17	16	18	17	17	17	14	18	15	21	17	16	13
2022-03-27 00:00:00	39	44	35	36	32	31	36	39	42	31		35	37	42
2022-03-28 00:00:00	50	55	45	46	43	42	46	48	51	40	39	45	46	53
2022-03-29 00:00:00	55	62	50	52	52	50	52	52	55	49	55	50	51	57
2022-03-30 00:00:00	31	34	25	23	22	19	28	35	32	26	32	28	32	35
2022-03-31 00:00:00	26	27	22	21	23	21	22	22	28	21	29	23	22	26



Tabla 11. Concentración Promedio diario de la radiación solar relativa para el mes de marzo

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-01 00:00:00	333	430	448	427	419			356	331	427	376	421	323	486
2022-03-02 00:00:00	307	342	383	379	337			298	250	372	321	340	285	372
2022-03-03 00:00:00	122	197	163	175	234	232		163	135	180	203	145	148	185
2022-03-04 00:00:00	176	253	276	250	298			228	199	260	273	216	190	
2022-03-05 00:00:00	297	348	427	378	335	269		324	277	365	357	326	299	408
2022-03-06 00:00:00	301	382	391	394	381	306		332	292	375	317	373	315	442
2022-03-07 00:00:00	290	402	411	424	415	293		359	327	379	368	379	302	483
2022-03-08 00:00:00	313	408	460	436	428	308		361	336	444	377	383	327	504
2022-03-09 00:00:00	299	426	444	458	447	309		339	351	417	378	416	330	510
2022-03-10 00:00:00	353	455	448	489	475	315		411	381	460	435	441	349	556
2022-03-11 00:00:00	329	417	411	453	409			371	316	433	405	390	322	
2022-03-12 00:00:00	361	431	418	406	420	288		383	298	432	324	365	330	525



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-13 00:00:00	338	433	418	464	424	319		382	353	476	403	453	328	458
2022-03-14 00:00:00	324	431	417	466	422	330		381	367	440	412	409	328	608
2022-03-15 00:00:00	347	449	431	473	431	306		422	369	448	426	469	342	763
2022-03-16 00:00:00	335	435	424	426	419			375	331	438	411	412	322	518
2022-03-17 00:00:00	359	484	457	497	458			397	380	474	428	436	360	552
2022-03-18 00:00:00	347	445	416	450	409	350		360	322	422	352	386	346	
2022-03-19 00:00:00	340	438	433	465	428	321		378	359	440	410	459	336	528
2022-03-20 00:00:00	334	433	431	460	421	318		373	355	432	410	409	334	522
2022-03-21 00:00:00	313	388	407	404	378	307		334	322	390	358	387	305	
2022-03-22 00:00:00	355	461	468	496	452	345		393	337	459	432	436	355	704
2022-03-23 00:00:00	340	442	442	471	435	292		382	322	432	412	418	338	536
2022-03-24 00:00:00	369	488	401	515	476	356		415	399	512	453	455	377	587



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-25 00:00:00	370	484	468	503	466	341		408	364	466	445	429	368	
2022-03-26 00:00:00	335	426	427	486	458	313		385	326	428	414	402	345	515
2022-03-27 00:00:00	319	439	432	505	423	300		385	335	414		401	337	528
2022-03-28 00:00:00	343	444	445	472	424	343		381	343	432	462	409	339	538
2022-03-29 00:00:00	368	482	448	505	449	316		370	355	475	440	446	367	552
2022-03-30 00:00:00	358	475	482	460	468	365		412	348	390	434	440	368	574
2022-03-31 00:00:00	338	442	442	447	420	383		382	323	439	391	397	335	594



Tabla 12. Concentración Promedio diario de la presión atmosférica relativa para el mes de marzo

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-01 00:00:00	969	965	953	955	940	940	961	960	965	954	982	955	956	979
2022-03-02 00:00:00	967	963	952	954	939	939	959	959	965	953	980	954	955	978
2022-03-03 00:00:00	967	962	952	953	939	938	959	958	965	953	979	953	954	976
2022-03-04 00:00:00	964	960	949	951	936	936	956	954	963	952	977	951	952	974
2022-03-05 00:00:00	960	956	946	947	932	932	952	949	962	950	972	947	948	970
2022-03-06 00:00:00	959	954	945	945	931	931	951	948	961	950	971	946	946	968
2022-03-07 00:00:00	963	959	948	949	935	935	955	953	963	951	975	950	950	973
2022-03-08 00:00:00	962	958	947	948	933	933	954	952	963	951	975	949	949	972
2022-03-09 00:00:00	963	958	948	949	934	934	955	953	963	951	976	950	950	973
2022-03-10 00:00:00	959	955	945	946	931	931	951	948	961	950	972	946	946	969
2022-03-11 00:00:00	961	956	946	947	932	932	952	950	962	950	972	947	948	970
2022-03-12 00:00:00	976	972	960	962	947	947	968	970	969	957	990	963	964	985



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-13 00:00:00	970	965	954	956	941	940	961	961	966	954	983	956	957	980
2022-03-14 00:00:00	964	960	949	951	936	936	956	954	964	952	977	951	952	974
2022-03-15 00:00:00	970	965	954	956	941	941	961	961	966	954	982	955	957	979
2022-03-16 00:00:00	963	958	948	949	935	935	955	953	963	951	975	950	950	973
2022-03-17 00:00:00	955	950	941	941	927	928	946	942	959	948	967	942	942	964
2022-03-18 00:00:00	964	959	949	950	935		955	953	963	952	975	950	951	972
2022-03-19 00:00:00	968	964	953	955	940	910	960	959	965	953	981	955	956	978
2022-03-20 00:00:00	965	961	950	952	937	931	959	955	964	952	978	952	952	975
2022-03-21 00:00:00	954	949	940	940	926	927	946	941	959	948	965	940	941	963
2022-03-22 00:00:00	958	953	943	944	929	929	950	946	961	949	969	944	945	966
2022-03-23 00:00:00	966	961	951	952	937	937	958	956	964	953	978	953	953	975
2022-03-24 00:00:00	967	963	952	953	939	939	959	958	965	953	979	954	954	977



