

Reporte Meteorológico y de la calidad del Aire

Zona Metropolitana de Monterrey

Julio 2022



EL GOBIERNO DEL
NUEVO
NUEVO LEÓN

Elaboración

M.C. Jair Rafael Carrillo Avila

Supervisor de Zona de la Calidad del Aire

Ing. Gerardo Argullín García

Coordinador de Instrumentos de Gestión y Sistemas de Información de la Calidad del Aire

Ing. Jaime Alejandro de la Garza Díaz

Coordinador de Instrumentación

Ing. Everardo Villanueva Arzola

Técnico de Instrumentación

Lic. Marisol Domínguez González

Analista de Datos de la Calidad del Aire

Directorio

Dr. Alfonso Martínez Muñoz

Secretario de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Nuevo León

Ing. Javier Pérez Sagaón

Subsecretario de Cambio Climático y Calidad del Aire del Estado de Nuevo León

Ing. Armandina Valdez Cavazos

Directora de Gestión Integral del Aire

Citar este documento como:

Secretaría de Medio Ambiente de Nuevo León. "Reporte Mensual de Calidad del Aire del mes de Julio de la Zona Metropolitana de Monterrey". (2022). Monterrey, Nuevo León: Dirección de Gestión Integral del aire.

Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Nuevo León

Torre Administrativa | Piso 26
Calle Washington 2000 Oriente
Col. Obrera
Monterrey, Nuevo León
CP 64010

Dirección de Gestión Integral del Aire

Torre Administrativa | Piso 27
Calle Washington 2000 Oriente
Col. Obrera
Monterrey, Nuevo León
CP 64010



TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO	5
INTRODUCCIÓN	9
GENERALIDADES.....	11
METODOLOGÍA	15
PARÁMETROS METEOROLÓGICOS	18
Resumen mensual	18
Temperatura.....	19
Humedad Relativa	21
Radiación Solar.....	23
Presión Atmosférica	25
Precipitación	27
Velocidad del Viento.....	29
Dirección del viento	31
EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE LA CALIDAD DEL AIRE	34
Resumen Mensual	34
Material Particulado menor a 10 micrómetros (PM ₁₀).....	35
Material Particulado menor a 2.5 micrómetros (PM _{2.5}).....	38
Ozono (O ₃).....	41
Dióxido de Azufre (SO ₂)	47
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂).....	50



Monóxido de Carbono (CO) 53

CUMPLIMIENTO DE NORMAS MEXICANAS Y PROGRAMA DE RESPUESTA A CONTINGENCIAS ATMOSFÉRICAS.....58

 Cumplimiento de Normas Mexicanas.....58

 Programa de Respuestas a Contingencias Atmosféricas..... 61

Anexos62

 Anexo A62

 Anexo B.....98

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 cubico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$): 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 **JULIO** 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.



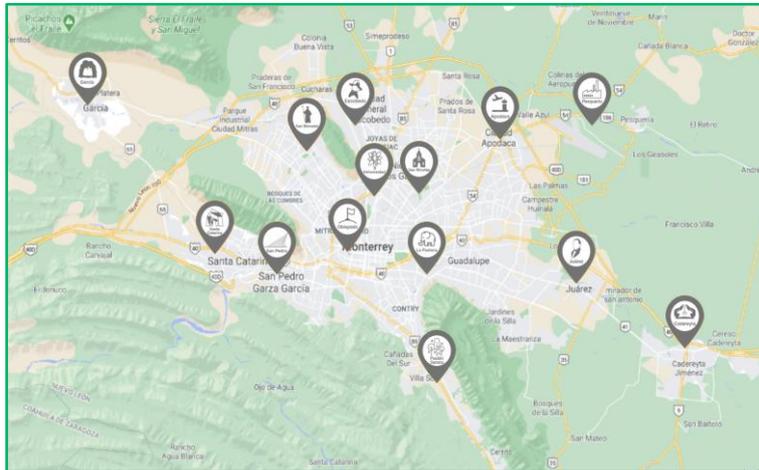


Figura 1. Ubicación de las estaciones de monitoreo del SIMA

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.

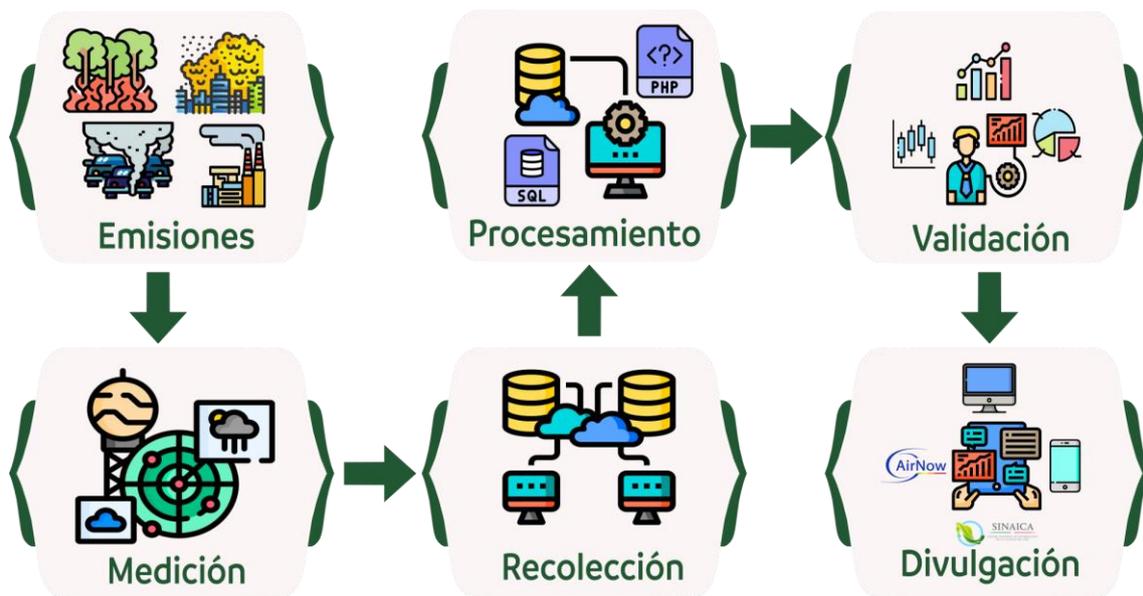


Figura 2. Proceso de medición, validación y divulgación del SIMA



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 **julio**. 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 mexicanas 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 **julio**, 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 **julio**, 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 **julio**, 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
	Criterio 2	≥ 0.070	≥ 0.093	≥ 0.115	≥ 0.137
	Criterio 3		≥ 0.184		
SO2	Criterio 1	≥ 0.111	≥ 0.166	≥ 0.221	≥ 0.301
	Criterio 2	≥ 0.253	≥ 0.345	≥ 0.435	≥ 0.566
	Criterio 3		≥ 0.301		
NO2	Criterio 1	≥ 0.211	≥ 0.231	≥ 0.251	≥ 0.271
	Criterio 2	≥ 0.132	≥ 0.176	≥ 0.221	≥ 0.289
	Criterio 3		≥ 0.271		
CO	Criterio 1	≥ 11.1	≥ 13.31	≥ 15.51	≥ 18.61
	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 **julio** 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 **julio**, 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)	30.0	33	28	1.0	32.0
Humedad (%)	49.0	61	41	4.0	56.0
Radiación Solar (W/m ²)	414.0	463	216	58.0	458.0
Presión atmosférica (mbar)	953.0	956	951	1.0	956.0
Precipitación (mm)	0.6	8	0	1.8	4.5
Velocidad del Viento (km/hr)	11.0	13	8	1.0	13.0



Temperatura

En la **Figura 3** se presenta el comportamiento del promedio diario de la temperatura para las estaciones del SIMA. Para el mes de **julio** se presentó un promedio Global de **30 °C** (Línea punteada dorada), con una máxima de **33 °C** y una mínima de **28 °C**.

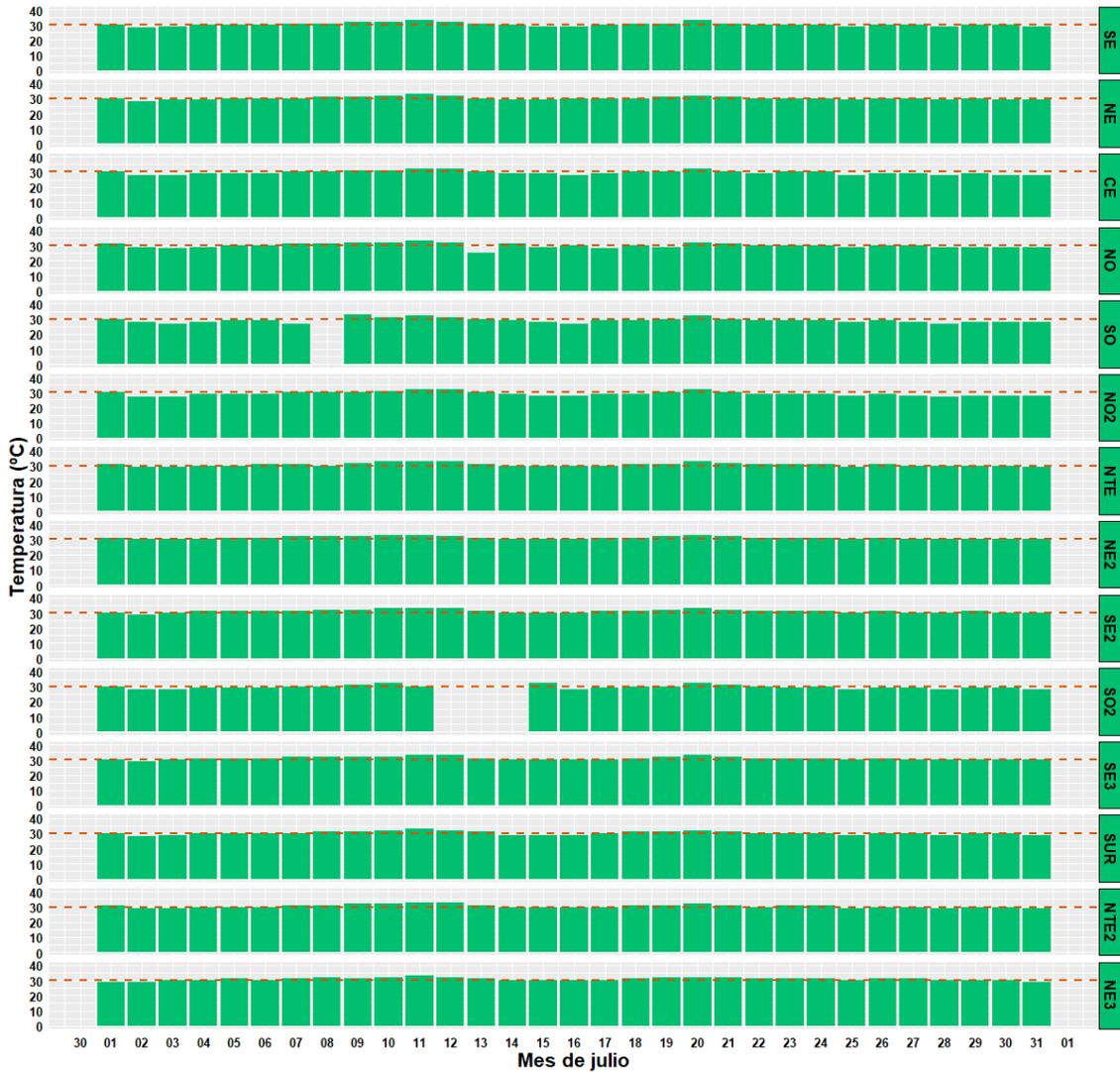


Figura 3. Promedio diario de la Temperatura en las estaciones del SIMA



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 **julio** 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 **29-31 °C** de las estaciones del SIMA.

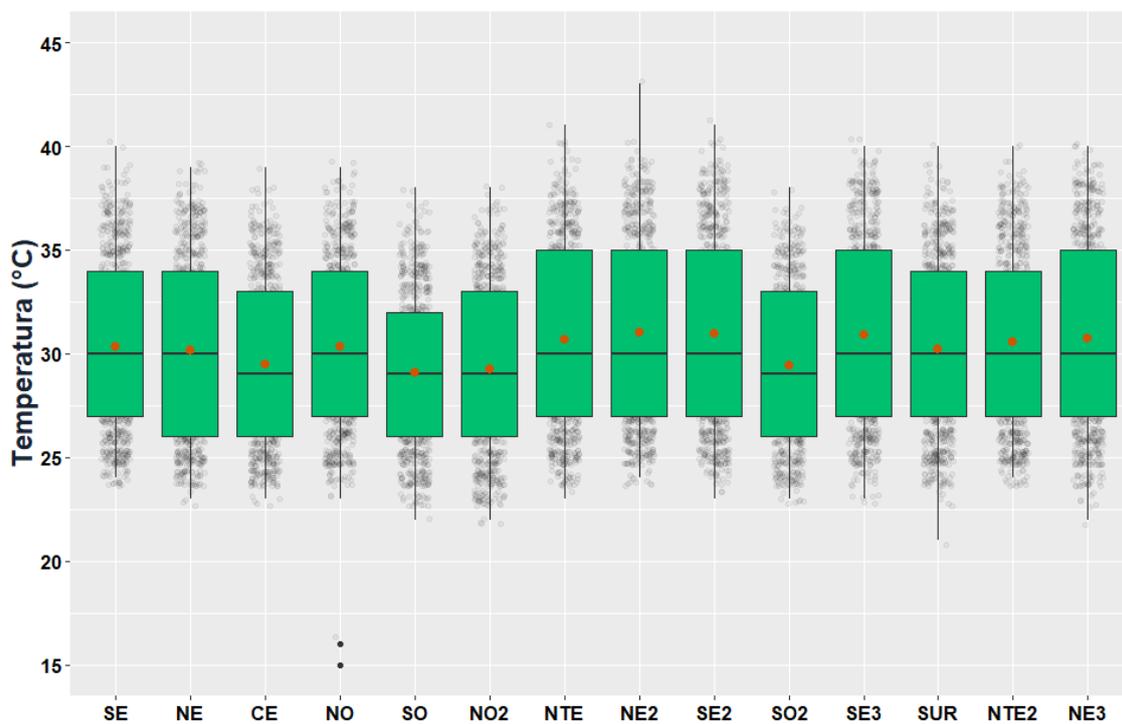


Figura 4. Distribución horaria de la Humedad Relativa en las estaciones del SIMA



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 **49 %** (Línea punteada dorada), con una máxima de **61 %** y una mínima de **41 %**.

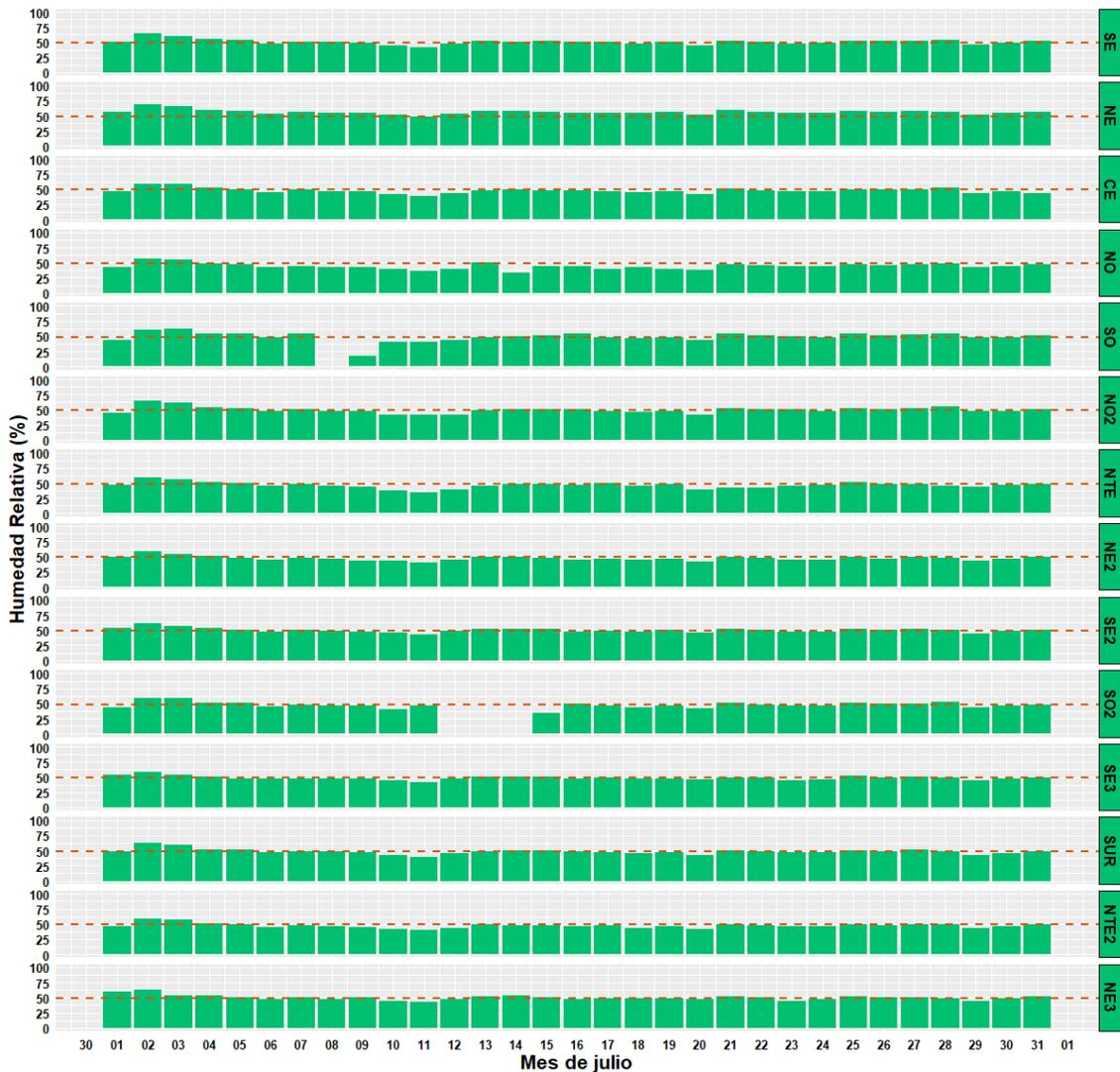


Figura 5. Promedio diario de la Humedad Relativa en las estaciones del SIMA



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 **julio** 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 **44-56 %** de las estaciones del SIMA.

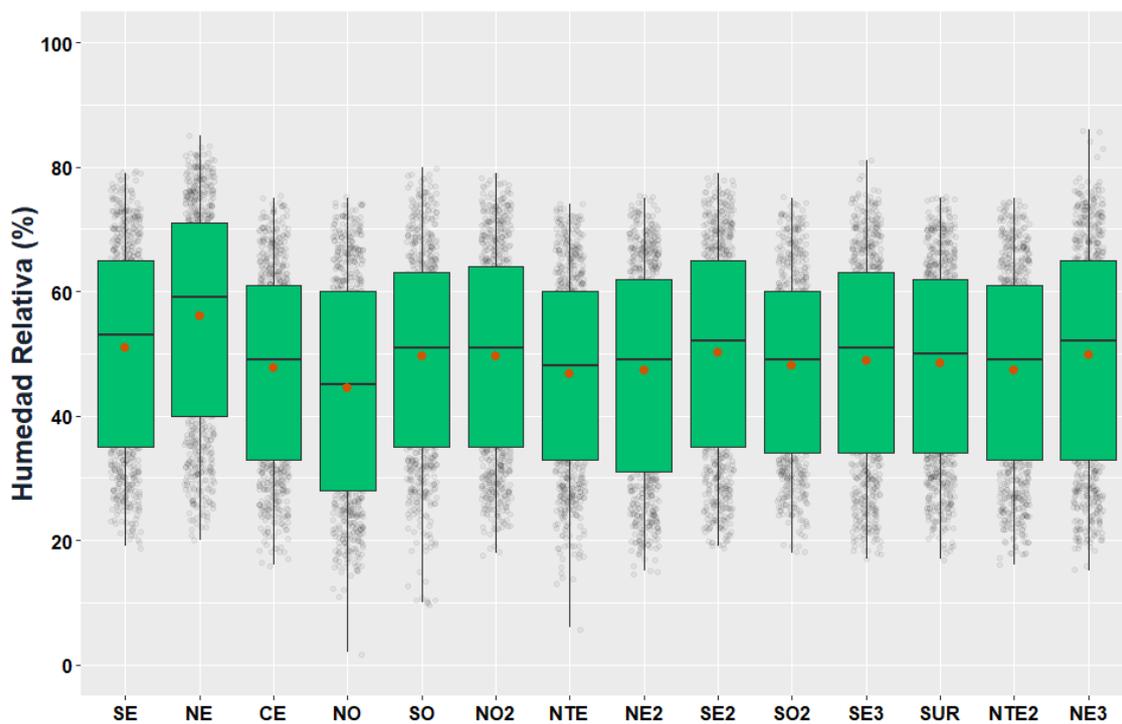


Figura 6. Distribución horaria de la Humedad Relativa en las estaciones del SIMA



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 **414 W/m²** (Línea punteada roja), con una máxima de **463 W/m²** y una mínima de **216 W/m²**.