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-25 00:00:00	966	961	951	953	938	938	958	956	964	953	978	953	953	976
2022-03-26 00:00:00	965	960	950	951	937	937	957	954	964	952	978	951	952	972
2022-03-27 00:00:00	962	958	947	949	934	934	954	952	963	951		949	949	972
2022-03-28 00:00:00	961	956	946	947	933	933	953	950	962	951	973	948	948	971
2022-03-29 00:00:00	955	950	940	941	927	927	946	942	959	948	967	941	942	964
2022-03-30 00:00:00	952	947	938	938	924	922	943	938	958	947	963	939	939	961
2022-03-31 00:00:00	958	953	943	944	930	930	949	946	961	950	970	944	945	967



Tabla 13. Concentración Promedio diario de la precipitación para el mes de marzo

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-01 00:00:00	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-03-02 00:00:00	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-03-03 00:00:00	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-03-04 00:00:00	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-03-05 00:00:00	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-03-06 00:00:00	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-03-07 00:00:00	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-03-08 00:00:00	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-03-09 00:00:00	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-03-10 00:00:00	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-03-11 00:00:00	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-03-12 00:00:00	0	0	0	9.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-13 00:00:00	0	0	0	19.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-03-14 00:00:00	0	0	0	7.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-03-15 00:00:00	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-03-16 00:00:00	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-03-17 00:00:00	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-03-18 00:00:00	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-03-19 00:00:00	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-03-20 00:00:00	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-03-21 00:00:00	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-03-22 00:00:00	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-03-23 00:00:00	0	0	0	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-03-24 00:00:00	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-25 00:00:00	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-03-26 00:00:00	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-03-27 00:00:00	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-03-28 00:00:00	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-03-29 00:00:00	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-03-30 00:00:00	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022-03-31 00:00:00	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Tabla 14. Concentración Promedio diario de la velocidad del viento para el mes de marzo

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-01 00:00:00	12	9	8	8	8	13	8	8	5	11	8	9	8	6
2022-03-02 00:00:00	12	9	8	8	8	12	8	8	4	11	7	7	8	6
2022-03-03 00:00:00	10	8	6	6	7	10	7	6	3	8	6	6	7	5
2022-03-04 00:00:00	13	11	8	7	7	13	9	10	6	10	10	7	8	10
2022-03-05 00:00:00	12	9	7	7	7	10	7	8	5	11	9	7	8	6
2022-03-06 00:00:00	12	9	8	6	7	9	7	8	5	9	9	7	8	6
2022-03-07 00:00:00	12	16	10	12	12	16	13	18	8	13	15	9	13	15
2022-03-08 00:00:00	12	9	8	7	9	11	8	7	5	12	8	5	8	5
2022-03-09 00:00:00	12	10	9	7	10	13	8	8	4	14	8	4	9	6
2022-03-10 00:00:00	17	12	10	10	10	14	10	10	7	14	11	9	10	12
2022-03-11 00:00:00	9	12	9	14	10	14	11	14	7	13	12	5	12	12
2022-03-12 00:00:00	14	12	12	16	16	16	12	12	8	18	13	9	12	12



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-13 00:00:00	13	10	9	9	8	12	9	10	6	11	11	5	9	9
2022-03-14 00:00:00	9	7	6	7	6	10	6	6	2	8	6	4	7	4
2022-03-15 00:00:00	9	8	7	8	9	7	8	9	5	11	9	4	8	8
2022-03-16 00:00:00	14	11	9	11	8	13	9	10	7	11	10	6	9	11
2022-03-17 00:00:00	11	10	9	13	11	14	12	7	5	12	8	5	12	6
2022-03-18 00:00:00	11	11	9	14	13	14	10	13	9	15	12	8	11	14
2022-03-19 00:00:00	17	13	11	14	13	16	11	10	7	16	9	16	11	9
2022-03-20 00:00:00	18	14	12	13	11	17	10	11	9	15	12	12	12	13
2022-03-21 00:00:00	12	9	7	8	8	11	9	8	4	10	9	5	8	8
2022-03-22 00:00:00	10	12	10	17	14	17	13	13	8	13	11	8	13	15
2022-03-23 00:00:00	8	10	8	10	13	13	7	8	5	13	7	7	9	7
2022-03-24 00:00:00	9	8	6	8	9	10	7	9	5	8	9	6	8	6



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-25 00:00:00	12	8	7	10	7	10	7	7	3	8	7	7	8	7
2022-03-26 00:00:00	13	10	7	10	7	11	9	9	5	11	7	9	9	12
2022-03-27 00:00:00	12	10	7	8	7	11	8	8	4	10		8	8	8
2022-03-28 00:00:00	12	9	8	8	8	11	8	8	5	11	11	8	8	9
2022-03-29 00:00:00	12	9	8	7	7	9	8	10	5	10	10	7	8	8
2022-03-30 00:00:00	12	15	11	15	13	17	14	15	7	14	11	8	13	12
2022-03-31 00:00:00	12	10	9	10	10	12	9	8	4	12	9	8	10	7



Tabla 15. Concentración Promedio diario de PM₁₀ para el mes de marzo

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-01 00:00:00	42		68	39	65	65	37	64	74	63	60	48	58	30
2022-03-02 00:00:00	46	48	66	42	63	61	36	60	61	64	69	54	60	35
2022-03-03 00:00:00	44	44	59	46	64	75	42	63	56	67	52	56	61	20
2022-03-04 00:00:00	27		43	33	48	49	23	61	38	64	39	44	46	
2022-03-05 00:00:00	49	54	61	44	69	66	34	70	52	83	50	53	62	18
2022-03-06 00:00:00	59	57	63	49	78	67	36	64	54	82	53	67	65	16
2022-03-07 00:00:00	93	127	108	86	96	137	80	113	102	113	97	86	134	83
2022-03-08 00:00:00	44	52	69	44	66	65	37	61	51	61	53	45	58	30
2022-03-09 00:00:00	39	48	60	35	48	50	30	59	52	49	46	40	47	19
2022-03-10 00:00:00														
2022-03-11 00:00:00	80	116	112	108	104	134	96	124	117	110	88	79	126	94
2022-03-12 00:00:00	44	50	58	37	50	62	38	49	49	58	51	46	53	25



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-13 00:00:00	28	44	45	27	39	35	25	48	45	36	40	36	37	23
2022-03-14 00:00:00	58	63	78	56	71	72	52	63	106	73	76	62	72	40
2022-03-15 00:00:00	83	93	100	81	88	106	73		112	96	105		112	96
2022-03-16 00:00:00	85	84	92	76	90	98	69	107	107	89	108	79	104	69
2022-03-17 00:00:00	81	102	99	83	129	84	78	101	102	194	102	69	97	66
2022-03-18 00:00:00	154	170	170	147	125	171	124	175	173	170	164	152	195	169
2022-03-19 00:00:00	63	72	70	56	54	81	52	89	80	70	102		74	61
2022-03-20 00:00:00	44	48	57	35	44	58		62	52	60	53	50	54	29
2022-03-21 00:00:00	59	60	71	56	69	101		68	58	77	58	64	70	36
2022-03-22 00:00:00	94	145	113	95	102	98		117	136	136	123	94	138	98
2022-03-23 00:00:00	137	146	149	125	107	130	87	149	138	152	144	142	155	128
2022-03-24 00:00:00	55	71	69	50	68	49	63	94	104	75	93	59	75	



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-25 00:00:00	55	97	66	77	77	65	81	111	100	58	109	51	107	
2022-03-26 00:00:00	83	76	84	66	84	81		87	85	90		74	81	
2022-03-27 00:00:00	66	62	74	56	91	72	46	64	61	79		65	64	42
2022-03-28 00:00:00	71	66	78	55	75	83	47	70	63	94		71	70	48
2022-03-29 00:00:00	77	77	89	64	89	88	63	90	72	107	73	73	87	57
2022-03-30 00:00:00	153	223	175	122	185	149	140	214	164	267	155	134	224	190
2022-03-31 00:00:00	89	85	91	75	76	91	57	103	98	95	92	82	96	77



Tabla 16. Concentración Promedio diario de PM_{2.5} para el mes de marzo

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-01 00:00:00	16	20	27	19	24	20	13	20	34	18	14	16	18	
2022-03-02 00:00:00	21	20	30	20	30	26	15	21	35	20	17	21	19	
2022-03-03 00:00:00	19	19	29	24	33	37	16	21	32	25	16	21	22	
2022-03-04 00:00:00	13	16	18	19	22	24	11	18	20	18	10	16	16	
2022-03-05 00:00:00	20	24	30	24	35	29	15	25	34	23	14	22	20	
2022-03-06 00:00:00	25	26	36	27	43	34	18	26	40	28	21	28	25	
2022-03-07 00:00:00	16	21	25	23	24	21	18	19	32	19	16	20	16	
2022-03-08 00:00:00	11	12	22	16	23	17	11	14	19	15	11		18	
2022-03-09 00:00:00	13	15	20	13	19	16	10	16		13	9	13	13	
2022-03-10 00:00:00														
2022-03-11 00:00:00	18	22	28	22	31	27	20	21	38	17	16	19	18	
2022-03-12 00:00:00	10	11	13	9	11	12	9	11	16	8	7		9	



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-13 00:00:00	12	16	18	14	15	15	9	14	21	11	9	12	13	
2022-03-14 00:00:00	18	21	30	23	30		16	17	57	19	21	20	21	
2022-03-15 00:00:00	13	19	20	19	20	22	15		36	15	15		17	
2022-03-16 00:00:00	18	21	26	21	28	22	18	23	40	15	17	17	19	
2022-03-17 00:00:00	15	22	23	19	28	17	17	20	37	21	16	18	17	
2022-03-18 00:00:00	23	34	32	33	29	35	29	31	43	23	22	31	26	
2022-03-19 00:00:00	12	17	13	15	12	17	13	17	22	9	15		13	
2022-03-20 00:00:00	12	14	15	11	14	16		14	16	11	10	15	13	
2022-03-21 00:00:00	18	20	26	22	23	29		17	28	16	12	18	20	
2022-03-22 00:00:00	12	19	18	17	16	15		16	32	14	14	15	17	
2022-03-23 00:00:00	19	25	25	24	20	23	18	23	35	17	17	22	18	
2022-03-24 00:00:00	8	14		12	15	13	14	18	33	10	12	11	12	



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-25 00:00:00	14	35		25	24	23	27	32	50	14	23	14	23	
2022-03-26 00:00:00	26	30		26	46	34		27	44	29		22	21	
2022-03-27 00:00:00	31	29	32	25	40		19	20	32	28		21	18	
2022-03-28 00:00:00	32	24	30	23	33	38	17	21	31	25		23	22	
2022-03-29 00:00:00	41	40	43	29	44	46	28	31	48	33	27	23	29	
2022-03-30 00:00:00	33	43	35	28	37	26	30	33	49	45	21	23	31	
2022-03-31 00:00:00	24	24	23	21	21	26	15	23	34	20	16	17	17	