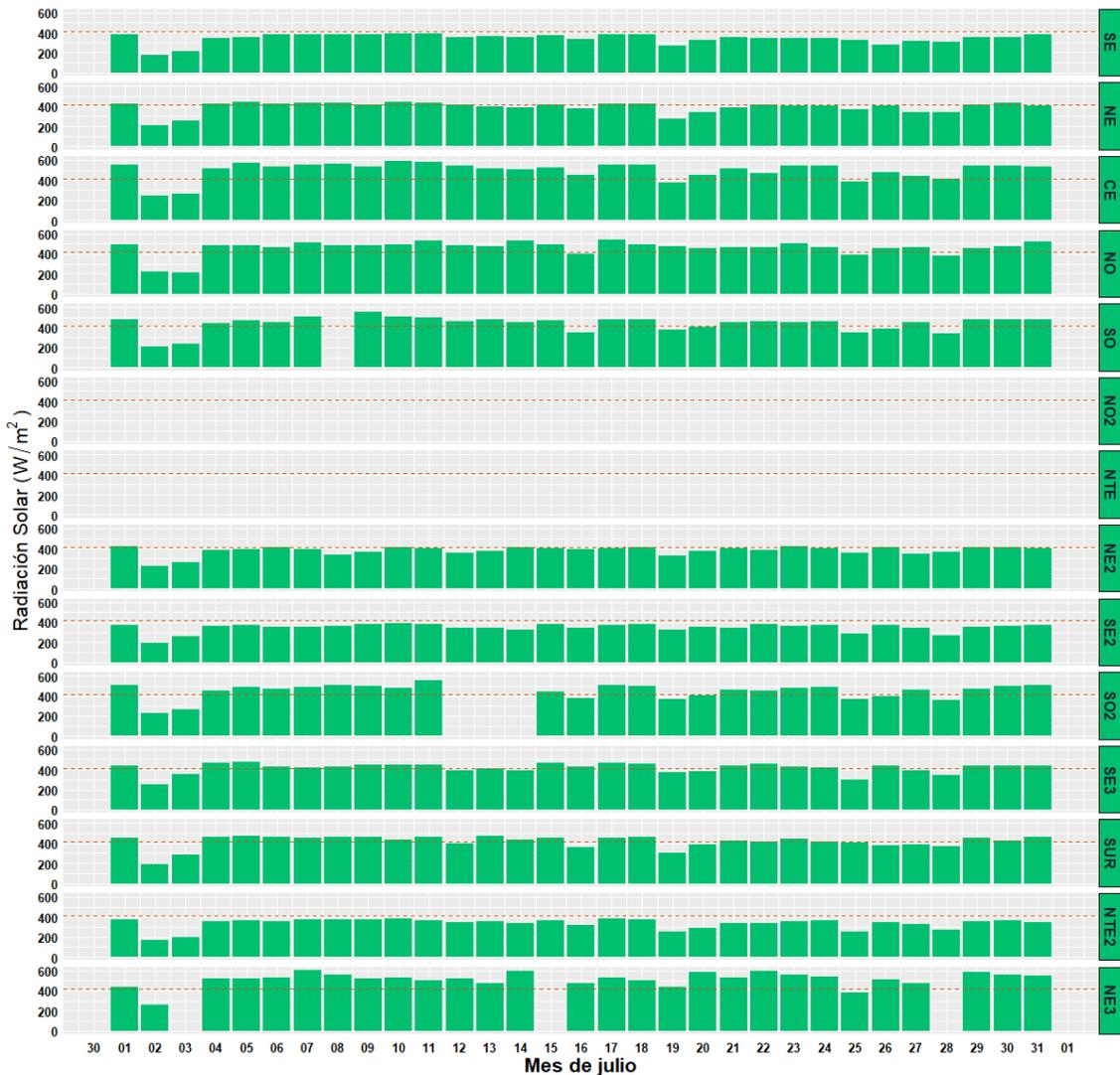


Figura 7. Promedio diario de la Radiación Solar en las estaciones del SIMA



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 **julio** de las estaciones del SIMA. Se puede apreciar un rango de los promedios entre **336-495 W/m²** de las estaciones del SIMA.

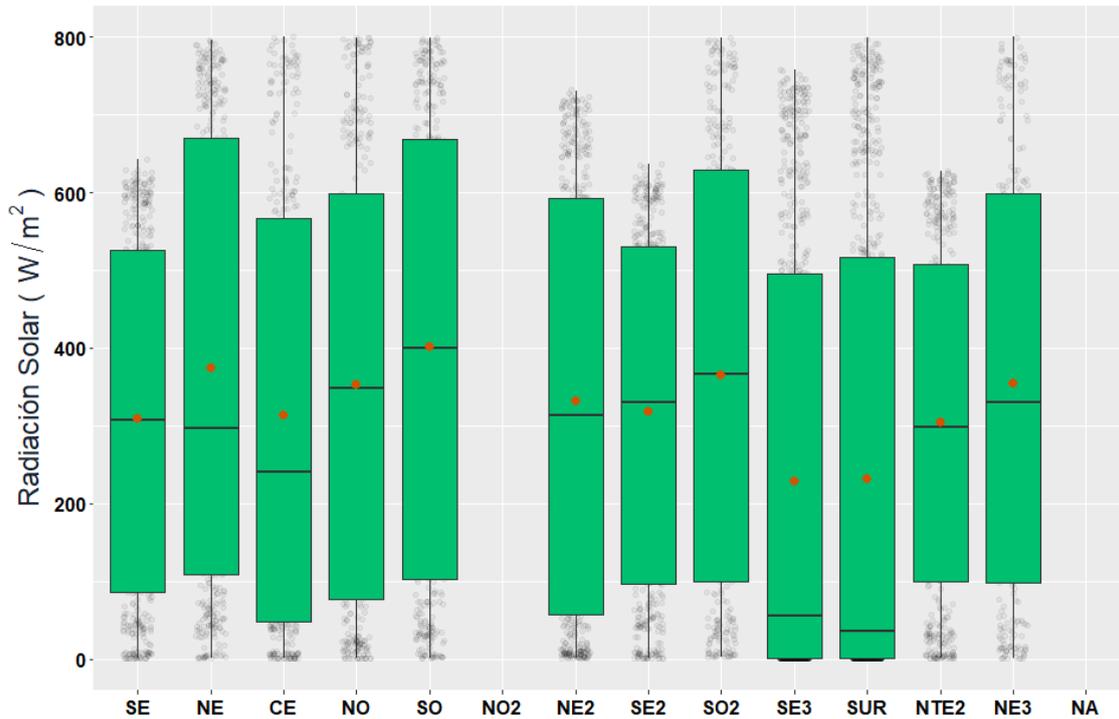


Figura 8. Distribución horaria de la Radiación Solar en las estaciones del SIMA



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 **953 mbar** (Línea punteada roja), con una máxima de **956 mbar** y una mínima de **951 mbar**.

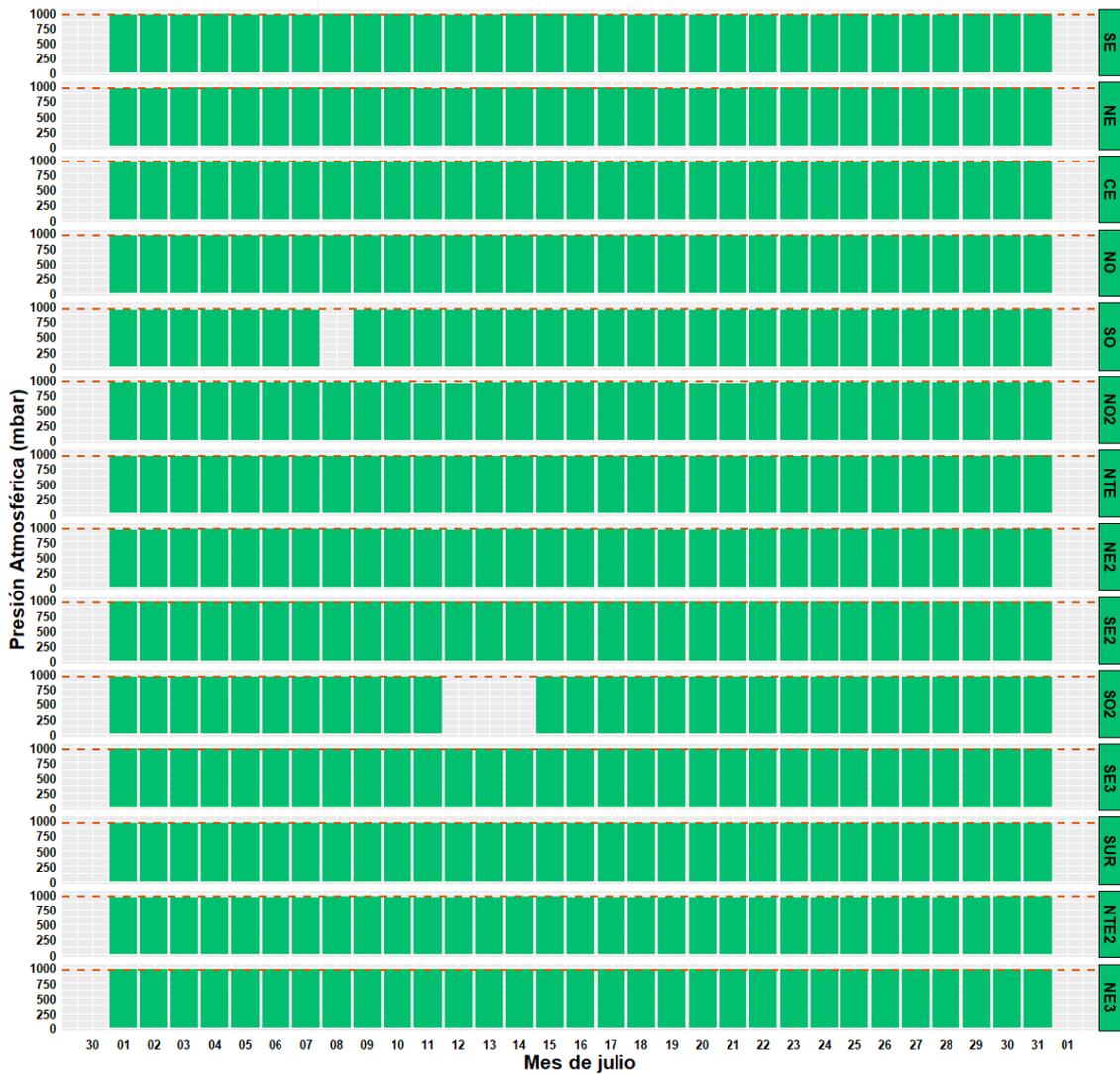


Figura 9. Promedio diario de la Presión Atmosférica en las estaciones del SIMA



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 **julio** de las estaciones del SIMA. Se puede apreciar un rango de los promedios entre **700-730 mbar** de las estaciones del SIMA.

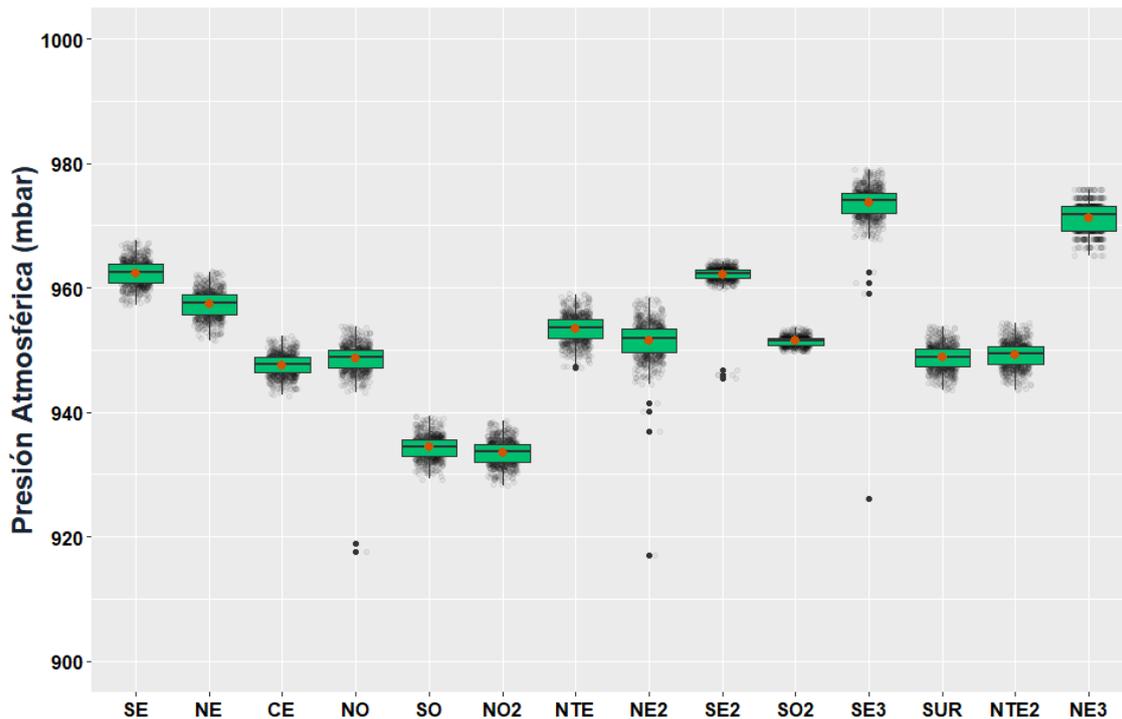


Figura 10. Distribución horaria de la Presión Atmosférica en las estaciones del SIMA



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 **julio** de las estaciones del SIMA. Se puede apreciar un rango de los promedios entre **0-0.01 mm** de las estaciones del SIMA.

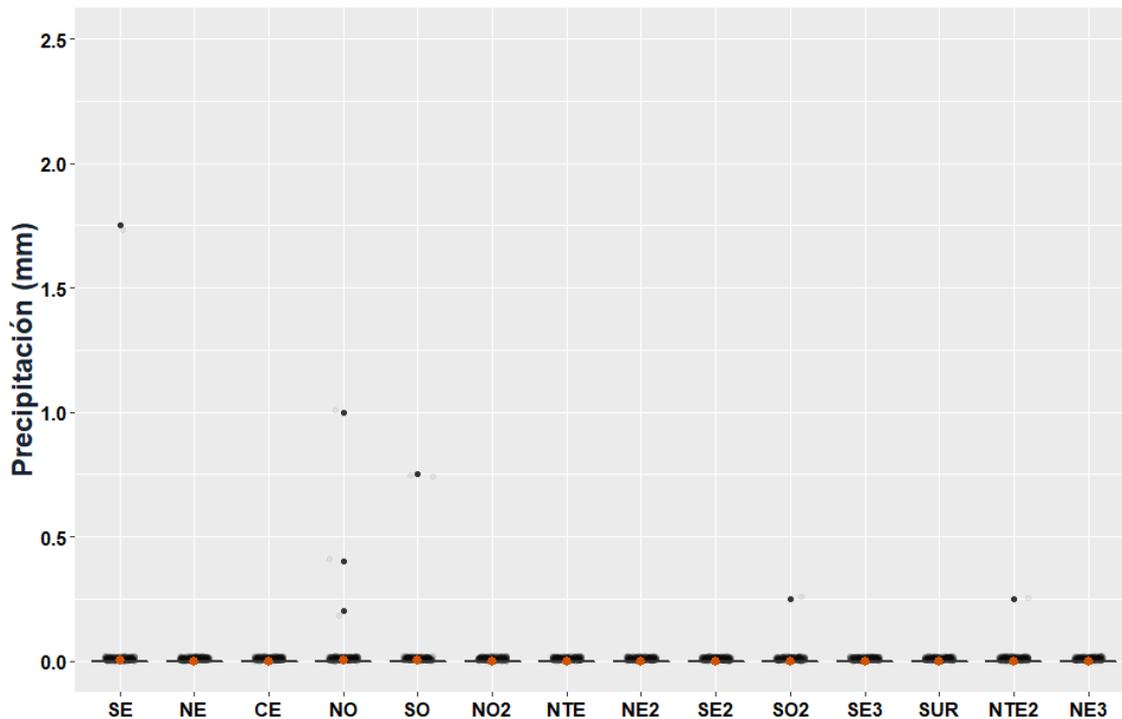


Figura 12. Distribución horaria de la Precipitación en las estaciones del SIMA



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 **11 km/hr** (Línea punteada roja), con una máxima de **13 km/hr** y una mínima de **8 km/hr**.

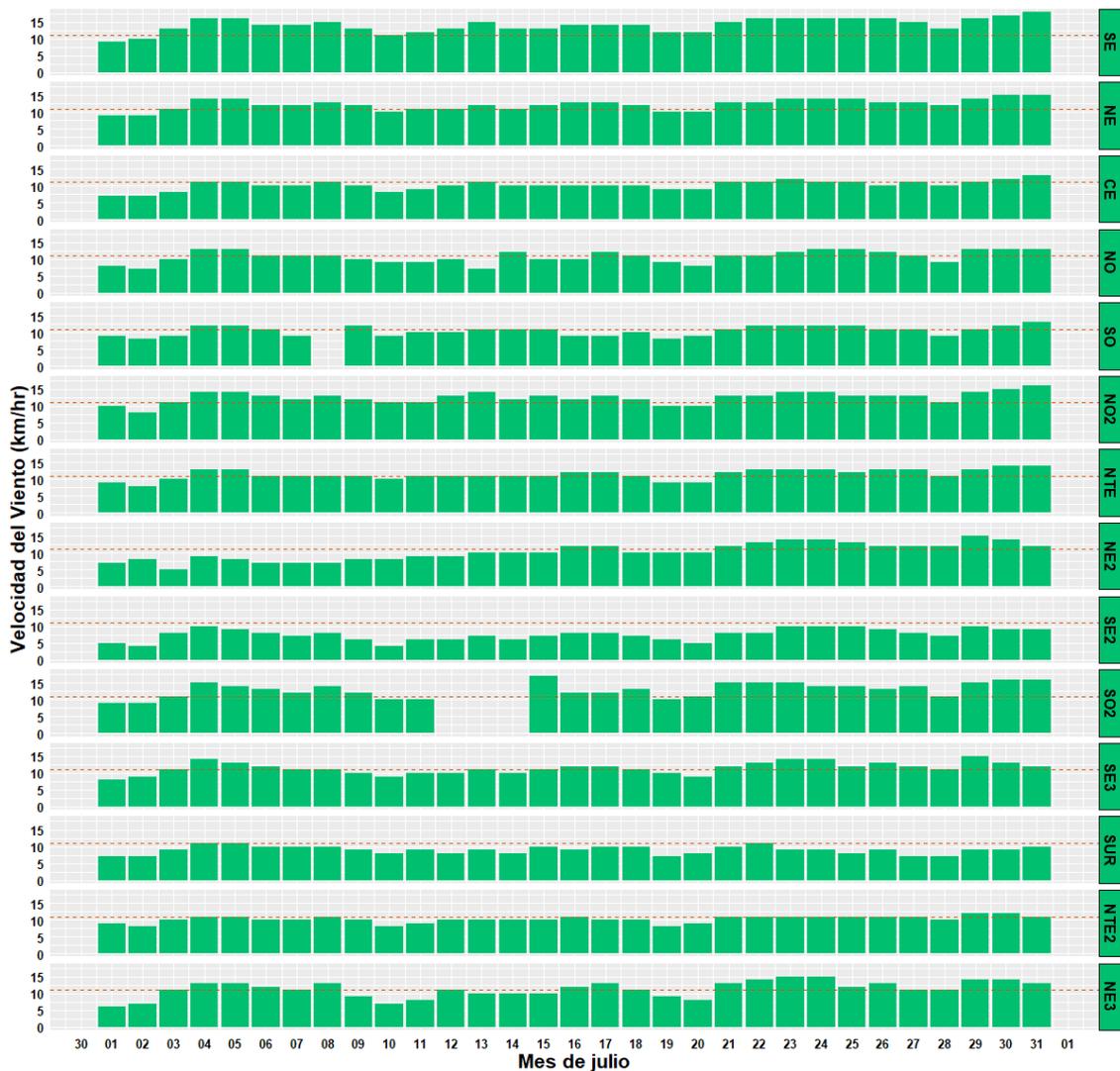


Figura 13. Promedio diario de la Velocidad del Viento en las estaciones del SIMA



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 **julio** de las estaciones del SIMA. Se puede apreciar un rango de los promedios entre **7-14 km/hr** de las estaciones del SIMA.