Tabla 17. Concentración Máxima diaria de O₃ para el mes de marzo

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-01 00:00:00	0.071	0.075	0.073	0.085	0.080	0.090	0.069	0.030	0.096	0.075	0.052	0.080	0.071	0.052
2022-03-02 00:00:00	0.064	0.061	0.065	0.068	0.066	0.069	0.065	0.025	0.058	0.063	0.044	0.064	0.065	0.044
2022-03-03 00:00:00	0.053	0.051	0.048	0.056	0.042	0.059	0.049	0.016	0.058	0.039	0.050	0.045	0.050	0.043
2022-03-04 00:00:00	0.041	0.034	0.034	0.040	0.032	0.052	0.039	0.014	0.031	0.034	0.036	0.036	0.037	0.038
2022-03-05 00:00:00	0.055	0.057	0.061	0.078	0.068	0.092	0.073	0.027	0.009	0.065	0.041	0.062	0.053	0.057
2022-03-06 00:00:00	0.065	0.073	0.075	0.094	0.084	0.105	0.089	0.032		0.083	0.051	0.084	0.073	0.048
2022-03-07 00:00:00	0.040	0.036	0.038	0.039	0.044	0.045	0.037	0.020	0.022	0.042	0.039	0.042	0.028	0.036
2022-03-08 00:00:00	0.107	0.073	0.085	0.085	0.091	0.081	0.069	0.022	0.031	0.086	0.080	0.101	0.076	0.051
2022-03-09 00:00:00	0.064	0.053	0.061	0.067	0.068	0.074	0.058	0.018		0.062	0.056	0.062	0.056	0.047
2022-03-10 00:00:00														
2022-03-11 00:00:00	0.064	0.048	0.059	0.064	0.061	0.046	0.047	0.021		0.059	0.060	0.063	0.050	0.046
2022-03-12 00:00:00	0.061	0.065	0.058	0.071	0.058	0.067	0.062	0.027	0.025	0.058	0.060	0.056	0.061	0.050



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-13 00:00:00	0.049	0.048	0.052	0.060	0.055	0.066	0.054	0.031	0.021	0.053	0.047	0.055	0.050	0.048
2022-03-14 00:00:00	0.106	0.100	0.099	0.106	0.093	0.091	0.102	0.047	0.024	0.093	0.117	0.098	0.091	0.060
2022-03-15 00:00:00	0.070	0.056	0.065	0.067	0.071	0.070	0.058		0.030	0.066	0.063		0.058	0.056
2022-03-16 00:00:00	0.067	0.057	0.070	0.080	0.079	0.088	0.068	0.047		0.074	0.063	0.076	0.061	0.051
2022-03-17 00:00:00	0.051	0.049	0.052	0.054	0.049	0.051	0.053	0.053	0.060	0.049	0.103	0.053	0.043	0.053
2022-03-18 00:00:00	0.065	0.061	0.065	0.068	0.061	0.060	0.058	0.054	0.073	0.058	0.066	0.062	0.051	0.055
2022-03-19 00:00:00	0.051	0.051	0.053	0.058	0.053	0.062	0.058	0.045	0.058	0.055	0.053		0.050	0.051
2022-03-20 00:00:00	0.056	0.054	0.052	0.066	0.061	0.073	0.061	0.051	0.056	0.059	0.050	0.065	0.052	0.046
2022-03-21 00:00:00	0.082	0.085	0.085	0.090	0.081	0.075	0.094	0.084	0.102	0.086	0.095	0.100	0.076	0.061
2022-03-22 00:00:00	0.064	0.055	0.058	0.057	0.049	0.052		0.055	0.070	0.055	0.064	0.061	0.049	0.056
2022-03-23 00:00:00	0.077	0.063	0.071	0.066	0.068	0.060	0.060	0.061	0.087	0.065	0.085	0.077	0.058	0.060
2022-03-24 00:00:00	0.058	0.053	0.055	0.059	0.051	0.052	0.056	0.054	0.064	0.055	0.058	0.057	0.048	0.052



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-25 00:00:00	0.071	0.068	0.072	0.078	0.072	0.077	0.078	0.080	0.077	0.069	0.076	0.069	0.066	0.070
2022-03-26 00:00:00	0.072	0.064	0.074	0.078	0.075	0.084	0.074	0.059	0.075	0.077		0.073	0.065	
2022-03-27 00:00:00	0.079	0.073	0.090	0.095	0.097	0.096	0.084	0.065	0.075	0.092		0.100	0.086	0.054
2022-03-28 00:00:00	0.089	0.086	0.091	0.112	0.102	0.109	0.095	0.052	0.078	0.093		0.101	0.080	0.050
2022-03-29 00:00:00	0.079	0.084	0.094	0.115	0.114	0.131	0.108	0.077	0.031	0.109	0.085	0.102	0.084	0.079
2022-03-30 00:00:00	0.054	0.059	0.060	0.067	0.051	0.066	0.068	0.068	0.029	0.051	0.064	0.059	0.056	0.066
2022-03-31 00:00:00	0.067	0.073	0.076	0.099	0.086	0.098	0.089	0.069	0.020	0.078	0.068	0.072	0.077	0.059



Tabla 18. Concentración Máxima diaria de SO₂ para el mes de marzo

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-01 00:00:00	0.006	0.007	0.010	0.009	0.009	0.005	0.007	0.005	0.009	0.008	0.008	0.005	0.008	0.003
2022-03-02 00:00:00	0.006	0.006	0.008	0.008	0.009	0.004	0.006	0.005	0.006	0.007	0.006	0.005	0.007	0.003
2022-03-03 00:00:00	0.007	0.008	0.007	0.008	0.009	0.003	0.005	0.003	0.013	0.007	0.013	0.005	0.009	0.004
2022-03-04 00:00:00	0.004	0.005	0.005	0.007	0.005	0.003	0.005	0.003	0.004	0.004	0.009	0.003	0.006	
2022-03-05 00:00:00	0.004	0.005	0.006	0.007	0.009	0.004	0.005	0.004	0.004	0.006	0.006	0.003	0.006	0.009
2022-03-06 00:00:00	0.004	0.005	0.005	0.007	0.008	0.004	0.005	0.004	0.003	0.006	0.009	0.004	0.006	0.004
2022-03-07 00:00:00	0.004	0.004	0.005	0.006	0.007	0.003	0.004	0.003	0.003	0.006	0.004	0.003	0.005	0.003
2022-03-08 00:00:00	0.007	0.006	0.010	0.007	0.013	0.004	0.006	0.005	0.004	0.008	0.017		0.007	0.003
2022-03-09 00:00:00	0.006	0.005	0.007	0.008	0.010	0.004	0.005	0.004	0.003	0.007	0.008		0.006	0.002
2022-03-10 00:00:00														
2022-03-11 00:00:00	0.005	0.004	0.005	0.006	0.006	0.004	0.004	0.003		0.004	0.005	0.004	0.005	0.003
2022-03-12 00:00:00	0.004	0.006	0.006	0.006	0.005	0.004	0.006	0.003	0.003	0.005	0.007	0.003	0.006	0.002