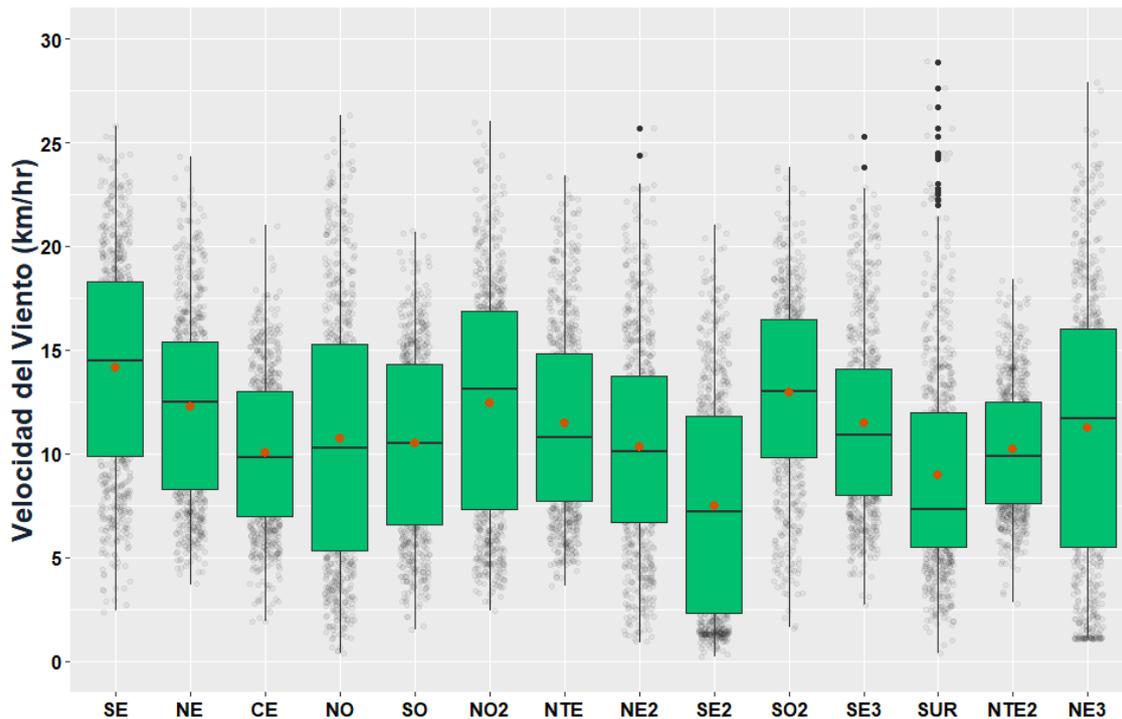


Figura 14. Distribución horaria de la Velocidad del Viento en las estaciones del SIMA



Dirección del viento

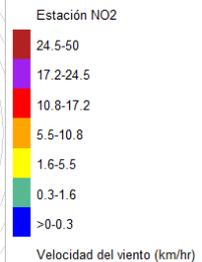
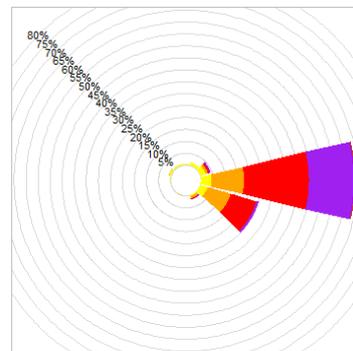
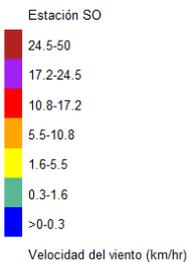
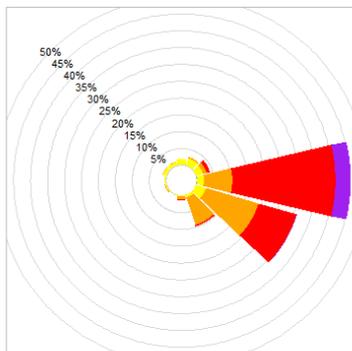
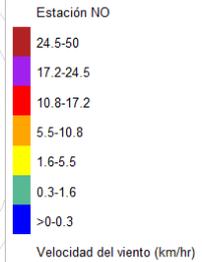
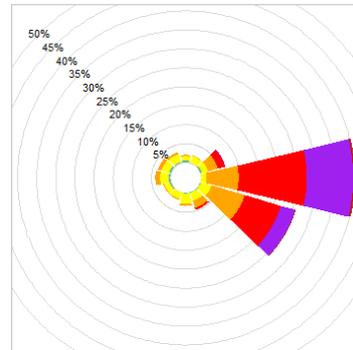
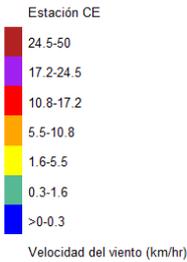
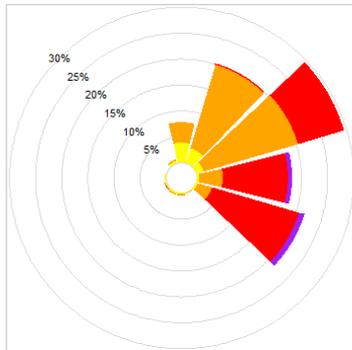
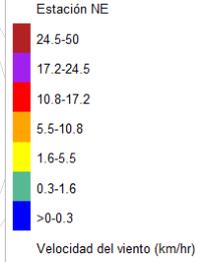
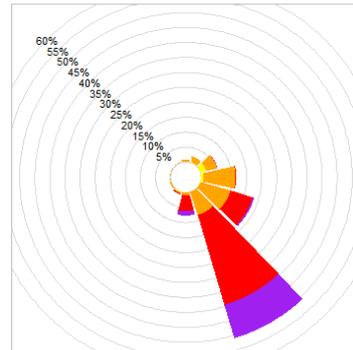
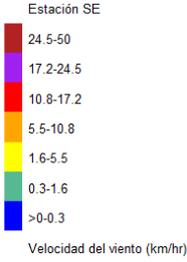
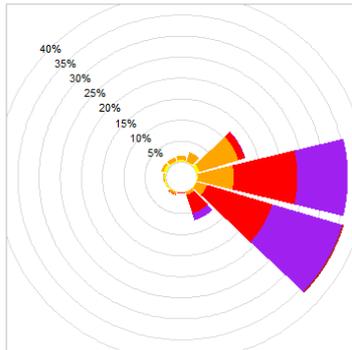
Para el análisis de la velocidad del viento, se tiene como referencia la escala de Beaufort, la cual, establece rangos de intensidad de los vientos, categorizando cada uno de estos rangos. En la **Tabla 5** se describe la escala antes mencionada. Para la dirección de vientos se emplea la rosa de los 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	Rango	Indicador
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 **julio** de las estaciones del SIMA. En el mes de **julio** 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.





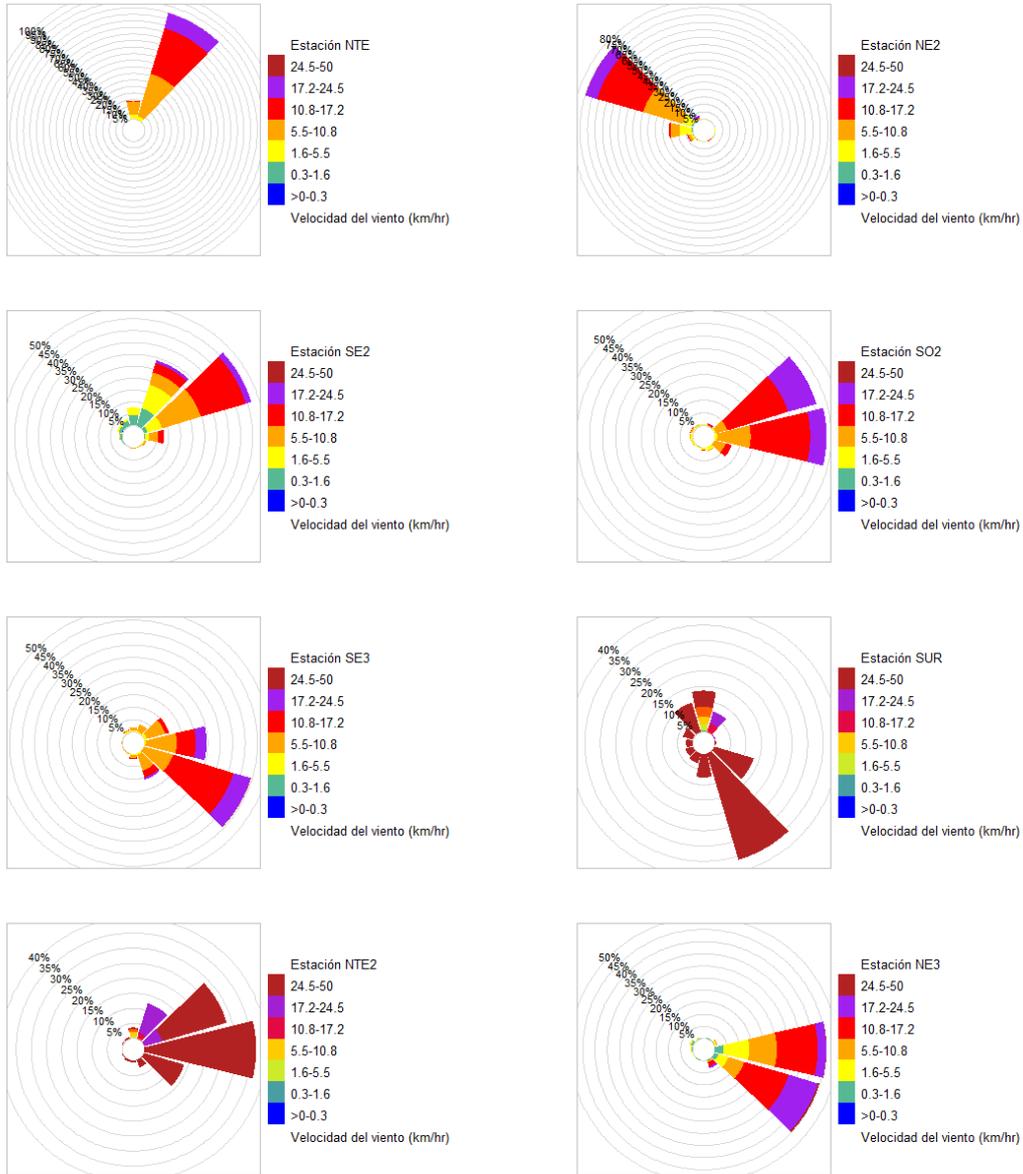


Figura 15. Rosa de vientos de las estaciones del SIMA



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 **julio** 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	54	82	39	12	78
PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	17	28	11	5	26
O3 (ppm)	0.061	0.086	0.040	0.010	0.078
O3_8h (ppm)	0.046	0.075	0.034	0.009	0.062
SO2 (ppm)	0.007	0.010	0.005	0.001	0.009
NO2 (ppm)	0.017	0.031	0.009	0.005	0.026
CO (ppm)	1.81	2.07	1.66	0.10	2
CO_8h (ppm)	1.67	1.91	1.56	0.07	1.78



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 **54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , con una máxima de **82 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** y una mínima de **39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . Para el mes de **julio** se presentaron **15** 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.

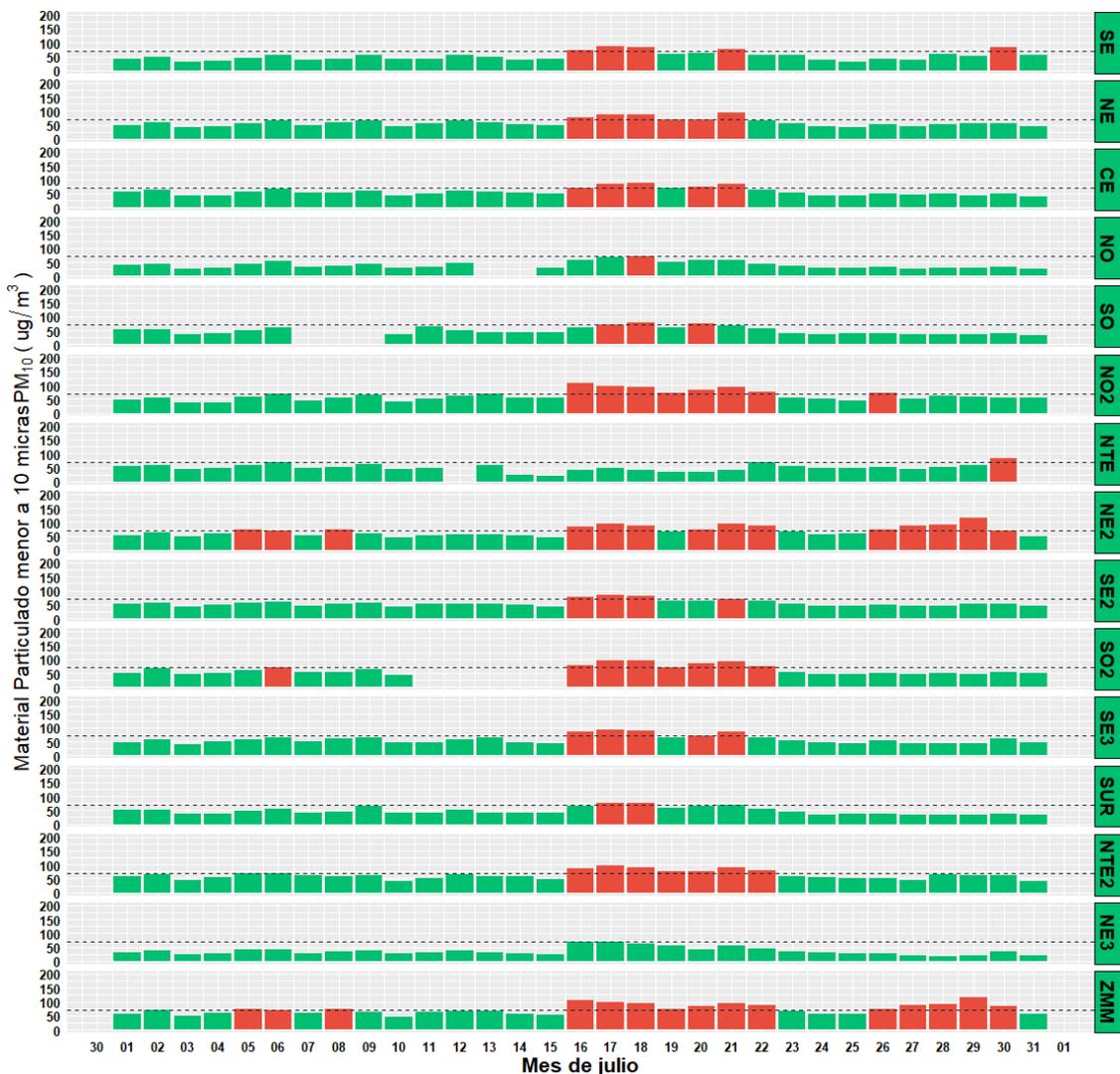


Figura 16. Promedio diario del Material Particulado menor a 10 micrómetros (PM₁₀) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 17** muestra la distribución de los valores horarios del PM₁₀ durante el mes de **julio** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **36-69** $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

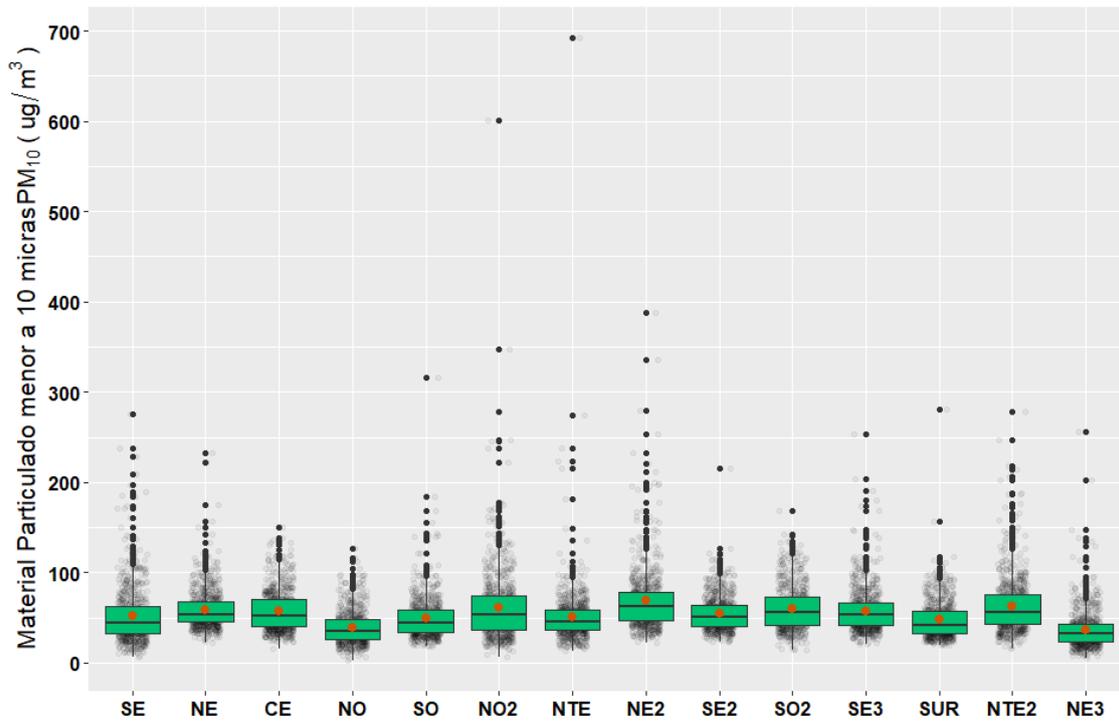


Figura 17. Distribución horaria del Material Particulado menor a 10 micrómetros (PM₁₀) en las estaciones del SIMA



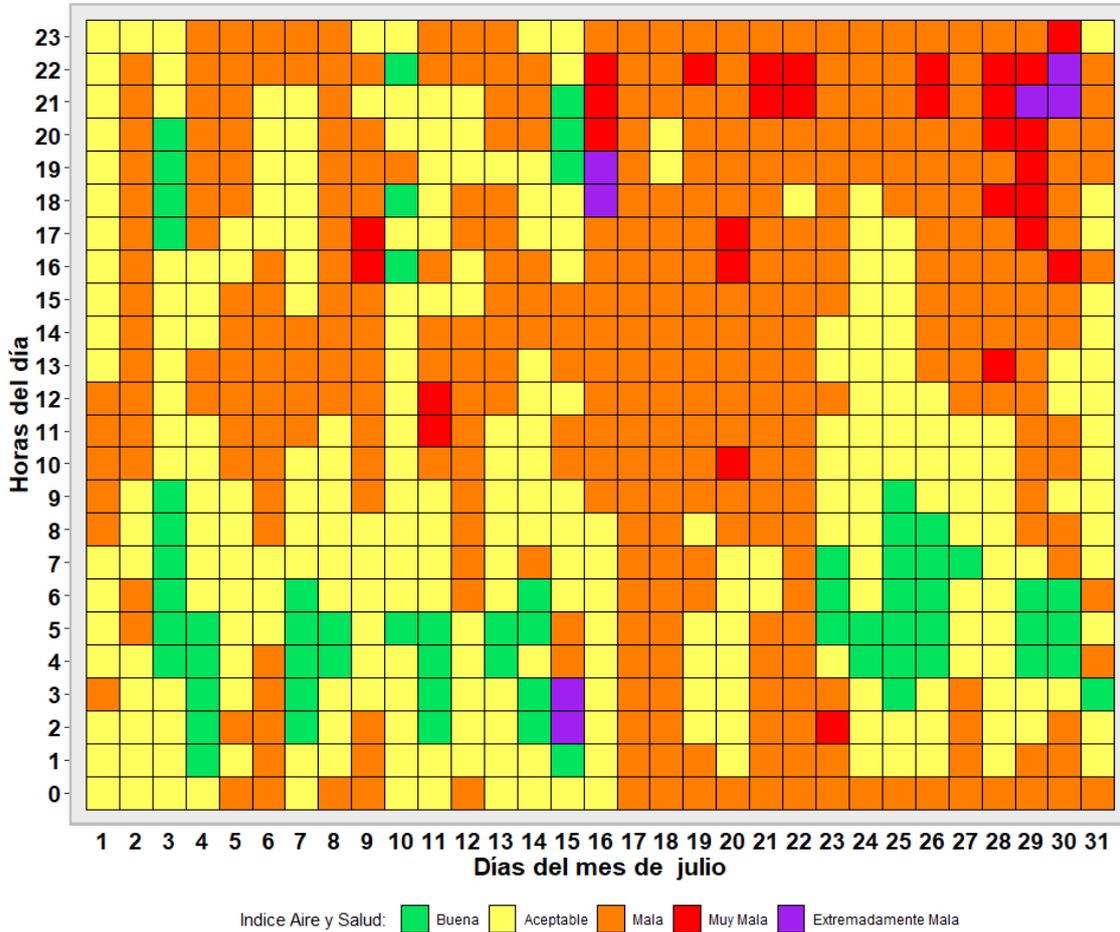


Figura 18. Distribución horaria global para el índice de aire y salud del Material Particulado menor a 10 micrómetros (PM₁₀)

Durante el mes de **julio** y para la zona metropolitana se contabilizaron **65** horas de **Buena** Calidad del Aire, **281** horas **Aceptable** Calidad del Aire, **361** horas **Mala** Calidad del Aire, **30** horas **Muy Mala** Calidad del Aire y **7** 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 **17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** , con una máxima de **28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** y una mínima de **11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** . Para el mes de **julio** se presentaron **0** días sobre la norma.