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-13 00:00:00	0.004	0.005	0.006	0.006	0.007	0.005	0.005	0.004	0.003	0.006	0.006	0.004	0.006	0.004
2022-03-14 00:00:00	0.005	0.006	0.007	0.007	0.009	0.005	0.006	0.005	0.004	0.007	0.013	0.005	0.007	0.004
2022-03-15 00:00:00	0.004	0.004	0.006	0.006	0.007	0.005	0.005		0.003	0.005	0.004		0.005	0.003
2022-03-16 00:00:00	0.006	0.006	0.007	0.007	0.007	0.006	0.007	0.007	0.005	0.005	0.006	0.005	0.007	0.004
2022-03-17 00:00:00	0.005	0.005	0.007	0.007	0.007	0.004	0.005	0.004	0.005	0.007	0.006	0.004	0.006	0.003
2022-03-18 00:00:00	0.005	0.006	0.006	0.007	0.007	0.005	0.006	0.005	0.006	0.005	0.007	0.004	0.007	0.003
2022-03-19 00:00:00	0.007	0.006	0.006	0.008	0.008	0.005	0.007	0.007	0.006	0.005	0.008		0.007	0.002
2022-03-20 00:00:00	0.005	0.007	0.007	0.008	0.008	0.004	0.007	0.010	0.007	0.005	0.012	0.004	0.006	0.002
2022-03-21 00:00:00	0.005	0.005	0.007	0.007	0.007	0.004	0.006	0.006	0.007	0.006	0.007	0.004	0.006	
2022-03-22 00:00:00	0.005	0.004	0.006	0.006	0.006	0.003		0.005	0.005	0.005	0.004	0.004	0.005	0.003
2022-03-23 00:00:00	0.005	0.004	0.006	0.005	0.006	0.004	0.005	0.004	0.005	0.004	0.007	0.004	0.005	0.003
2022-03-24 00:00:00	0.005	0.005	0.006	0.007	0.007	0.004	0.005	0.004	0.005	0.006	0.004	0.004	0.007	0.003



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-25 00:00:00	0.005	0.007	0.006	0.009	0.008	0.005	0.009	0.010	0.007	0.005	0.010	0.003	0.008	0.004
2022-03-26 00:00:00	0.007	0.006	0.009	0.009	0.009	0.006	0.007	0.009	0.005	0.010		0.005	0.008	
2022-03-27 00:00:00	0.008	0.007	0.010	0.009	0.013	0.005	0.007	0.007	0.007	0.011		0.007	0.009	0.002
2022-03-28 00:00:00	0.007	0.009	0.010	0.010	0.014	0.006	0.008	0.011	0.010	0.010		0.006	0.009	0.002
2022-03-29 00:00:00	0.005	0.007	0.007	0.008	0.012	0.005	0.006	0.008	0.005	0.007	0.012	0.005	0.008	0.008
2022-03-30 00:00:00	0.005	0.005	0.006	0.006	0.008	0.004	0.005	0.005	0.004	0.005	0.004	0.003	0.005	0.003
2022-03-31 00:00:00	0.007	0.007	0.008	0.007	0.009	0.005	0.007	0.010	0.004	0.008	0.014	0.005	0.007	0.003



Tabla 19. Concentración Máxima diaria de NO₂ para el mes de marzo

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-01 00:00:00	0.039	0.040	0.060		0.050	0.036	0.038	0.051	0.041	0.059	0.034	0.035	0.054	0.027
2022-03-02 00:00:00	0.032	0.032	0.036	0.035	0.039	0.026	0.032	0.029	0.034	0.035	0.030	0.033	0.039	0.026
2022-03-03 00:00:00	0.018	0.029	0.030	0.032	0.036	0.027	0.042	0.028	0.036	0.033	0.021	0.026	0.036	0.020
2022-03-04 00:00:00	0.016	0.022	0.026	0.026	0.028	0.020	0.020	0.019	0.018	0.024	0.022	0.019	0.028	0.011
2022-03-05 00:00:00	0.024	0.027	0.032	0.037	0.035	0.023	0.032	0.025	0.029	0.038	0.022	0.023	0.036	0.013
2022-03-06 00:00:00	0.027	0.018	0.025	0.028	0.040	0.033	0.025	0.021	0.023	0.025	0.014	0.022	0.029	0.015
2022-03-07 00:00:00	0.031	0.016	0.030	0.032	0.038	0.020	0.024	0.014	0.016	0.028	0.014	0.023	0.031	0.018
2022-03-08 00:00:00	0.016	0.024	0.037	0.034	0.037	0.022	0.028	0.033	0.015	0.035	0.024	0.017	0.031	0.011
2022-03-09 00:00:00	0.027	0.027	0.030	0.027	0.030	0.025	0.023	0.027	0.017	0.030	0.019	0.024	0.030	0.022
2022-03-10 00:00:00														
2022-03-11 00:00:00	0.045	0.027	0.042	0.022	0.051	0.035	0.029	0.021	0.025	0.030	0.023	0.036	0.036	0.021
2022-03-12 00:00:00	0.012	0.016	0.024		0.018	0.014	0.010	0.018	0.018	0.021	0.016	0.017	0.026	0.014