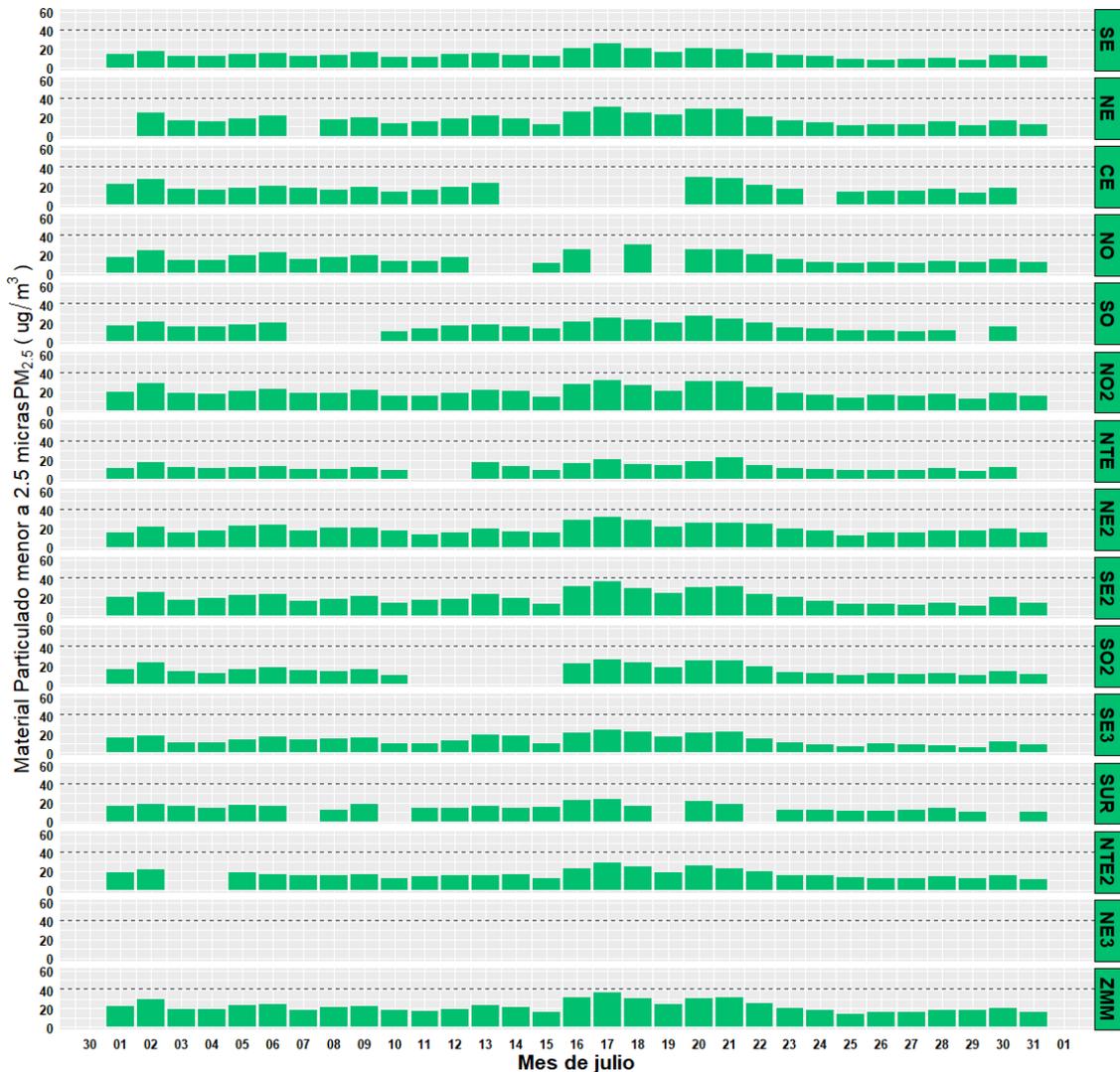


Figura 19. Promedio diario del Material Particulado menor a 10 micrómetros (PM₁₀) en las estaciones del SIMA



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 **julio** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **13-20 $\mu g/m^3$** .

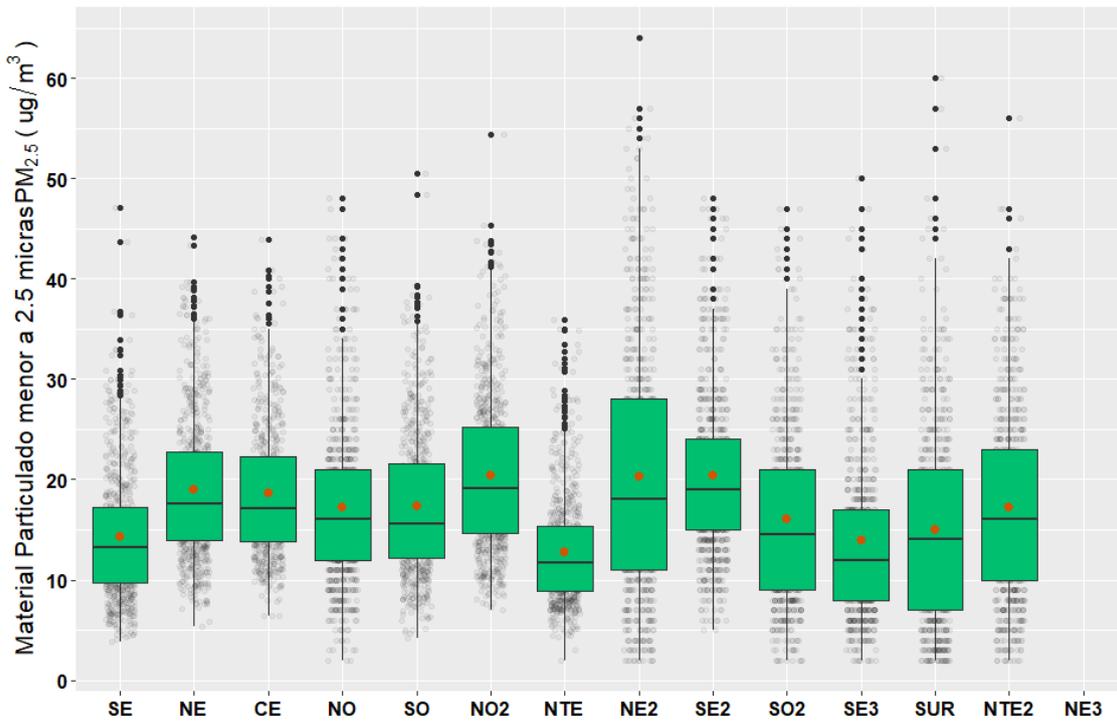


Figura 20. Distribución horaria del Material Particulado menor a 2.5 micrómetros ($PM_{2.5}$) en las estaciones del SIMA



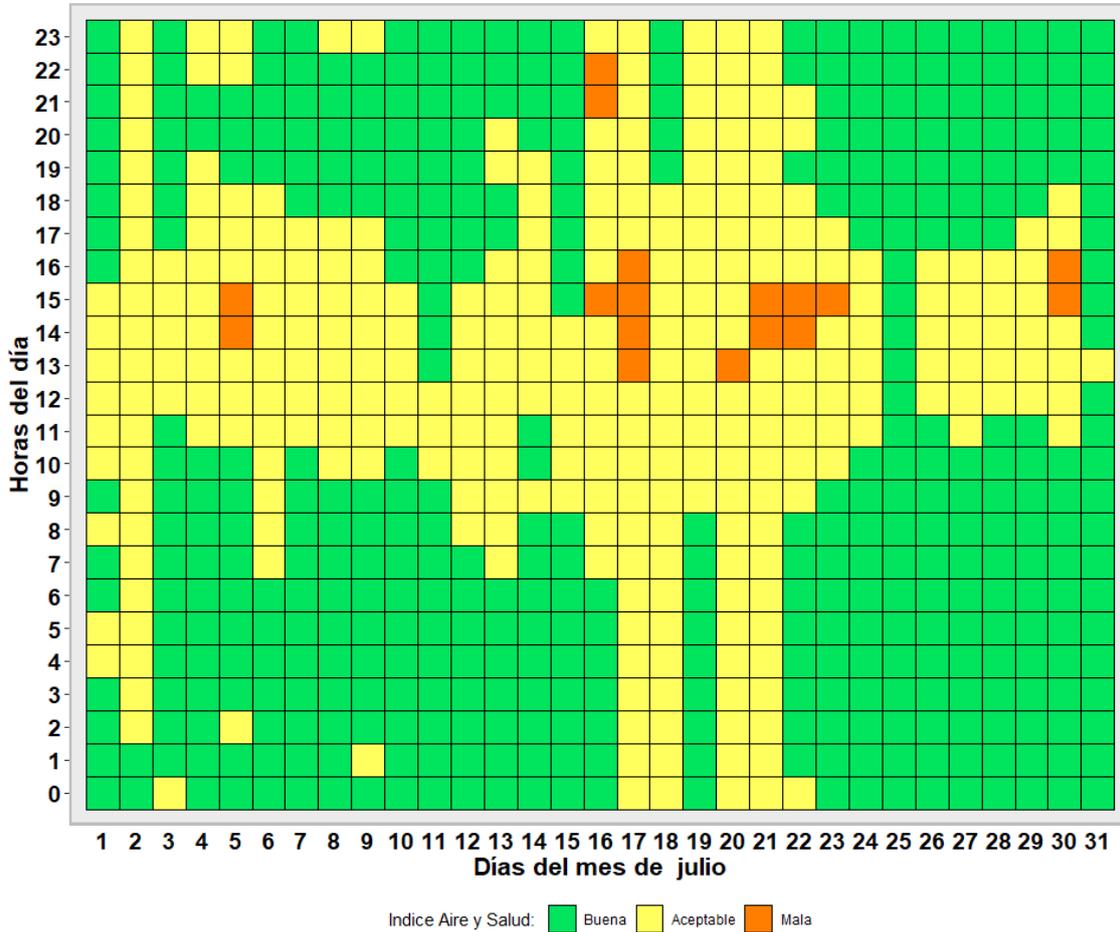


Figura 21. Distribución horaria global para el índice de aire y salud del Material Particulado menor a 2.5 micrómetros (PM_{2.5})

Durante el mes de **julio** y para la zona metropolitana se contabilizaron **423** horas de **Buena** Calidad del Aire, **304** horas **Aceptable** Calidad del Aire y **17** horas **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 **0.061 ppm**, con una máxima de **0.086 ppm** y una mínima de **0.04 ppm**. Para el mes de **julio** se presentaron **9 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.

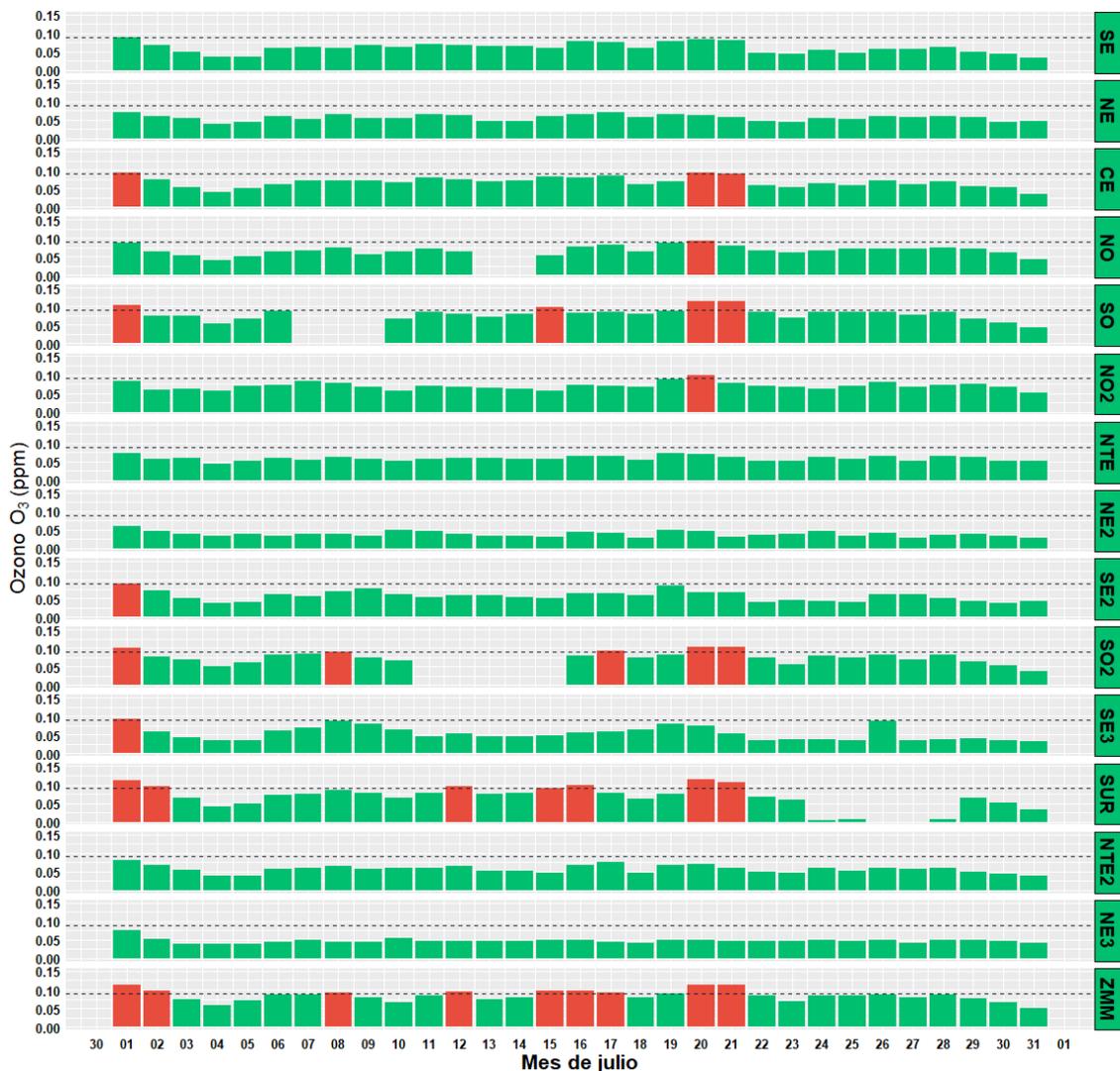


Figura 22. Promedio diario de Ozono (O₃) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 23** muestra la distribución de los valores horarios del O₃ durante el mes de **julio** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **0.019-0.034** ppm.

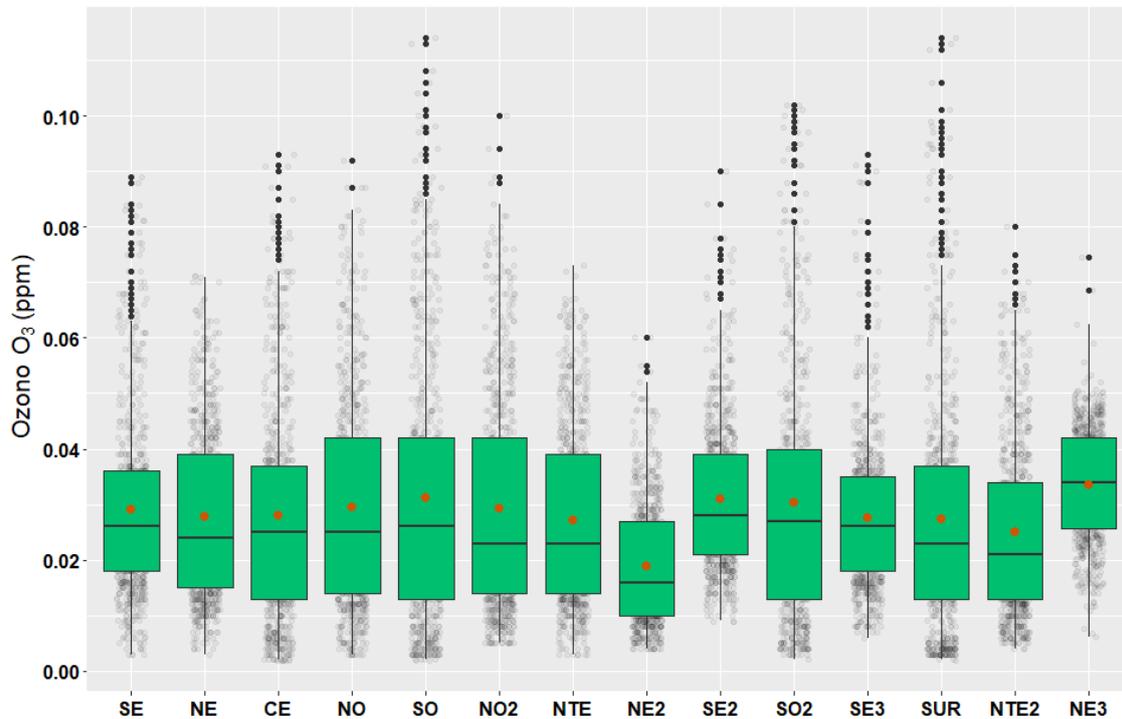


Figura 23. Distribución horaria del Ozono (O₃) en las estaciones del SIMA



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 **0.046 ppm**, con una máxima de **0.075 ppm** y una mínima de **0.034 ppm**. Para el mes de **julio** se presentaron **7 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.

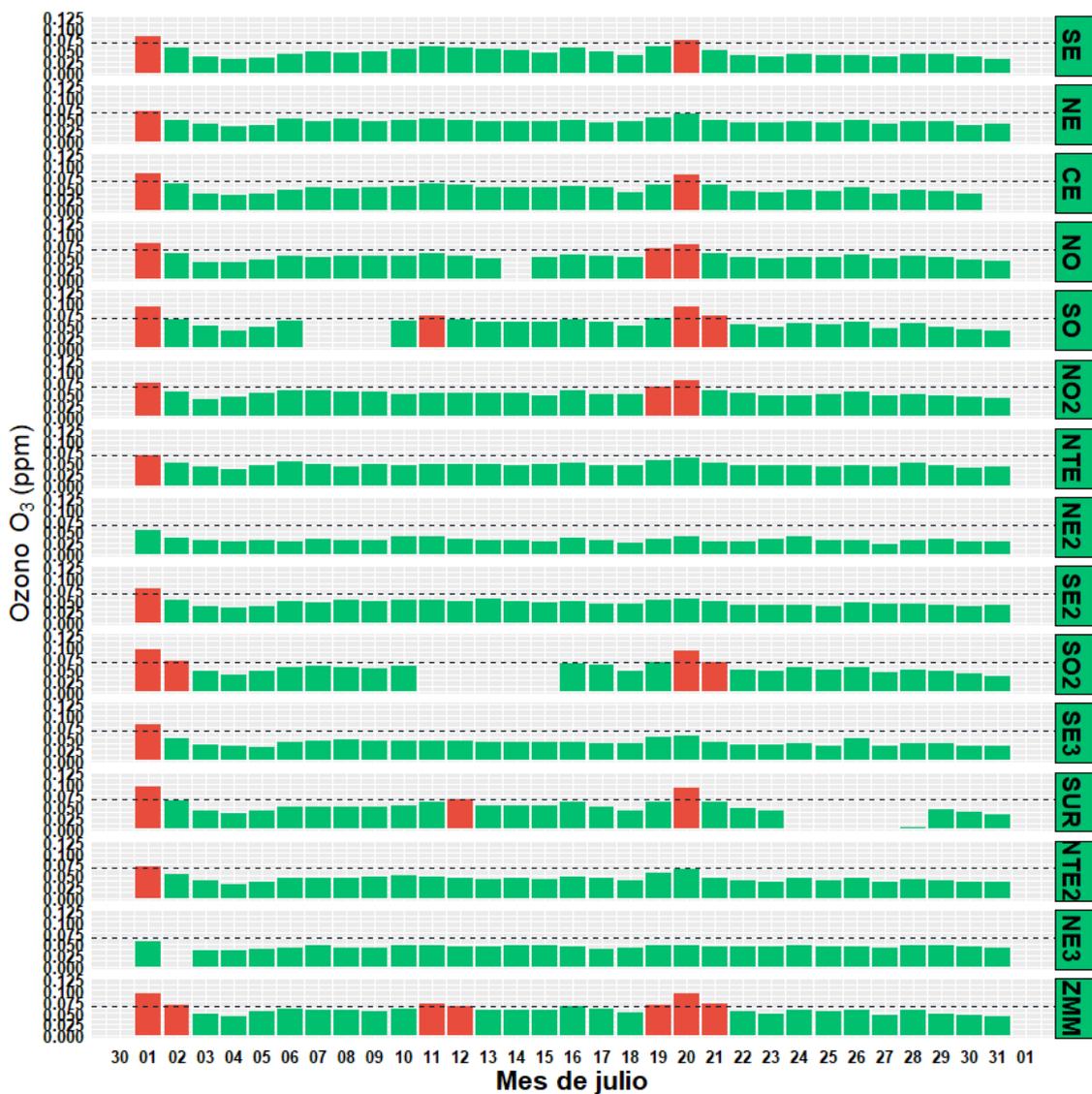


Figura 25. Promedio móvil de 8 horas diario de Ozono (O₃) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 26** muestra la distribución de los valores horarios del O₃ durante el mes de **julio** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **0.019-0.033 ppm**