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-13 00:00:00	0.024	0.022	0.033		0.031	0.021	0.026	0.032	0.015	0.024	0.019	0.024	0.035	0.022
2022-03-14 00:00:00	0.056	0.047	0.071		0.080	0.058	0.051	0.051	0.052	0.047	0.043	0.038	0.071	0.030
2022-03-15 00:00:00	0.053	0.052	0.057		0.075	0.055	0.044		0.032	0.053	0.037		0.056	0.028
2022-03-16 00:00:00	0.057	0.043	0.062		0.053	0.037	0.044	0.035	0.034	0.044	0.040	0.047	0.058	0.035
2022-03-17 00:00:00	0.043	0.043	0.059		0.056	0.027	0.033	0.047	0.050	0.044	0.043	0.035	0.056	0.035
2022-03-18 00:00:00	0.040	0.036	0.050		0.047	0.042	0.045	0.038	0.045	0.039	0.038	0.028	0.053	0.032
2022-03-19 00:00:00	0.018	0.023	0.028	0.038	0.031	0.024	0.034	0.034	0.037	0.030	0.034		0.044	0.021
2022-03-20 00:00:00	0.017	0.012	0.027	0.027	0.023	0.018	0.018	0.018	0.011	0.023	0.011	0.015	0.030	0.014
2022-03-21 00:00:00	0.031	0.033	0.043	0.045	0.039	0.037	0.040	0.032	0.026	0.038	0.014	0.030	0.041	0.012
2022-03-22 00:00:00	0.038	0.030	0.039	0.040	0.035	0.010			0.039	0.035	0.034	0.031	0.045	0.021
2022-03-23 00:00:00	0.030	0.022	0.022	0.019	0.022	0.026	0.017	0.029	0.038	0.021	0.035	0.022	0.041	0.034
2022-03-24 00:00:00	0.050	0.053	0.050	0.057	0.052	0.039	0.048	0.050	0.050	0.029	0.040	0.038	0.062	0.030



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-25 00:00:00	0.048	0.049	0.048	0.051	0.054	0.035	0.048	0.044	0.047	0.038	0.048	0.046	0.068	0.040
2022-03-26 00:00:00	0.045	0.043	0.049	0.043	0.053	0.028	0.042	0.044	0.039	0.053		0.036	0.048	
2022-03-27 00:00:00	0.030	0.019	0.033	0.040	0.039	0.025	0.028	0.025	0.021	0.035		0.032	0.036	0.025
2022-03-28 00:00:00	0.038	0.028	0.044	0.031	0.055	0.039	0.030	0.030	0.025	0.045		0.044	0.040	0.024
2022-03-29 00:00:00	0.032	0.024	0.052	0.032	0.049	0.040	0.032	0.027	0.021	0.053	0.015	0.039	0.039	0.016
2022-03-30 00:00:00	0.038	0.022	0.035	0.039	0.056	0.046	0.039	0.038	0.040	0.040	0.027	0.029	0.057	0.023
2022-03-31 00:00:00	0.037	0.038	0.040	0.036	0.045	0.033	0.035	0.040	0.026	0.035	0.036	0.034	0.045	0.028



Tabla 20. Concentración Promedio diario de CO para el mes de marzo

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-01 00:00:00	1.95	1.73	2.11	2.85	3.83	3.07	1.49	2.56	4.49	2.89	2.01	2.27	1.92	0.38
2022-03-02 00:00:00	2.07	1.44	2.02	1.96	3.42	2.53	1.37	2.38	2.87	2.70	2.08	2.40	1.71	0.44
2022-03-03 00:00:00	1.72	1.78	1.87	2.46	3.57	2.63	1.53	2.12	2.47	2.70	1.68	3.30	1.39	0.33
2022-03-04 00:00:00	1.77	1.55	1.94	2.08	3.28	1.93	1.23	2.18	2.39	2.74	1.59	1.86	1.62	0.27
2022-03-05 00:00:00	2.02	1.82	2.01	2.82	3.44	2.13	1.74	2.34	2.40	2.80	1.83	1.95	1.54	0.33
2022-03-06 00:00:00	1.91	1.64	1.89	2.55	3.42	2.74	1.59	2.27	2.26	2.48	1.54	1.99	1.21	0.34
2022-03-07 00:00:00	2.10	1.44	2.01	2.75	3.13	2.04	1.30	2.01	2.10	2.81	1.49	1.78	1.21	0.37
2022-03-08 00:00:00	1.67	1.56	1.92	2.76	3.08	2.04	1.31	2.30	1.98	2.57	1.85	1.90	1.39	0.23
2022-03-09 00:00:00	1.90	1.37	2.09	2.16	2.91	1.91	0.99	2.40	2.58	2.87	2.26	1.99	1.34	0.39
2022-03-10 00:00:00														
2022-03-11 00:00:00	2.58	2.01	2.41	2.19	4.54	2.95	2.15	2.15	2.90	2.38	1.72	2.27	1.94	0.58
2022-03-12 00:00:00	1.59	1.18	1.64	1.71	2.36	1.85	1.05	2.12	1.97	2.11	1.66	1.88	0.88	0.23



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-13 00:00:00	1.71	1.42	2.09	2.27	2.59	1.88	1.01	2.33	1.93	2.35	1.45	2.05	1.34	0.34
2022-03-14 00:00:00	2.49	2.53	2.67	3.03	3.86	2.59	2.04	2.41	4.09	2.99	2.16	2.47	2.06	0.56
2022-03-15 00:00:00	2.34	3.11	2.45	3.45	3.41	2.94	2.48		3.29	2.73	2.20		1.91	0.42
2022-03-16 00:00:00	3.03	1.88	2.82	3.10	4.48	2.40	2.87	2.99	3.46	2.57	2.13	2.98	2.36	0.69
2022-03-17 00:00:00	1.72	2.38	2.61	2.78	4.87	2.08	1.66	2.63	3.17	3.62	2.22	2.63	1.84	0.57
2022-03-18 00:00:00	1.60	1.60	2.30	2.37	3.54	2.51	1.91	2.47	3.01	2.49	2.11	2.14	1.95	0.56
2022-03-19 00:00:00	1.36	1.36	1.80	1.91	2.43	1.91	1.06	2.44	2.62	2.11	2.31		1.18	0.33
2022-03-20 00:00:00	1.34	1.25	1.96	1.95	2.69	1.93	1.44	2.61	1.83	2.66	1.47	1.68	1.37	0.29
2022-03-21 00:00:00	1.79	2.00	2.48	3.33	3.07	2.71	1.92	2.16	2.24	2.68	1.64	1.93	1.59	0.34
2022-03-22 00:00:00	1.78	1.29	2.21	2.32	2.85	1.88		2.26	2.55	2.61	1.83	2.26	1.86	0.38
2022-03-23 00:00:00	1.34	1.16	2.07	1.70	2.63	2.02	0.97	2.26	2.41	2.27	1.69	1.93	1.34	0.46
2022-03-24 00:00:00	1.86	2.04	2.32	2.50	3.82	3.83	3.00	3.33	3.49	2.29	2.62	2.49	1.69	0.47