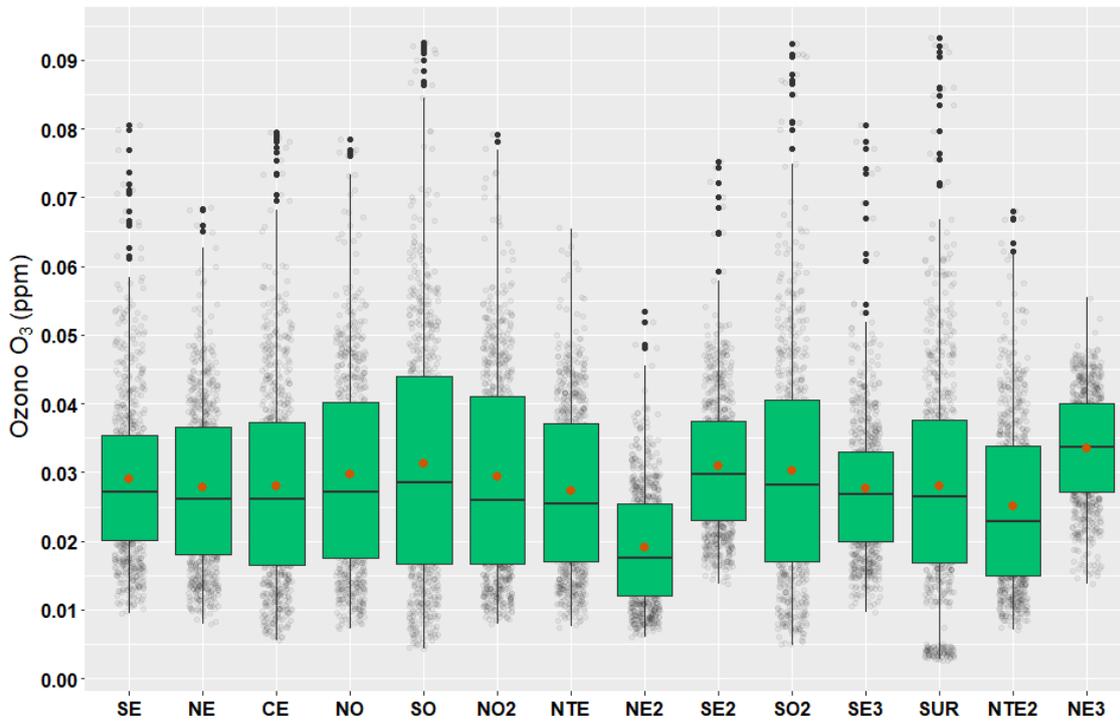


Figura 26. Distribución horaria del Ozono (O₃) en las estaciones del SIMA



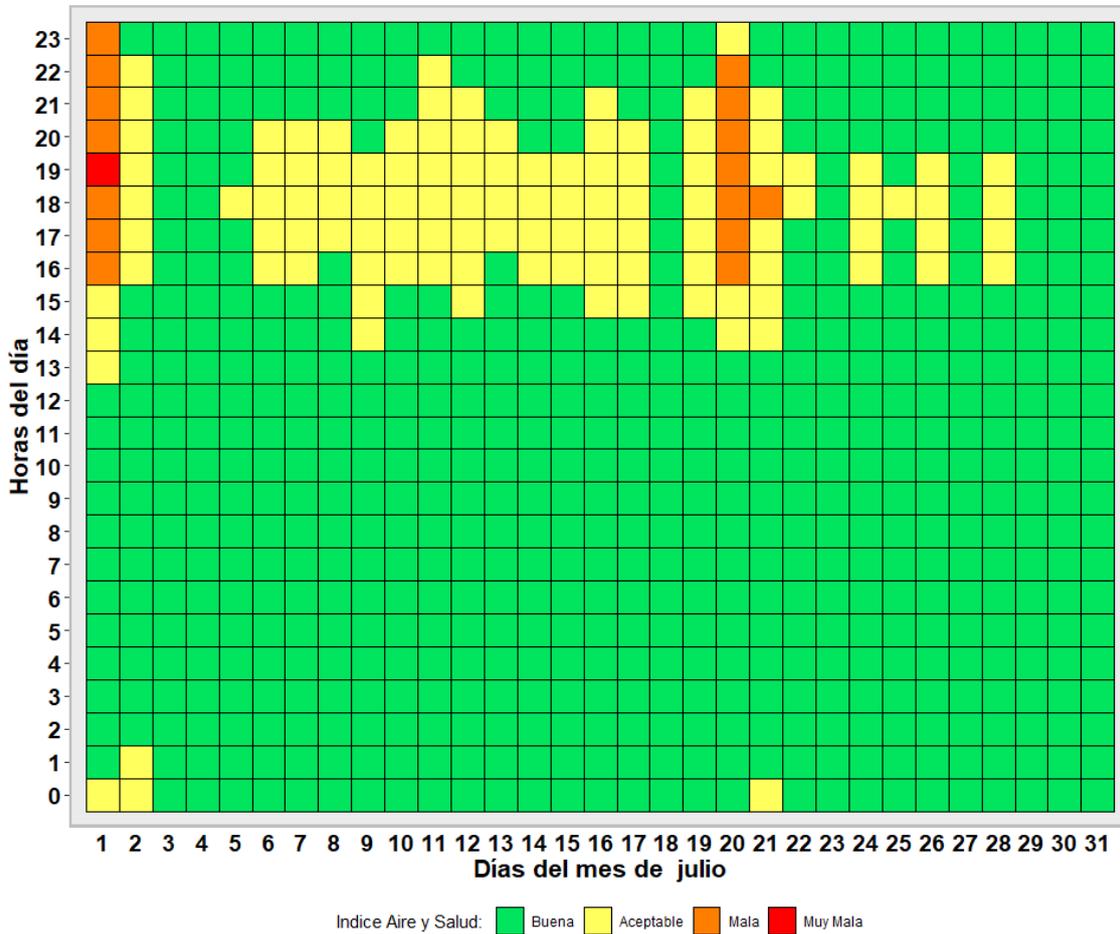


Figura 27. Distribución horaria global para el índice de aire y salud del Ozono (O₃)

Durante el mes de **julio** y para la zona metropolitana se contabilizaron **617** horas de **Buena** Calidad del Aire, **111** horas **Aceptable** Calidad del Aire, **15** horas de **Mala** Calidad del Aire y **1** horas de **Muy Mala** Calidad del Aire.



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 **0.007 ppm**, con una máxima de **0.01 ppm** y una mínima de **0.005 ppm**. Para el mes de **julio** 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.

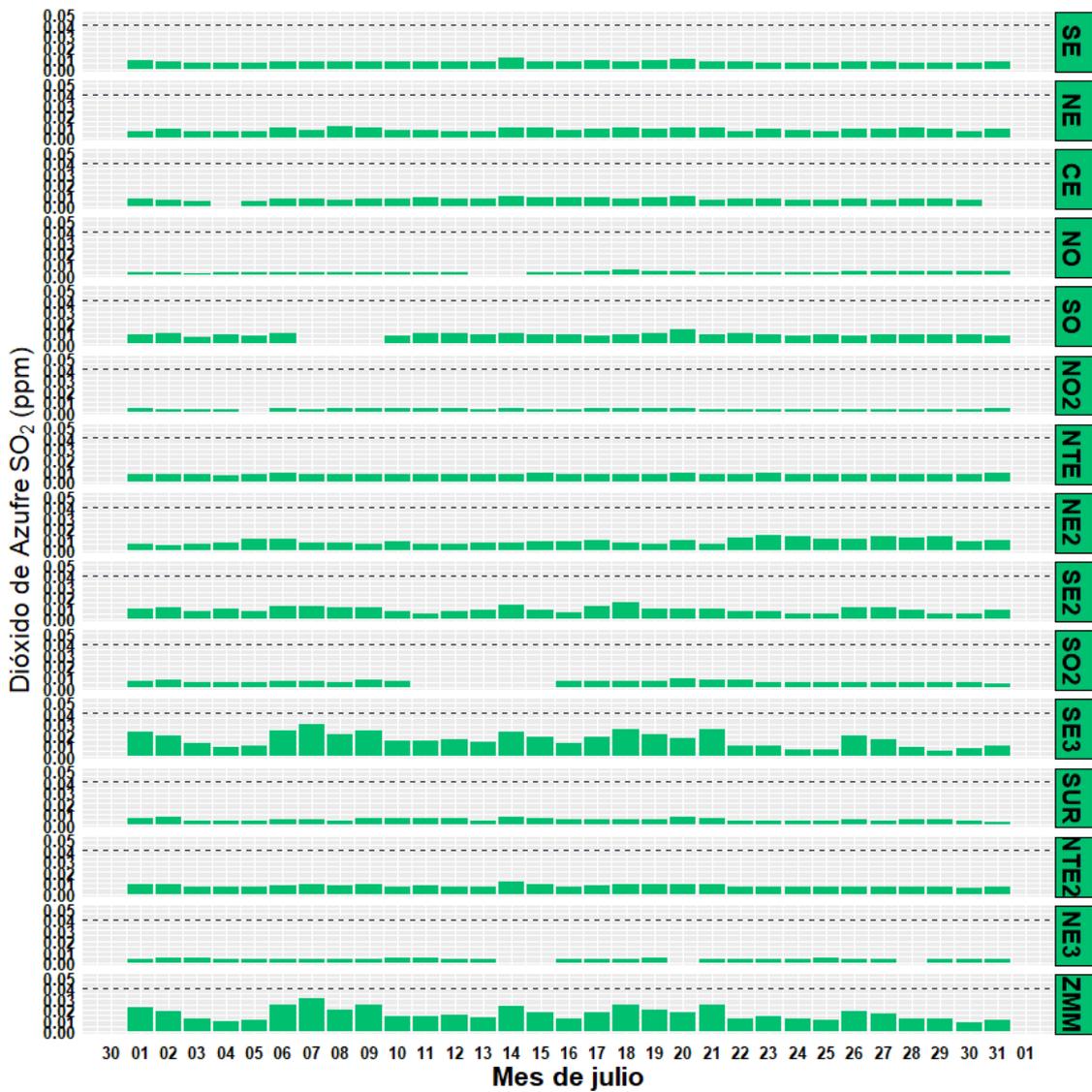


Figura 28. Promedio de 24 horas diario de Dióxido de Azufre (SO₂) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 32** muestra la distribución de los valores horarios del O₃ durante el mes de **julio** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **0.004-0.014 ppm**.

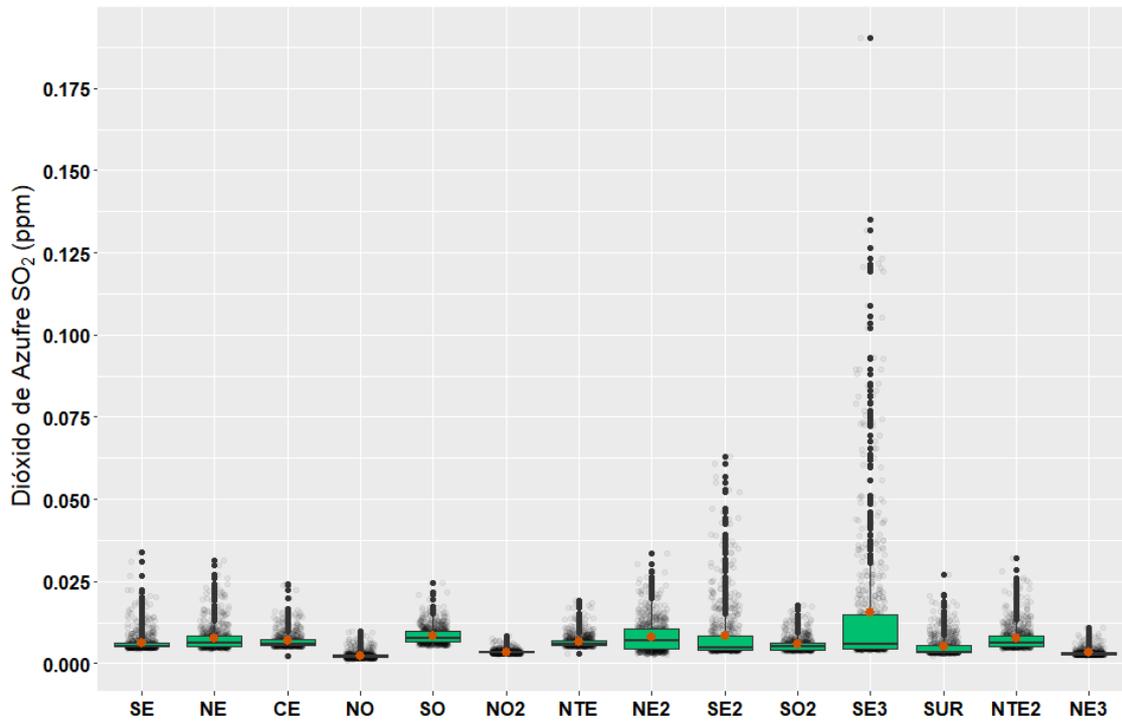


Figura 29. Distribución horaria del Dióxido de Azufre (SO₂) en las estaciones del SIMA



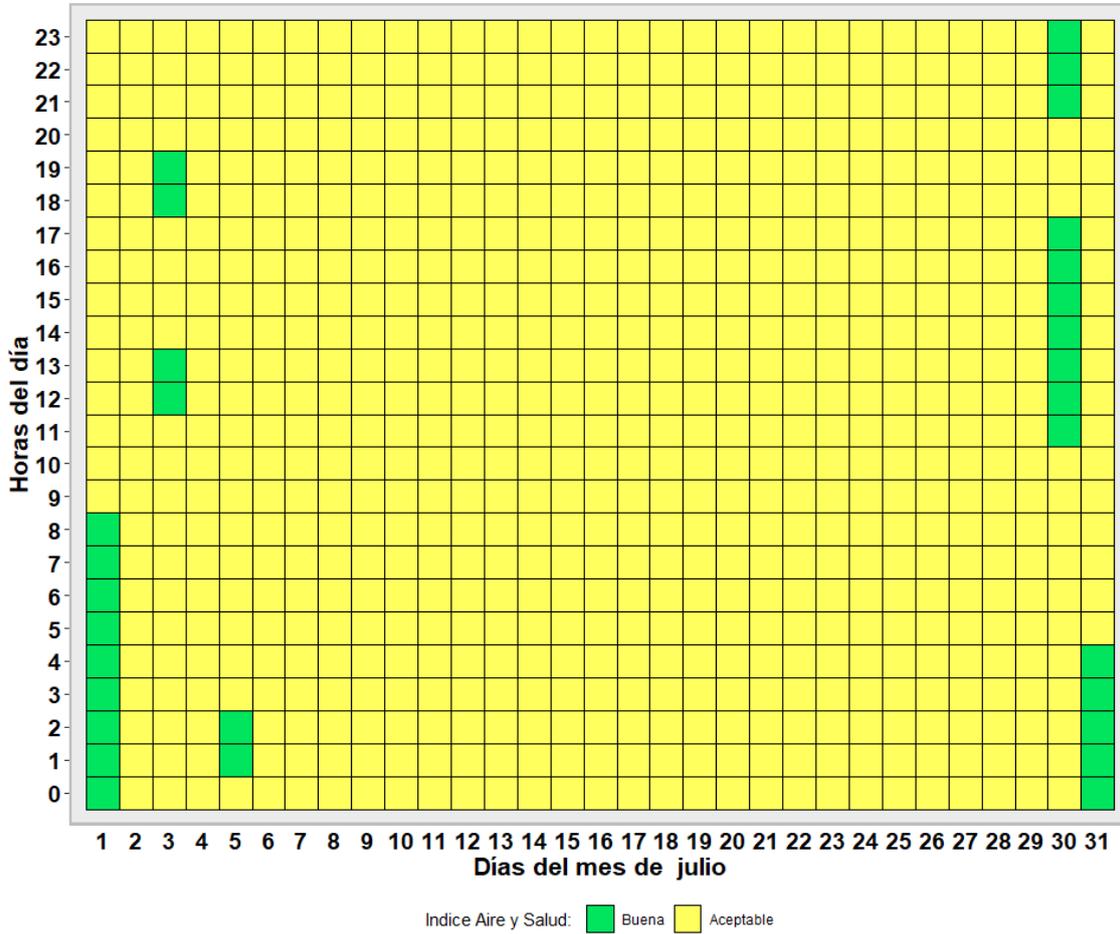


Figura 30. Distribución horaria global para el índice de aire y salud del Dióxido de Azufre (SO₂)

Durante el mes de **julio** y para la zona metropolitana se contabilizaron **30** horas de **Buena** Calidad del Aire y **714** 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 **0.017 ppm**, con una máxima de **0.031 ppm** y una mínima de **0.009 ppm**. Para el mes de **julio** se presentaron **31 día** por debajo de la norma, de acuerdo con la norma NOM-023-SSA1-2021 para un promedio de 24 hrs.

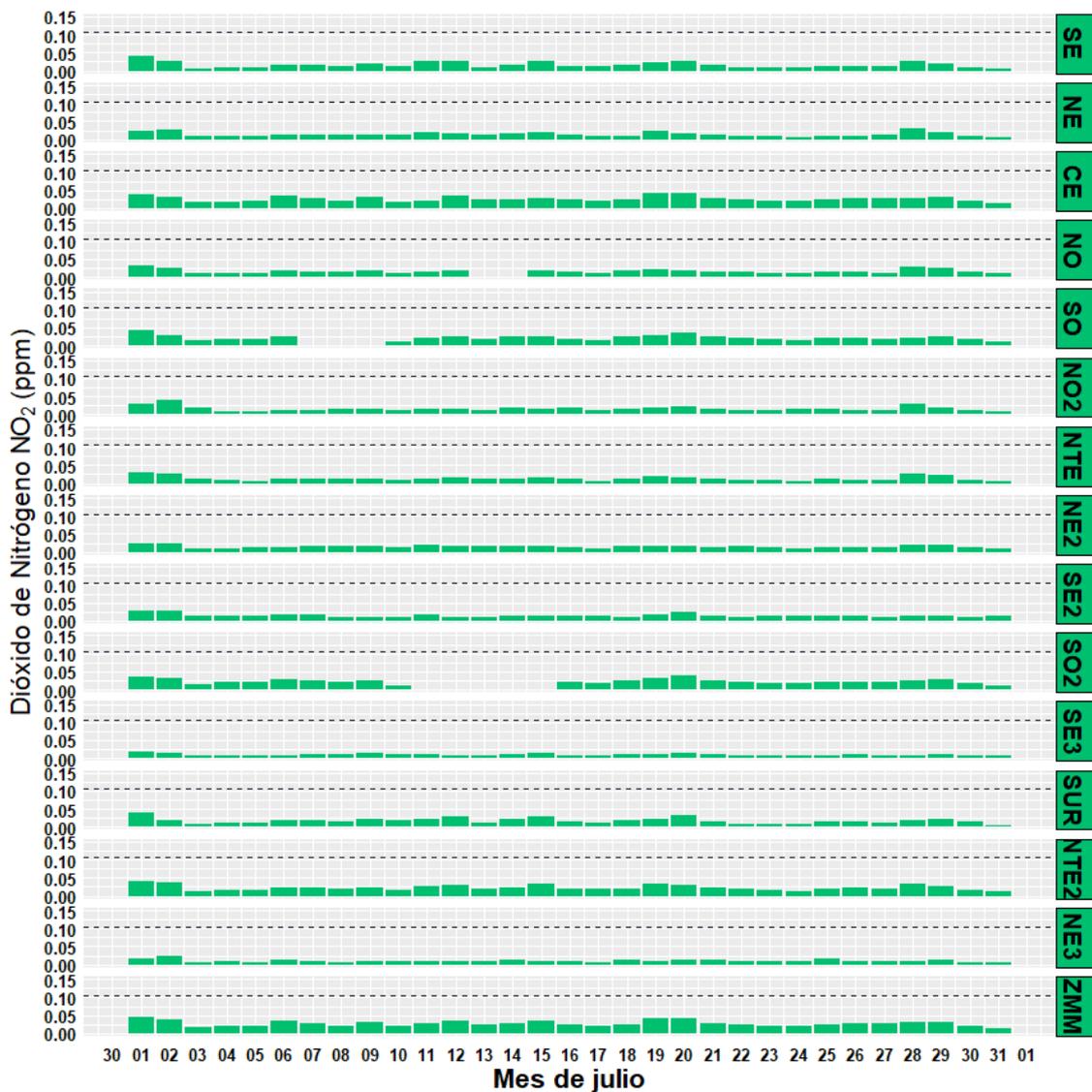


Figura 31. Promedio móvil de 8 horas diario de Dióxido de Nitrógeno (NO₂) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 32** muestra la distribución de los valores horarios del O₃ durante el mes de **julio** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **0.004-0.014 ppm**.