date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-03-25 00:00:00	2.14	2.18	2.82	2.68	4.10	2.79	3.33	3.64	3.93	2.54	3.00	2.94	2.12	0.86
2022-03-26 00:00:00	1.94	1.47	2.57	2.40	3.63	2.43	1.46	3.86	2.33	3.16		2.28	1.39	
2022-03-27 00:00:00	1.83	1.44	2.53	2.26	3.18	2.28	1.39	2.71	2.34	2.67		2.04	1.36	0.46
2022-03-28 00:00:00	2.19	1.52	3.00	2.39	4.09	2.98	1.27	2.89	2.42	3.10		2.47	1.93	0.54
2022-03-29 00:00:00	1.92	1.56	3.01	2.96	3.85	2.88	1.57	2.48	2.20	3.25	2.30	2.23	1.92	0.41
2022-03-30 00:00:00	1.75	1.41	2.67	2.78	3.81	3.16	1.48	2.60	2.41	2.88	2.30	2.04	1.41	0.44
2022-03-31 00:00:00	2.48	1.53	2.82	2.38	3.69	2.58	1.37	2.63	2.99	2.65	2.26	2.25	1.74	0.65



Anexo B

En el Anexo B se presenta la estadística de los parámetros meteorológicos e indicadores de calidad del aire para el mes de **marzo**.

Tabla 21. Estadística descriptiva de la temperatura para el mes de marzo

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	21	28	12	4	26
NE	20	27	11	4	26
CE	20	27	11	4	26
NO	21	27	11	4	26
SO	20	27	10	4	24
NO2	20	28	10	4	25
NTE	21	28	12	4	26
NE2	21	28	12	4	26
SE2	21	28	12	4	26
SO2	20	26	10	4	25
SE3	21	27	12	4	26
SUR	21	28	11	4	26
NTE2	21	28	12	4	26
NE3	21	29	12	4	26
Global	21	27	11	4	26



Tabla 22. Estadística descriptiva de la humedad relativa para el mes de marzo

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	41	71	11	18	68
NE	44	75	10	20	73
CE	37	69	7	18	64
NO	40	73	9	19	70
SO	39	70	10	18	66
NO2	37	70	8	17	64
NTE	38	67	8	17	63
NE2	40	67	11	18	65
SE2	42	68	13	17	66
SO2	37	69	7	17	63
SE3	42	67	15	17	66
SUR	38	67	13	17	64
NTE2	39	68	9	17	64
NE3	43	68	13	17	66
Global	40	69	11	18	66



Tabla 23. Estadística descriptiva de la radiación solar para el mes de marzo

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	323	370	122	52	368
NE	420	488	197	63	484
CE	418	482	163	60	468
NO	440	515	175	72	505
SO	415	476	234	53	472
NO2	317	383	232	32	363
NTE		-Inf	Inf		
NE2	363	422	163	53	414
SE2	326	399	135	53	380
SO2	418	512	180	63	476
SE3	388	462	203	57	449
SUR	395	469	145	67	457
NTE2	324	377	148	47	368
NE3	521	763	185	105	680
Global	389	446	176	57	439



Tabla 24. Estadística descriptiva de la presión atmosférica para el mes de marzo

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	963	976	952	5	970
NE	958	972	947	5	965
CE	948	960	938	5	954
NO	949	962	938	5	956
SO	935	947	924	5	941
NO2	933	947	910	7	941
NTE	955	968	943	5	961
NE2	953	970	938	7	961
SE2	963	969	958	2	966
SO2	951	957	947	2	954
SE3	975	990	963	6	983
SUR	950	963	939	5	956
NTE2	950	964	939	5	957
NE3	972	985	961	6	980
Global	954	966	944	5	960



Tabla 25. Estadística descriptiva de la precipitación para el mes de marzo

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	0.0	0	0	0.0	0.0
NE	0.0	0	0	0.0	0.0
CE	0.0	0	0	0.0	0.0
NO	1.2	19	0	3.9	8.3
SO	0.0	0	0	0.0	0.0
NO2	0.0	0	0	0.0	0.0
NTE	0.0	0	0	0.0	0.0
NE2	0.0	0	0	0.0	0.0
SE2	0.0	0	0	0.0	0.0
SO2	0.0	0	0	0.0	0.0
SE3	0.0	0	0	0.0	0.0
SUR	0.0	0	0	0.0	0.0
NTE2	0.0	0	0	0.0	0.0
NE3	0.0	0	0	0.0	0.0
Global	0.1	1	0	0.3	1.0



Tabla 26. Estadística descriptiva de la velocidad del viento para el mes de marzo

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	12	18	8	2	17
NE	10	16	7	2	14
CE	8	12	6	2	12
NO	10	17	6	3	16
SO	9	16	6	3	14
NO2	12	17	7	3	17
NTE	9	14	6	2	13
NE2	10	18	6	3	14
SE2	6	9	2	2	8
SO2	12	18	8	2	16
SE3	9	15	6	2	13
SUR	7	16	4	2	10
NTE2	9	13	7	2	13
NE3	9	15	4	3	14
Global	10	13	6	2	13



Tabla 27. Estadística descriptiva del material particulado PM₁₀ para el mes de marzo

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	70	154	27	33	146
NE	85	223	44	43	162
CE	85	175	43	33	161
NO	66	147	27	30	124
SO	80	185	39	30	127
NO2	85	171	35	32	144
NTE	59	140	23	29	117
NE2	90	214	48	39	165
SE2	85	173	38	36	152
SO2	94	267	36	48	183
SE3	84	164	39	35	152
SUR	71	152	36	29	139
NTE2	89	224	37	44	177
NE3	62	190	16	46	159
Global	79	178	36	34	149



Tabla 28. Estadística descriptiva del material particulado PM_{2.5} para el mes de marzo

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	19	41	8	8	33
NE	22	43	11	8	38
CE	25	43	13	7	36
NO	21	33	9	6	29
SO	26	46	11	10	44
NO2	24	46	12	9	38
NTE	17	30	9	6	29
NE2	21	33	11	6	32
SE2	34	57	16	10	50
SO2	19	45	8	8	31
SE3	15	27	7	5	23
SUR	19	31	11	5	27
NTE2	19	31	9	5	28
NE3		-Inf	Inf		
Global	22	36	10	6	32



Tabla 29. Estadística descriptiva del ozono O₃ para el mes de marzo

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	0.066	0.107	0.040	0.016	0.098
NE	0.062	0.100	0.034	0.015	0.086
CE	0.066	0.099	0.034	0.016	0.093
NO	0.074	0.115	0.039	0.019	0.109
SO	0.069	0.114	0.032	0.019	0.100
NO2	0.075	0.131	0.045	0.021	0.107
NTE	0.068	0.108	0.037	0.018	0.099
NE2	0.045	0.084	0.014	0.021	0.079
SE2	0.052	0.102	0.009	0.027	0.094
SO2	0.067	0.109	0.034	0.018	0.093
SE3	0.064	0.117	0.036	0.020	0.101
SUR	0.071	0.102	0.036	0.019	0.101
NTE2	0.061	0.091	0.028	0.015	0.085
NE3	0.053	0.079	0.036	0.009	0.068
Global	0.064	0.092	0.036	0.015	0.088



Tabla 30. Estadística descriptiva del dióxido de azufre SO₂ para el mes de marzo

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	0.005	0.008	0.004	0.001	0.007
NE	0.006	0.009	0.004	0.001	0.008
CE	0.007	0.010	0.005	0.002	0.010
NO	0.007	0.010	0.005	0.001	0.009
SO	0.008	0.014	0.005	0.002	0.013
NO2	0.004	0.006	0.003	0.001	0.006
NTE	0.006	0.009	0.004	0.001	0.008
NE2	0.006	0.011	0.003	0.002	0.010
SE2	0.005	0.013	0.003	0.002	0.010
SO2	0.006	0.011	0.004	0.002	0.010
SE3	0.008	0.017	0.004	0.003	0.014
SUR	0.004	0.007	0.003	0.001	0.006
NTE2	0.007	0.009	0.005	0.001	0.009
NE3	0.003	0.009	0.002	0.002	0.007
Global	0.006	0.009	0.004	0.001	0.008



Tabla 31. Estadística descriptiva del dióxido de nitrógeno NO₂ para el mes de marzo

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	0.034	0.057	0.012	0.013	0.055
NE	0.031	0.053	0.012	0.011	0.051
CE	0.040	0.071	0.022	0.013	0.061
NO	0.035	0.057	0.019	0.009	0.051
SO	0.043	0.080	0.018	0.014	0.066
NO2	0.031	0.058	0.010	0.011	0.051
NTE	0.033	0.051	0.010	0.010	0.048
NE2	0.032	0.051	0.014	0.011	0.051
SE2	0.031	0.052	0.011	0.012	0.050
SO2	0.036	0.059	0.021	0.010	0.053
SE3	0.028	0.048	0.011	0.011	0.043
SUR	0.030	0.047	0.015	0.009	0.045
NTE2	0.043	0.071	0.026	0.012	0.065
NE3	0.023	0.040	0.011	0.008	0.035
Global	0.034	0.053	0.017	0.009	0.048



Tabla 32. Estadística descriptiva del monóxido de carbono CO para el mes de marzo

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	1.93	3.03	1.34	0.38	2.54
NE	1.69	3.11	1.16	0.43	2.46
CE	2.30	3.01	1.64	0.38	2.92
NO	2.50	3.45	1.70	0.45	3.23
SO	3.45	4.87	2.36	0.62	4.51
NO2	2.45	3.83	1.85	0.49	3.12
NTE	1.65	3.33	0.97	0.61	2.95
NE2	2.54	3.86	2.01	0.44	3.52
SE2	2.70	4.49	1.83	0.67	4.02
SO2	2.69	3.62	2.11	0.33	3.21
SE3	1.98	3.00	1.45	0.38	2.53
SUR	2.23	3.30	1.68	0.38	2.97
NTE2	1.62	2.36	0.88	0.34	2.09
NE3	0.44	0.86	0.23	0.14	0.67
Global	2.16	2.79	1.59	0.31	2.64





Recursos

- RStudio Team (2020). RStudio: Integrated Development for R. RStudio, PBC, Boston, MA URL <http://www.rstudio.com/>.
- Wickham H (2016). ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer-Verlag New York. ISBN 978-3-319-24277-4, <https://ggplot2.tidyverse.org>.
- Carslaw DC, Ropkins K (2012). “Openair — An R package for air quality data analysis.” Environmental Modelling & Software, 27–28(0), 52–61. ISSN 1364-8152, doi: 10.1016/j.envsoft.2011.09.008.
- <https://www.flaticon.com/packs/air-pollution-5?word=air%20pollution-designed> by Eucalyp from Flaticon
- Sistema Integral de Monitoreo Ambiental (SIMA)

Elaboración del reporte

M.C. Jair Rafael Carrillo Avila

Supervisor de Zona de la Calidad del Aire

Dirección de Gestión Integral de la Calidad del Aire

Monterrey, Nuevo León