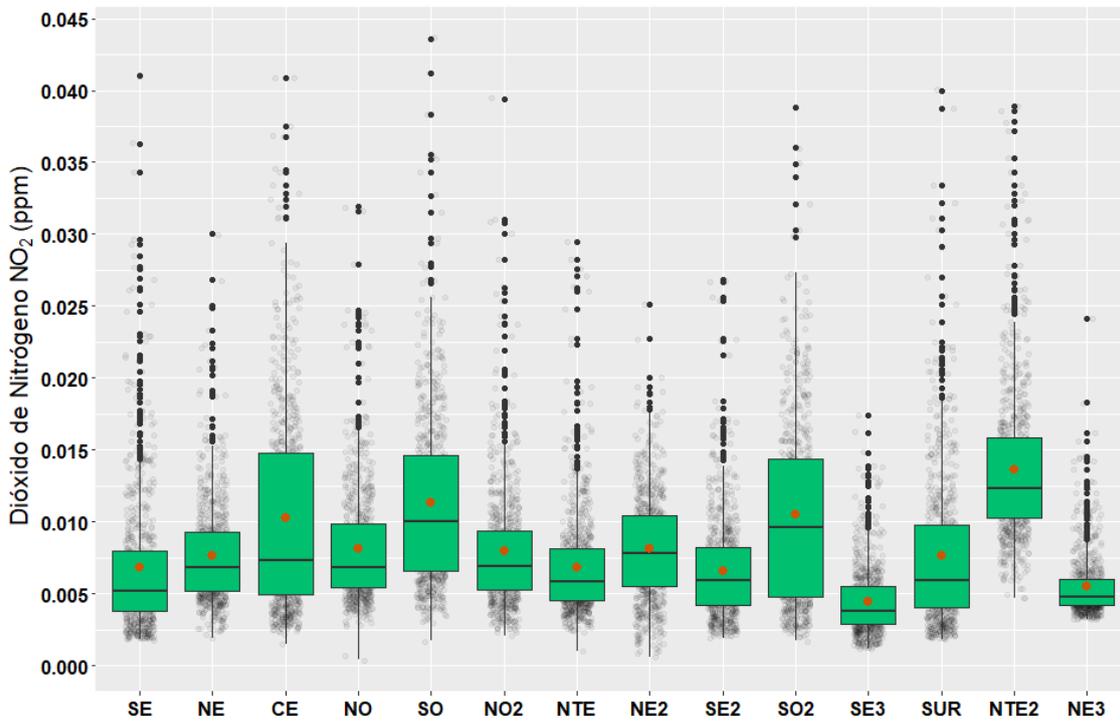


Figura 32. Distribución horaria del Dióxido de Nitrógeno (NO₂) en las estaciones del SIMA



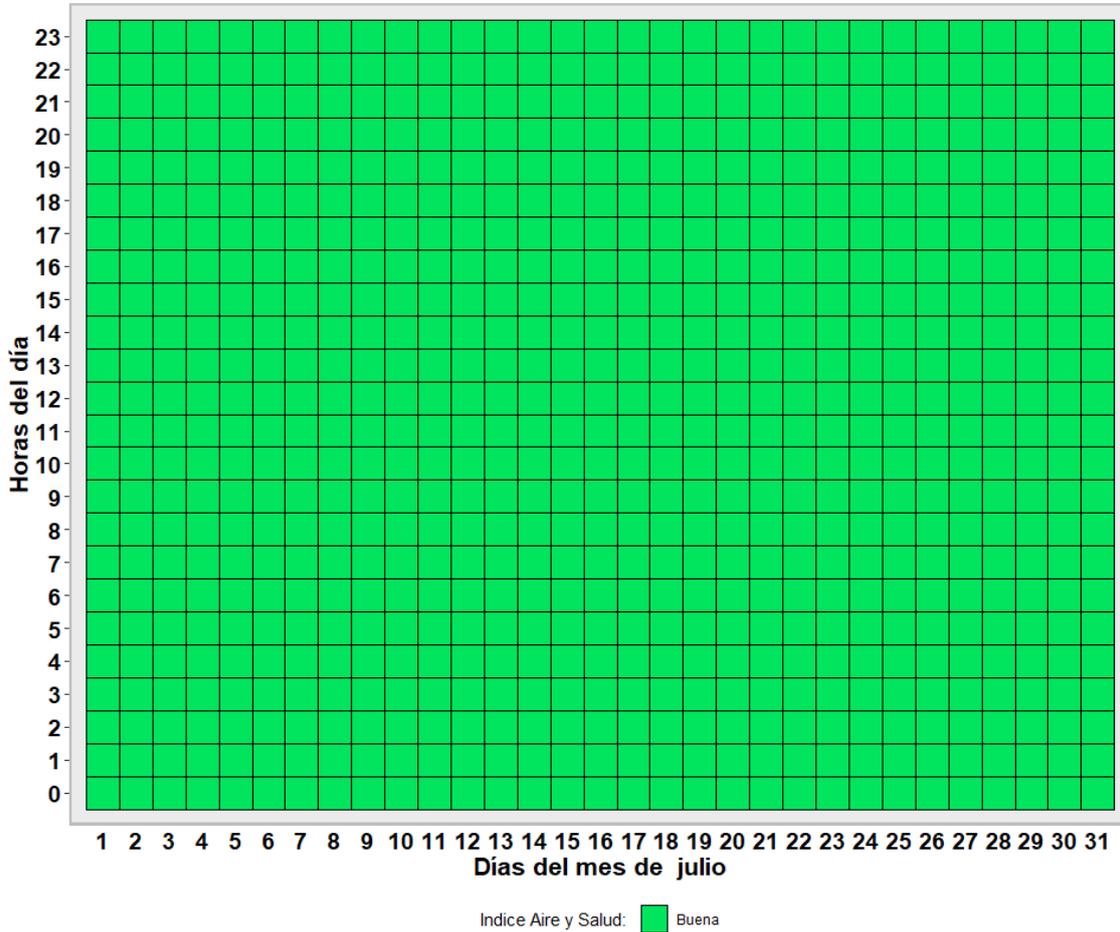


Figura 33. Distribución horaria global para el índice de aire y salud del Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

Durante el mes de **julio** 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 **1.81 ppm**, con una máxima de **2.07 ppm** y una mínima de **1.66 ppm**. Para el mes de **julio** se presentaron **31** días por debajo de la norma NOM-021-SSA1-2021 para un promedio de 1 hr.

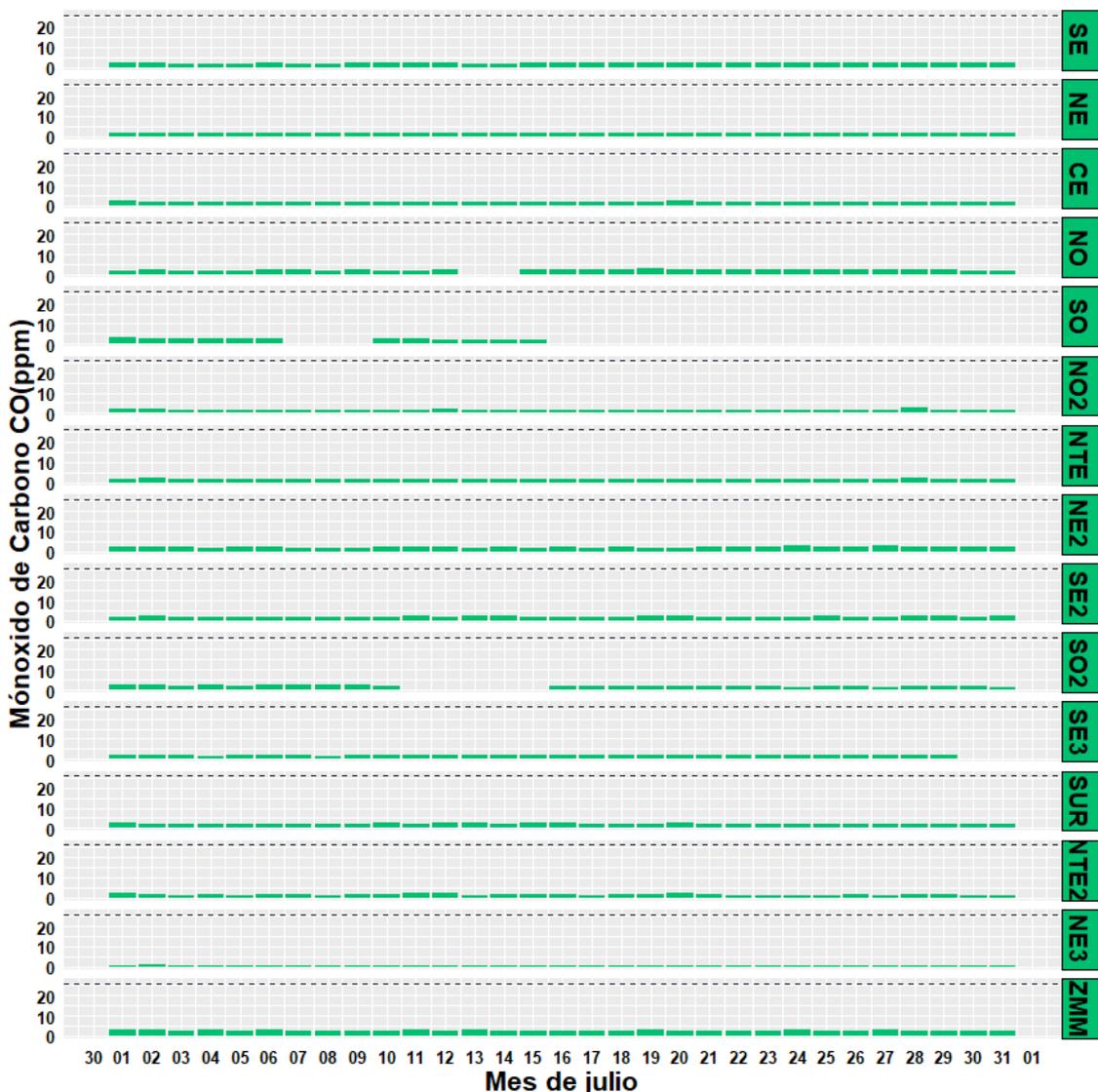


Figura 34. Promedio diario de Monóxido de Carbono (CO) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 35** muestra la distribución de los valores horarios de CO durante el mes de **julio** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **0.44-2.21 ppm**

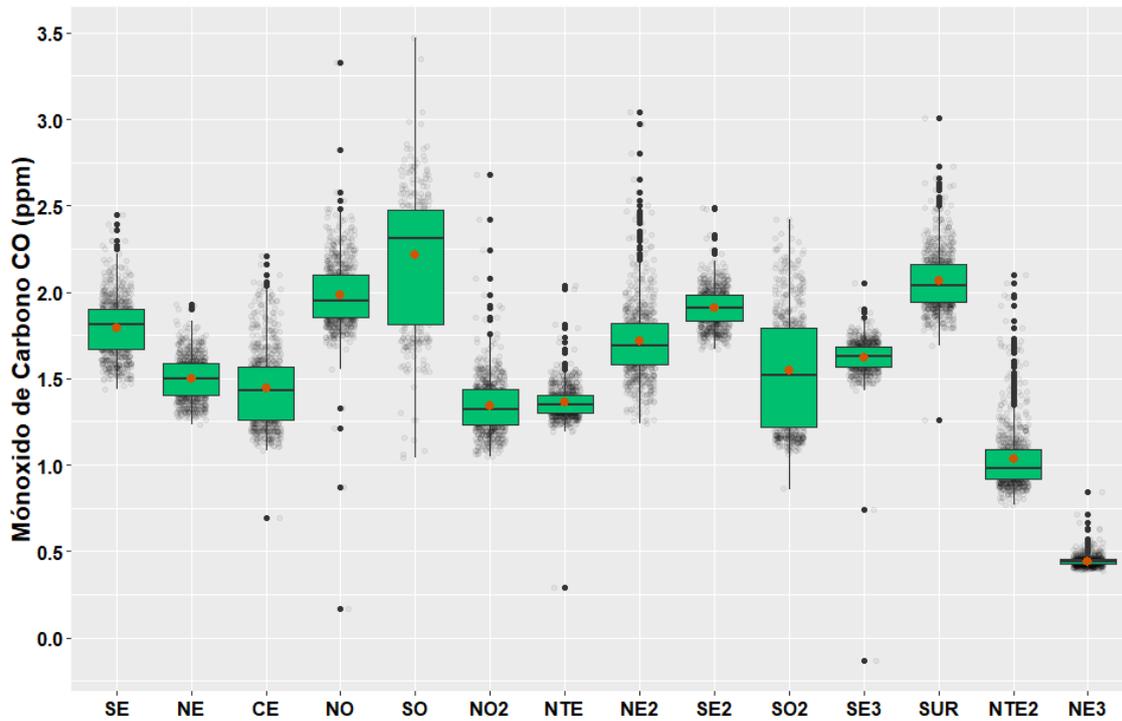


Figura 35. Distribución horaria de Monóxido de Carbono (CO) en las estaciones del SIMA



En la **Figura 36** se muestra el promedio diario del ozono en las estaciones del SIMA. Se presentó un promedio de **1.667 ppm**, con una máxima de **1.908 ppm** y una mínima de **1.563 ppm**. Para el mes de **julio** se presentaron **31** días por debajo de la norma NOM-021-SSA1-2021 para un promedio móvil de 8 hrs.

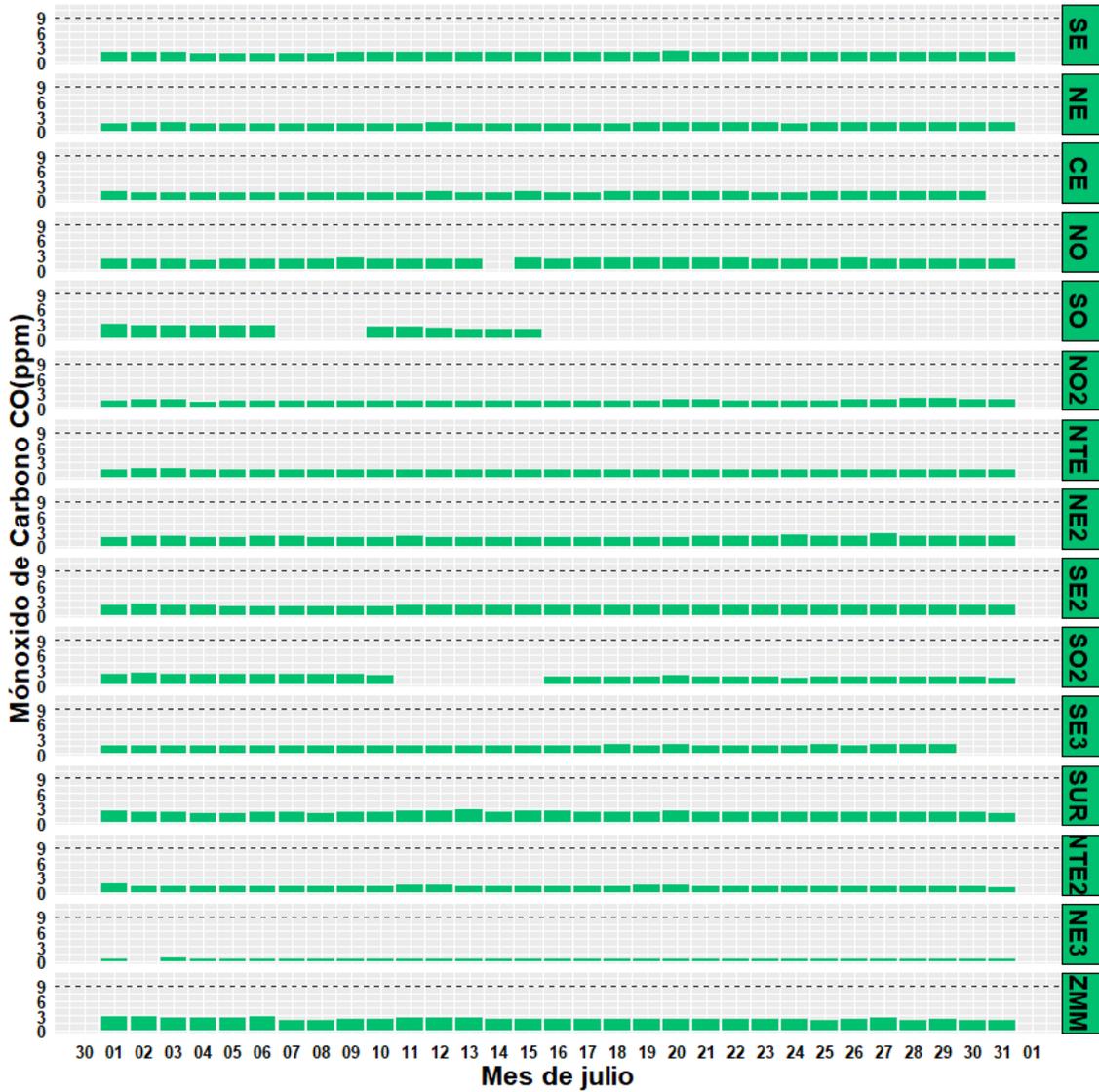


Figura 36. Promedio móvil de 8 horas para el Monóxido de Carbono (CO) en las estaciones del SIMA



La gráfica de caja o Box-Plot de la **Figura 37** muestra la distribución de los valores horarios de CO durante el mes de **julio** de las estaciones del SIMA. En la gráfica se observa que los valores promedio se encuentran entre los **0.44-2.22 ppm**.

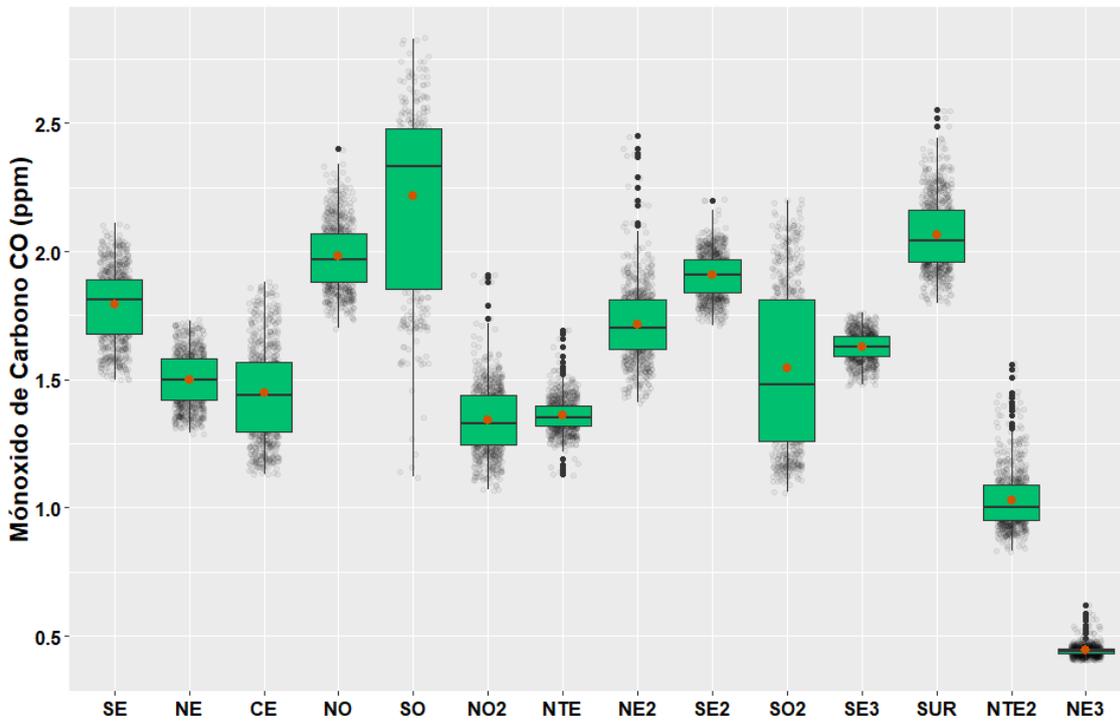


Figura 37. Distribución horaria del promedio móvil de 8 horas para el Monóxido de Carbono (CO) en las estaciones del SIMA



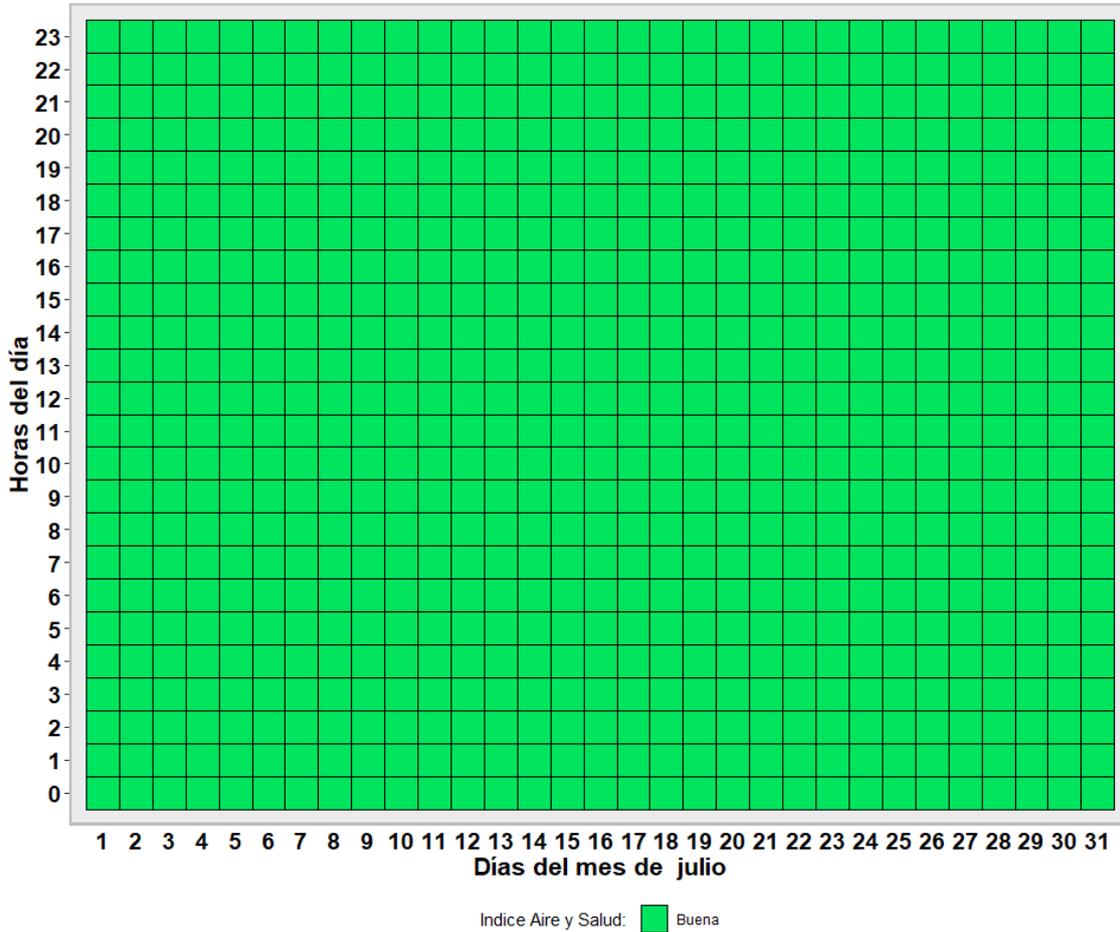


Figura 38. Distribución horaria global para el índice de aire y salud del Monóxido de Carbono (CO)

Durante el mes de **julio** 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 **julio**.

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 **julio** se presentaron **19** días sobre las normas en contra de **12** 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.

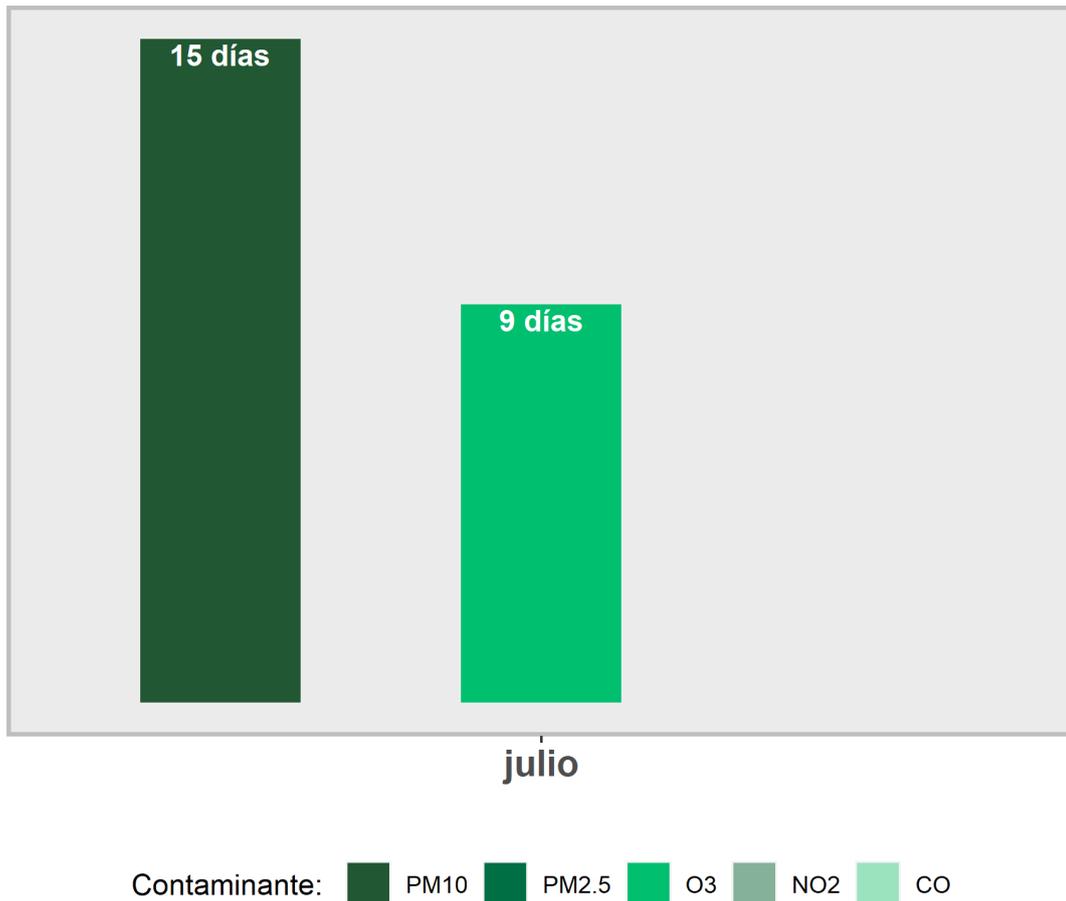


Figura 40. Días sobre la norma por contaminante en la zona metropolitana de Monterrey



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 0 veces la fase de Alerta en la zona metropolitana de Monterrey para el mes de **julio**.



Anexos

Anexo A

En el presente anexo se presentan los promedios diarios para los parámetros meteorológicos del mes de **julio** 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 julio

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-07-01 00:00:00	30	30	30	31	30	30	31	31	30	30	30	30	31	29
2022-07-02 00:00:00	28	28	28	29	28	27	29	30	29	28	29	28	29	29
2022-07-03 00:00:00	29	29	28	28	27	27	29	30	30	28	30	29	29	30
2022-07-04 00:00:00	30	29	29	29	28	29	30	30	31	29	31	30	30	30
2022-07-05 00:00:00	30	30	29	30	29	29	30	31	31	29	31	30	30	31
2022-07-06 00:00:00	30	30	29	30	29	29	31	31	31	29	31	30	30	30
2022-07-07 00:00:00	31	30	30	31	27	30	31	32	31	30	32	30	31	31
2022-07-08 00:00:00	31	31	30	31		30	30	32	32	30	32	31	31	32
2022-07-09 00:00:00	32	31	31	32	33	30	32	32	32	31	32	31	32	31
2022-07-10 00:00:00	32	32	31	32	31	31	33	33	33	32	32	32	32	32





**MEDIO
AMBIENTE**

GABINETE DE GENERACIÓN
DE RIQUEZA SOSTENIBLE



EL GOBIERNO DEL
**NUEVO
NUEVO LEÓN**

2022-07-11 00:00:00	33	33	32	33	32	32	33	33	33	30	33	33	33	33
2022-07-12 00:00:00	32	32	32	32	31	32	33	32	33		33	32	33	32
2022-07-13 00:00:00	31	30	30	25	30	30	31	31	31		31	31	31	31
2022-07-14 00:00:00	30	29	29	31	29	29	30	30	30		30	29	30	30
2022-07-15 00:00:00	29	29	29	29	28	28	30	30	30	32	30	29	30	30
2022-07-16 00:00:00	29	30	28	30	27	28	30	30	30	28	30	29	30	30
2022-07-17 00:00:00	30	30	29	28	29	29	30	31	31	29	30	30	30	30
2022-07-18 00:00:00	31	30	30	30	29	29	31	31	31	30	31	31	31	31
2022-07-19 00:00:00	31	31	30	29	30	30	31	32	32	30	32	31	31	32
2022-07-20 00:00:00	33	32	32	32	32	32	33	33	33	32	33	32	32	32
2022-07-21 00:00:00	31	31	30	31	30	30	32	32	32	31	32	31	31	32
2022-07-22 00:00:00	30	30	29	30	29	29	31	31	31	30	31	30	30	31
2022-07-23 00:00:00	30	30	30	30	29	29	31	31	31	29	31	30	31	31
2022-07-24 00:00:00	30	30	30	30	29	29	31	31	31	30	31	30	31	31
2022-07-25 00:00:00	29	29	28	29	28	28	29	30	30	28	30	29	29	30



medioambiente_nl_@gmail.com | www.nl.gob.mx/medioambiente

Washington 2000 | Piso 27, Centro, 64000 Monterrey, Nuevo León. Tel. 81 2033 2100

@medio_ambienteNL   



**MEDIO
AMBIENTE**
—
GABINETE DE GENERACIÓN
DE RIQUEZA SOSTENIBLE



EL GOBIERNO DEL
**NUEVO
NUEVO LEÓN**

2022-07-26 00:00:00	30	30	29	30	29	29	31	31	31	29	31	30	30	31
2022-07-27 00:00:00	30	30	29	30	28	28	30	30	30	29	30	30	30	31
2022-07-28 00:00:00	29	29	28	29	27	27	30	30	30	28	30	29	29	30
2022-07-29 00:00:00	30	30	29	29	28	28	30	30	31	29	30	30	30	30
2022-07-30 00:00:00	30	29	28	29	28	28	30	30	30	29	30	30	30	30
2022-07-31 00:00:00	29	29	28	29	28	28	29	30	30	28	30	29	29	29



medioambiente_nl_@gmail.com | www.nl.gob.mx/medioambiente

Washington 2000 | Piso 27, Centro, 64000 Monterrey, Nuevo León. Tel. 81 2033 2100

@medio_ambienteNL   

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

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-07-01 00:00:00	51	57	46	43	43	45	47	49	54	43	54	49	46	59
2022-07-02 00:00:00	64	68	59	56	60	64	59	59	61	59	59	62	59	63
2022-07-03 00:00:00	60	65	58	55	62	62	57	54	57	59	54	60	57	54
2022-07-04 00:00:00	55	60	52	49	55	54	52	51	53	52	51	52	51	53
2022-07-05 00:00:00	54	58	50	48	54	52	50	48	51	51	48	51	49	50
2022-07-06 00:00:00	48	53	45	43	48	47	46	45	48	45	47	47	45	48
2022-07-07 00:00:00	51	56	49	45	54	50	49	48	50	48	48	49	48	50
2022-07-08 00:00:00	50	54	47	43		48	46	46	49	46	48	48	46	47
2022-07-09 00:00:00	49	54	46	42	17	47	44	44	48	46	47	47	45	51
2022-07-10 00:00:00	45	51	41	39	41	42	38	43	46	40	45	43	42	45
2022-07-11 00:00:00	42	48	39	36	40	41	35	41	43	46	42	40	40	43
2022-07-12	48	53	43	39	43	42	40	45	49		48	45	44	48



00:00:00														
2022-07-13 00:00:00	52	58	48	50	49	49	46	50	52		51	48	49	52
2022-07-14 00:00:00	51	58	49	34	50	51	48	50	52		51	50	48	54
2022-07-15 00:00:00	52	57	48	45	51	50	49	48	52	34	51	50	48	51
2022-07-16 00:00:00	50	54	48	45	55	50	47	45	48	50	47	48	47	47
2022-07-17 00:00:00	51	55	47	39	49	48	50	46	49	47	49	47	48	49
2022-07-18 00:00:00	48	54	45	42	47	46	46	45	48	44	47	45	44	49
2022-07-19 00:00:00	50	56	47	39	48	47	48	47	50	46	48	47	47	49
2022-07-20 00:00:00	45	51	42	38	43	42	40	42	46	42	46	42	42	47
2022-07-21 00:00:00	53	59	51	47	54	53	43	49	52	52	49	50	50	52
2022-07-22 00:00:00	51	57	48	46	51	50	43	48	51	48	49	48	48	50
2022-07-23 00:00:00	48	54	46	44	50	50	46	45	47	47	45	47	46	44
2022-07-24 00:00:00	49	54	46	44	49	48	47	45	47	46	46	47	46	47



2022-07-25 00:00:00	53	58	50	48	54	53	51	50	52	51	52	50	50	52
2022-07-26 00:00:00	53	57	49	46	52	51	49	47	50	50	49	49	48	50
2022-07-27 00:00:00	53	58	50	47	53	52	48	49	52	50	51	51	49	50
2022-07-28 00:00:00	54	57	52	49	55	55	46	48	50	53	49	49	50	49
2022-07-29 00:00:00	46	51	44	42	48	47	44	43	45	44	44	43	43	45
2022-07-30 00:00:00	49	55	46	44	48	48	47	46	49	46	47	46	46	49
2022-07-31 00:00:00	52	57	43	47	51	51	49	49	50	49	50	48	49	52



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

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-07-01 00:00:00	380	427	556	491	480			421	373	507	436	457	377	440
2022-07-02 00:00:00	172	213	243	224	211			228	194	227	254	190	174	261
2022-07-03 00:00:00	213	260	261	216	241			267	255	261	353	282	201	
2022-07-04 00:00:00	341	425	516	480	438			380	360	448	462	467	359	524
2022-07-05 00:00:00	355	441	571	485	473			394	368	492	474	474	369	523
2022-07-06 00:00:00	380	427	537	466	451			416	354	466	426	464	360	532
2022-07-07 00:00:00	378	434	548	510	510			396	357	492	423	454	374	606
2022-07-08 00:00:00	384	436	557	483				339	360	507	429	462	372	563
2022-07-09 00:00:00	379	418	538	485	555			365	381	503	452	459	375	524
2022-07-10 00:00:00	387	440	586	495	504			413	387	483	451	432	384	535
2022-07-11 00:00:00	389	432	579	529	497			406	383	552	448	463	368	506
2022-07-12	350	417	542	484	461			358	343		391	401	351	519



00:00:00													
2022-07-13 00:00:00	364	393	512	478	482		379	340		409	468	357	470
2022-07-14 00:00:00	355	392	503	530	455		413	320		389	439	335	595
2022-07-15 00:00:00	375	420	524	488	469		406	385	443	463	458	369	
2022-07-16 00:00:00	333	378	449	402	352		389	346	376	427	363	323	476
2022-07-17 00:00:00	386	426	550	540	479		400	374	510	467	455	382	529
2022-07-18 00:00:00	380	429	551	491	482		412	380	495	454	460	376	502
2022-07-19 00:00:00	270	279	379	475	378		325	321	368	370	304	254	433
2022-07-20 00:00:00	323	338	448	457	401		377	350	405	384	388	294	586
2022-07-21 00:00:00	351	389	514	468	452		403	344	462	440	428	334	526
2022-07-22 00:00:00	343	416	472	467	457		381	376	447	454	420	339	592
2022-07-23 00:00:00	345	402	542	506	455		422	364	483	427	444	356	556
2022-07-24 00:00:00	347	411	542	468	457		399	371	488	416	420	363	538



2022-07-25 00:00:00	322	367	383	385	348	356	287	364	294	405	255	380
2022-07-26 00:00:00	275	404	476	454	382	416	368	396	435	379	349	510
2022-07-27 00:00:00	319	337	437	466	447	343	339	460	389	386	324	474
2022-07-28 00:00:00	308	337	409	381	337	370	269	355	342	373	276	
2022-07-29 00:00:00	354	417	545	458	484	409	356	467	441	454	361	590
2022-07-30 00:00:00	356	432	547	478	484	408	360	495	438	428	368	558
2022-07-31 00:00:00	384	411	535	518	478	401	374	507	441	463	349	551



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

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-07-01 00:00:00	961	956	947	948	933	932	952	950	962	951	973	948	948	970
2022-07-02 00:00:00	961	956	946	947	933	932	951	948	961	951	972	947	948	969
2022-07-03 00:00:00	962	957	947	949	934	933	953	951	962	951	974	949	949	971
2022-07-04 00:00:00	963	958	948	949	935	934	954	952	963	951	974	949	950	972
2022-07-05 00:00:00	962	957	947	949	934	933	953	951	962	951	974	949	949	971
2022-07-06 00:00:00	962	957	947	948	934	933	952	951	962	951	973	948	949	970
2022-07-07 00:00:00	962	957	947	948	935	933	953	951	961	951	973	948	949	971
2022-07-08 00:00:00	964	959	949	950		935	954	953	963	952	975	950	951	973
2022-07-09 00:00:00	965	960	950	951	937	936	956	955	963	952	976	952	952	974
2022-07-10 00:00:00	963	958	948	950	935	935	954	953	963	952	972	950	950	972
2022-07-11 00:00:00	960	955	945	946	932	931	950	948	961	951	971	946	947	968
2022-07-12	960	955	945	946	932	931	950	948	961		971	946	946	968



00:00:00														
2022-07-13 00:00:00	962	957	948	949	934	933	954	952	962		974	949	949	971
2022-07-14 00:00:00	964	959	949	950	936	935	955	954	963		975	950	951	973
2022-07-15 00:00:00	964	960	950	951	936	936	956	954	963	952	976	951	951	973
2022-07-16 00:00:00	963	958	948	949	935	934	954	952	962	952	975	949	950	972
2022-07-17 00:00:00	962	957	947	948	934	933	953	951	962	951	973	948	949	971
2022-07-18 00:00:00	962	957	948	949	934	934	954	952	962	951	974	949	949	971
2022-07-19 00:00:00	961	956	947	946	934	933	953	950	962	951	973	948	948	970
2022-07-20 00:00:00	960	955	945	946	932	931	951	948	961	951	971	946	947	969
2022-07-21 00:00:00	960	955	945	946	932	931	951	949	961	951	971	946	947	969
2022-07-22 00:00:00	962	957	947	948	934	933	953	951	962	951	973	948	949	971
2022-07-23 00:00:00	962	957	948	949	934	934	954	952	962	951	974	949	949	971
2022-07-24 00:00:00	962	958	948	949	934	934	954	952	962	952	974	949	949	971



2022-07-25 00:00:00	963	958	948	949	935	934	954	952	962	952	974	949	950	972
2022-07-26 00:00:00	962	958	948	949	935	934	954	951	962	952	974	949	949	971
2022-07-27 00:00:00	962	957	947	949	934	933	954	952	962	951	974	949	949	971
2022-07-28 00:00:00	962	957	947	948	934	933	953	951	962	951	973	948	949	971
2022-07-29 00:00:00	963	958	948	948	935	934	954	952	962	952	974	949	949	972
2022-07-30 00:00:00	965	960	950	951	937	936	956	955	963	953	976	951	952	974
2022-07-31 00:00:00	966	961	950	952	938	937	957	955	964	953	977	952	953	975



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

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-07-01 00:00:00	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0
2022-07-02 00:00:00	1.8	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.2	0
2022-07-03 00:00:00	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0
2022-07-04 00:00:00	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0
2022-07-05 00:00:00	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0
2022-07-06 00:00:00	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0
2022-07-07 00:00:00	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0
2022-07-08 00:00:00	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0
2022-07-09 00:00:00	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0
2022-07-10 00:00:00	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0
2022-07-11 00:00:00	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0
2022-07-12	0.0	0	0	0.4	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0





Periodo	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
00:00:00														
2022-07-13 00:00:00	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0		0	0	0.0	0
2022-07-14 00:00:00	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0		0	0	0.0	0
2022-07-15 00:00:00	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0
2022-07-16 00:00:00	0.0	0	0	0.0	7.5	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0
2022-07-17 00:00:00	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0
2022-07-18 00:00:00	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0
2022-07-19 00:00:00	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0
2022-07-20 00:00:00	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0
2022-07-21 00:00:00	0.0	0	0	1.0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0
2022-07-22 00:00:00	0.0	0	0	3.0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0
2022-07-23 00:00:00	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0
2022-07-24 00:00:00	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0



2022-07-25 00:00:00	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0
2022-07-26 00:00:00	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0
2022-07-27 00:00:00	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0
2022-07-28 00:00:00	6.5	0	0	0.2	3.8	0	0	0	0	4.5	0	0	0.0	0
2022-07-29 00:00:00	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0
2022-07-30 00:00:00	0.0	0	0	0.0	0.0	0	0	0	0	0.0	0	0	0.0	0
2022-07-31 00:00:00	0.0	0	0	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 julio

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



00:00:00														
2022-07-13 00:00:00	15	12	11	7	11	14	11	10	7		11	9	10	10
2022-07-14 00:00:00	13	11	10	12	11	12	11	10	6		10	8	10	10
2022-07-15 00:00:00	13	12	10	10	11	13	11	10	7	17	11	10	10	10
2022-07-16 00:00:00	14	13	10	10	9	12	12	12	8	12	12	9	11	12
2022-07-17 00:00:00	14	13	10	12	9	13	12	12	8	12	12	10	10	13
2022-07-18 00:00:00	14	12	10	11	10	12	11	10	7	13	11	10	10	11
2022-07-19 00:00:00	12	10	9	9	8	10	9	10	6	10	10	7	8	9
2022-07-20 00:00:00	12	10	9	8	9	10	9	10	5	11	9	8	9	8
2022-07-21 00:00:00	15	13	11	11	11	13	12	12	8	15	12	10	11	13
2022-07-22 00:00:00	16	13	11	11	12	13	13	13	8	15	13	11	11	14
2022-07-23 00:00:00	16	14	12	12	12	14	13	14	10	15	14	9	11	15
2022-07-24 00:00:00	16	14	11	13	12	14	13	14	10	14	14	9	11	15



2022-07-25 00:00:00	16	14	11	13	12	13	12	13	10	14	12	8	11	12
2022-07-26 00:00:00	16	13	10	12	11	13	13	12	9	13	13	9	11	13
2022-07-27 00:00:00	15	13	11	11	11	13	13	12	8	14	12	7	11	11
2022-07-28 00:00:00	13	12	10	9	9	11	11	12	7	11	11	7	10	11
2022-07-29 00:00:00	16	14	11	13	11	14	13	15	10	15	15	9	12	14
2022-07-30 00:00:00	17	15	12	13	12	15	14	14	9	16	13	9	12	14
2022-07-31 00:00:00	18	15	13	13	13	16	14	12	9	16	12	10	11	13



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

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-07-01 00:00:00	43	49	57	39	53	49	56	54	52	51	48	50	58	33
2022-07-02 00:00:00	49	59	63	42	53	55	60	63	57	69	58	52	67	37
2022-07-03 00:00:00	30	42	42	25	38	36	45	49	42	48	41	37	43	26
2022-07-04 00:00:00	34	47	43	29	40	38	50	60	50	50	50	37	56	29
2022-07-05 00:00:00	46	57	55	42	50	57	60	75	56	61	58	48	68	43
2022-07-06 00:00:00	55	66	66	54	61	68	68	70	61	70	64	56	69	42
2022-07-07 00:00:00	37	50	52	33		43	50	53	46	52	49	40	61	28
2022-07-08 00:00:00	43	61	52	37		54	53	75	53	54	61	43	58	35
2022-07-09 00:00:00	55	65	61	44		64	62	60	55	63	64	65	63	40
2022-07-10 00:00:00	40	45	43	29	37	39	46	45	44	42	47	39	40	28
2022-07-11 00:00:00	43	57	51	31	64	50	50	53	52		48	41	51	32
2022-07-12	54	66	60	45	49	61		56	53		57	51	67	37



00:00:00														
2022-07-13 00:00:00	49	59	56		45	67	58	56	52		63	42	60	33
2022-07-14 00:00:00	39	54	52		44	54	23	51	49		47	40	57	28
2022-07-15 00:00:00	40	48	50	30	42	54	21	46	43		42	41	49	23
2022-07-16 00:00:00	72	77	71	58	60	107	42	83	78	77	84	65	88	69
2022-07-17 00:00:00	87	86	86	67	71	95	47	96	84	94	92	76	97	69
2022-07-18 00:00:00	84	86	89	72	77	94	41	87	80	95	89	76	91	62
2022-07-19 00:00:00	60	70	69	50	62	72	33	68	62	71	65	57	75	55
2022-07-20 00:00:00	63	71	75	56	76	83	36	72	64	85	70	66	75	42
2022-07-21 00:00:00	76	94	83	56	67	92	42	96	72	91	85	67	89	55
2022-07-22 00:00:00	56	68	64	43	56	77	69	87	64	74	66	54	79	45
2022-07-23 00:00:00	55	56	53	37	41	53	54	68	54	52	55	45	57	35
2022-07-24 00:00:00	39	46	43	30	38	52	48	57	46	46	46	35	55	31



2022-07-25 00:00:00	30	43	44	28	39	44	49	58	47	46	45	36	52	29
2022-07-26 00:00:00	40	52	50	31	41	71	53	75	49	49	53	38	53	29
2022-07-27 00:00:00	37	45	45	24	36	52	45	88	45	46	42	35	46	22
2022-07-28 00:00:00	59	52	49	28	37	62	51	92	46	50	42	35	65	17
2022-07-29 00:00:00	52	55	42	30	36	58	60	116	52	45	42	34	63	21
2022-07-30 00:00:00	84	55	51	33	41	56	82	70	54	54	61	38	61	34
2022-07-31 00:00:00	54	46	38	26	34	56		50	46	50	48	33	41	20



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

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-07-01 00:00:00	14		22	17	17	20	11	16	20	16	16	16	19	
2022-07-02 00:00:00	18	25	27	24	22	29	18	22	25	23	18	19	22	
2022-07-03 00:00:00	12	17	17	14	16	19	12	16	17	14	11	16		
2022-07-04 00:00:00	12	16	16	14	16	17	11	18	19	12	11	14		
2022-07-05 00:00:00	14	19	18	19	18	21	12	23	22	16	14	17	19	
2022-07-06 00:00:00	16	22	20	22	20	23	13	24	23	18	17	16	17	
2022-07-07 00:00:00	12		18	15		18	10	18	16	15	14		15	
2022-07-08 00:00:00	13	18	16	17		18	10	21	18	14	15	12	16	
2022-07-09 00:00:00	17	20	19	19		22	12	21	21	16	16	18	17	
2022-07-10 00:00:00	11	14	14	13	11	15	9	18	14	10	10		12	
2022-07-11 00:00:00	11	16	16	13	14	15		14	17		10	14	14	
2022-07-12	14	19	19	17	17	19		16	18		13	14	16	



00:00:00													
2022-07-13 00:00:00	16	22	23		18	22	18	20	23		19	16	16
2022-07-14 00:00:00	13	19			16	21	13	17	19		18	14	17
2022-07-15 00:00:00	12	13		11	14	14	9	16	13		10	15	12
2022-07-16 00:00:00	21	26		25	22	28	17	29	32	22	21	23	23
2022-07-17 00:00:00	26	31			26	32	21	33	37	27	25	24	29
2022-07-18 00:00:00	21	25		31	24	27	16	29	30	23	22	16	25
2022-07-19 00:00:00	17	23			20	21	15	22	24	18	17		19
2022-07-20 00:00:00	21	29	30	26	28	31	19	26	31	25	21	22	26
2022-07-21 00:00:00	20	29	28	26	25	31	23	26	32	25	22	18	23
2022-07-22 00:00:00	16	21	21	20	20	25	15	25	23	19	15		20
2022-07-23 00:00:00	13	17	17	15	15	18	11	20	20	13	11	12	15
2022-07-24 00:00:00	12	15		12	14	16	10	18	16	12	9	12	15



2022-07-25 00:00:00	9	12	14	11	12	13	9	13	13	10	7	11	13
2022-07-26 00:00:00	8	13	15	12	12	16	9	16	13	12	10	11	12
2022-07-27 00:00:00	9	13	15	11	11	15	9	16	12	11	9	12	12
2022-07-28 00:00:00	10	16	17	13	12	17	11	18	14	12	8	14	14
2022-07-29 00:00:00	8	11	13	12		12	8	18	11	10	6	10	12
2022-07-30 00:00:00	13	17	18	15	16	18	12	20	20	14	12		15
2022-07-31 00:00:00	12	13		12		15		16	14	11	9	10	11



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

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-07-01 00:00:00	0.089	0.071	0.091	0.087	0.104	0.082	0.073	0.060	0.090	0.100	0.093	0.112	0.080	0.075
2022-07-02 00:00:00	0.068	0.059	0.075	0.064	0.075	0.059	0.057	0.046	0.070	0.076	0.060	0.097	0.067	0.052
2022-07-03 00:00:00	0.050	0.054	0.053	0.053	0.075	0.061	0.060	0.038	0.051	0.069	0.042	0.064	0.054	0.039
2022-07-04 00:00:00	0.036	0.039	0.041	0.041	0.055	0.057	0.043	0.034	0.037	0.050	0.035	0.042	0.038	0.039
2022-07-05 00:00:00	0.037	0.045	0.049	0.050	0.067	0.071	0.053	0.039	0.040	0.061	0.034	0.048	0.040	0.040
2022-07-06 00:00:00	0.061	0.060	0.062	0.065	0.087	0.072	0.060	0.033	0.060	0.081	0.062	0.072	0.056	0.044
2022-07-07 00:00:00	0.062	0.053	0.070	0.066		0.082	0.054	0.040	0.056	0.086	0.069	0.075	0.060	0.050
2022-07-08 00:00:00	0.061	0.065	0.071	0.075		0.079	0.063	0.039	0.068	0.091	0.088	0.085	0.065	0.044
2022-07-09 00:00:00	0.069	0.056	0.070	0.057		0.068	0.057	0.034	0.076	0.073	0.079	0.079	0.057	0.044
2022-07-10 00:00:00	0.063	0.056	0.066	0.064	0.067	0.058	0.053	0.049	0.061	0.066	0.064	0.065	0.061	0.056
2022-07-11 00:00:00	0.070	0.065	0.078	0.072	0.085	0.069	0.058	0.047	0.053		0.046	0.078	0.059	0.048
2022-07-12	0.067	0.064	0.074	0.064	0.079	0.066	0.059	0.038	0.058		0.054	0.095	0.064	0.048



00:00:00														
2022-07-13 00:00:00	0.065	0.048	0.069		0.071	0.064	0.059	0.035	0.059		0.046	0.075	0.051	0.047
2022-07-14 00:00:00	0.064	0.048	0.070		0.080	0.063	0.057	0.035	0.053		0.046	0.078	0.053	0.048
2022-07-15 00:00:00	0.059	0.059	0.081	0.052	0.098	0.058	0.056	0.031	0.050		0.048	0.090	0.047	0.051
2022-07-16 00:00:00	0.079	0.066	0.079	0.078	0.083	0.072	0.064	0.045	0.063	0.079	0.055	0.098	0.067	0.049
2022-07-17 00:00:00	0.076	0.070	0.085	0.082	0.085	0.071	0.065	0.041	0.064	0.092	0.059	0.077	0.075	0.044
2022-07-18 00:00:00	0.061	0.058	0.062	0.065	0.080	0.066	0.055	0.029	0.058	0.075	0.063	0.061	0.047	0.042
2022-07-19 00:00:00	0.077	0.065	0.069	0.087	0.089	0.089	0.072	0.049	0.084	0.083	0.081	0.076	0.067	0.050
2022-07-20 00:00:00	0.084	0.063	0.093	0.092	0.114	0.100	0.071	0.047	0.067	0.102	0.074	0.114	0.070	0.050
2022-07-21 00:00:00	0.081	0.058	0.090	0.080	0.113	0.078	0.063	0.031	0.065	0.102	0.053	0.106	0.059	0.046
2022-07-22 00:00:00	0.048	0.047	0.058	0.067	0.084	0.070	0.052	0.036	0.041	0.074	0.035	0.066	0.048	0.046
2022-07-23 00:00:00	0.044	0.045	0.054	0.060	0.069	0.068	0.052	0.038	0.044	0.057	0.038	0.059	0.047	0.046
2022-07-24 00:00:00	0.054	0.055	0.063	0.066	0.084	0.062	0.062	0.047	0.042	0.079	0.039	0.005	0.061	0.050



2022-07-25 00:00:00	0.048	0.053	0.057	0.072	0.084	0.071	0.058	0.035	0.041	0.074	0.035	0.006	0.051	0.046
2022-07-26 00:00:00	0.056	0.060	0.072	0.071	0.085	0.080	0.064	0.041	0.062	0.081	0.088		0.059	0.050
2022-07-27 00:00:00	0.056	0.057	0.061	0.071	0.078	0.068	0.052	0.028	0.060	0.070	0.035		0.057	0.042
2022-07-28 00:00:00	0.062	0.060	0.069	0.074	0.086	0.073	0.065	0.036	0.050	0.081	0.039	0.006	0.061	0.050
2022-07-29 00:00:00	0.050	0.058	0.056	0.072	0.067	0.076	0.063	0.040	0.043	0.063	0.041	0.065	0.048	0.050
2022-07-30 00:00:00	0.045	0.044	0.054	0.062	0.057	0.067	0.053	0.034	0.038	0.054	0.034	0.052	0.043	0.046
2022-07-31 00:00:00	0.033	0.047	0.034	0.044	0.042	0.051	0.051	0.028	0.042	0.038	0.032	0.033	0.039	0.042



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

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-07-01 00:00:00	0.008	0.006	0.007	0.002	0.008	0.004	0.006	0.005	0.009	0.006	0.022	0.006	0.009	0.003
2022-07-02 00:00:00	0.007	0.008	0.006	0.002	0.010	0.003	0.006	0.004	0.010	0.007	0.019	0.007	0.009	0.004
2022-07-03 00:00:00	0.005	0.006	0.005	0.001	0.006	0.003	0.006	0.005	0.007	0.005	0.012	0.004	0.007	0.004
2022-07-04 00:00:00	0.005	0.006		0.002	0.008	0.003	0.005	0.007	0.009	0.005	0.009	0.004	0.007	0.003
2022-07-05 00:00:00	0.005	0.006	0.005	0.002	0.007		0.006	0.010	0.007	0.005	0.010	0.004	0.006	0.003
2022-07-06 00:00:00	0.006	0.009	0.007	0.002	0.010	0.004	0.008	0.010	0.011	0.006	0.024	0.005	0.008	0.003
2022-07-07 00:00:00	0.006	0.007	0.007	0.002		0.003	0.007	0.007	0.012	0.006	0.030	0.005	0.009	0.003
2022-07-08 00:00:00	0.006	0.010	0.006	0.002		0.004	0.007	0.007	0.010	0.005	0.020	0.004	0.008	0.003
2022-07-09 00:00:00	0.007	0.009	0.007	0.002		0.004	0.007	0.006	0.010	0.007	0.024	0.006	0.009	0.003
2022-07-10 00:00:00	0.007	0.007	0.007	0.002	0.007	0.004	0.006	0.008	0.007	0.006	0.014	0.006	0.007	0.004
2022-07-11 00:00:00	0.007	0.007	0.008	0.002	0.010	0.004	0.006	0.006	0.005		0.014	0.006	0.008	0.004
2022-07-12	0.007	0.006	0.007	0.002	0.010	0.004	0.006	0.006	0.007		0.015	0.006	0.007	0.003



00:00:00														
2022-07-13 00:00:00	0.006	0.006	0.007		0.009	0.003	0.006	0.007	0.008		0.013	0.004	0.007	0.003
2022-07-14 00:00:00	0.010	0.009	0.009		0.010	0.004	0.007	0.007	0.013		0.023	0.007	0.011	
2022-07-15 00:00:00	0.007	0.009	0.008	0.002	0.009	0.003	0.008	0.008	0.008		0.018	0.006	0.009	
2022-07-16 00:00:00	0.007	0.007	0.008	0.002	0.008	0.003	0.006	0.008	0.006	0.006	0.012	0.005	0.007	0.003
2022-07-17 00:00:00	0.008	0.008	0.008	0.003	0.007	0.004	0.007	0.009	0.012	0.006	0.018	0.005	0.008	0.003
2022-07-18 00:00:00	0.007	0.009	0.007	0.005	0.008	0.004	0.007	0.007	0.015	0.006	0.025	0.005	0.009	0.003
2022-07-19 00:00:00	0.008	0.008	0.008	0.003	0.010	0.004	0.007	0.006	0.009	0.006	0.020	0.005	0.009	0.004
2022-07-20 00:00:00	0.009	0.009	0.009	0.003	0.013	0.004	0.008	0.009	0.009	0.008	0.017	0.008	0.009	
2022-07-21 00:00:00	0.006	0.009	0.006	0.002	0.009	0.003	0.007	0.006	0.009	0.007	0.025	0.006	0.009	0.003
2022-07-22 00:00:00	0.006	0.006	0.007	0.002	0.010	0.003	0.007	0.011	0.007	0.007	0.010	0.004	0.007	0.003
2022-07-23 00:00:00	0.005	0.008	0.007	0.002	0.009	0.003	0.008	0.014	0.007	0.005	0.010	0.004	0.007	0.003
2022-07-24 00:00:00	0.005	0.007	0.006	0.002	0.007	0.003	0.006	0.012	0.005	0.005	0.006	0.004	0.006	0.003



2022-07-25 00:00:00	0.005	0.006	0.006	0.002	0.008	0.003	0.006	0.010	0.005	0.005	0.006	0.004	0.006	0.004
2022-07-26 00:00:00	0.006	0.008	0.007	0.003	0.007	0.003	0.007	0.010	0.010	0.005	0.019	0.005	0.007	0.003
2022-07-27 00:00:00	0.006	0.008	0.006	0.003	0.008	0.003	0.007	0.012	0.010	0.005	0.016	0.004	0.007	0.003
2022-07-28 00:00:00	0.005	0.009	0.007	0.004	0.009	0.003	0.007	0.011	0.008	0.005	0.008	0.005	0.007	
2022-07-29 00:00:00	0.005	0.008	0.007	0.004	0.008	0.003	0.007	0.012	0.005	0.005	0.005	0.005	0.006	0.003
2022-07-30 00:00:00	0.005	0.006	0.006	0.003	0.008	0.003	0.006	0.008	0.005	0.005	0.007	0.004	0.005	0.003
2022-07-31 00:00:00	0.006	0.008		0.004	0.007	0.004	0.008	0.009	0.008	0.004	0.010	0.003	0.006	0.003



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

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-07-01 00:00:00	0.041	0.022	0.037	0.032	0.044	0.031	0.029	0.025	0.026	0.034	0.017	0.040	0.039	0.016
2022-07-02 00:00:00	0.028	0.027	0.031	0.025	0.028	0.039	0.027	0.023	0.027	0.030	0.013	0.019	0.037	0.024
2022-07-03 00:00:00	0.007	0.011	0.016	0.011	0.014	0.018	0.012	0.008	0.013	0.013	0.008	0.010	0.013	0.007
2022-07-04 00:00:00	0.010	0.009	0.018	0.010	0.020	0.009	0.009	0.011	0.013	0.020	0.006	0.013	0.016	0.010
2022-07-05 00:00:00	0.008	0.011	0.020	0.009	0.020	0.009	0.007	0.013	0.015	0.021	0.007	0.012	0.016	0.007
2022-07-06 00:00:00	0.017	0.013	0.033	0.016	0.024	0.013	0.014	0.014	0.018	0.027	0.009	0.020	0.023	0.013
2022-07-07 00:00:00	0.015	0.012	0.028	0.013		0.012	0.012	0.017	0.017	0.024	0.010	0.018	0.023	0.011
2022-07-08 00:00:00	0.014	0.013	0.021	0.014		0.016	0.011	0.015	0.010	0.021	0.012	0.017	0.020	0.007
2022-07-09 00:00:00	0.018	0.014	0.032	0.017		0.016	0.013	0.015	0.010	0.026	0.014	0.021	0.023	0.010
2022-07-10 00:00:00	0.014	0.012	0.017	0.011	0.012	0.013	0.010	0.012	0.010	0.012	0.011	0.020	0.015	0.008
2022-07-11 00:00:00	0.025	0.019	0.022	0.015	0.023	0.016	0.013	0.019	0.017		0.010	0.021	0.026	0.011
2022-07-12	0.028	0.017	0.034	0.016	0.027	0.015	0.017	0.015	0.010		0.009	0.030	0.030	0.009



00:00:00														
2022-07-13 00:00:00	0.010	0.013	0.025		0.018	0.011	0.012	0.016	0.011		0.006	0.011	0.021	0.008
2022-07-14 00:00:00	0.015	0.017	0.025		0.027	0.018	0.014	0.015	0.013		0.010	0.021	0.023	0.014
2022-07-15 00:00:00	0.028	0.019	0.026	0.016	0.024	0.014	0.016	0.017	0.013		0.013	0.031	0.033	0.009
2022-07-16 00:00:00	0.014	0.012	0.024	0.013	0.019	0.018	0.012	0.013	0.013	0.020	0.007	0.016	0.020	0.011
2022-07-17 00:00:00	0.012	0.008	0.021	0.010	0.015	0.013	0.007	0.008	0.013	0.018	0.008	0.013	0.018	0.006
2022-07-18 00:00:00	0.016	0.011	0.025	0.017	0.024	0.014	0.012	0.015	0.011	0.025	0.012	0.020	0.020	0.012
2022-07-19 00:00:00	0.023	0.025	0.041	0.022	0.029	0.018	0.018	0.016	0.017	0.030	0.010	0.021	0.033	0.011
2022-07-20 00:00:00	0.026	0.016	0.041	0.018	0.035	0.021	0.016	0.018	0.025	0.039	0.014	0.033	0.030	0.013
2022-07-21 00:00:00	0.015	0.014	0.026	0.013	0.024	0.015	0.011	0.013	0.012	0.025	0.012	0.016	0.024	0.013
2022-07-22 00:00:00	0.009	0.009	0.025	0.013	0.021	0.012	0.009	0.015	0.010	0.022	0.006	0.010	0.020	0.010
2022-07-23 00:00:00	0.010	0.009	0.019	0.011	0.018	0.011	0.009	0.012	0.012	0.016	0.008	0.010	0.015	0.011
2022-07-24 00:00:00	0.009	0.007	0.019	0.010	0.015	0.015	0.007	0.009	0.013	0.018	0.006	0.010	0.013	0.011



2022-07-25 00:00:00	0.013	0.010	0.025	0.014	0.022	0.014	0.011	0.014	0.015	0.021	0.007	0.016	0.020	0.016
2022-07-26 00:00:00	0.012	0.011	0.027	0.013	0.023	0.012	0.010	0.013	0.014	0.022	0.010	0.016	0.023	0.011
2022-07-27 00:00:00	0.011	0.012	0.026	0.012	0.018	0.012	0.010	0.014	0.010	0.021	0.007	0.012	0.021	0.011
2022-07-28 00:00:00	0.026	0.030	0.028	0.028	0.021	0.030	0.026	0.019	0.013	0.023	0.007	0.018	0.032	0.011
2022-07-29 00:00:00	0.019	0.019	0.031	0.023	0.027	0.018	0.023	0.020	0.013	0.027	0.010	0.022	0.027	0.014
2022-07-30 00:00:00	0.010	0.011	0.022	0.015	0.017	0.012	0.008	0.012	0.010	0.018	0.007	0.015	0.017	0.007
2022-07-31 00:00:00	0.005	0.006	0.012	0.009	0.010	0.007	0.007	0.010	0.014	0.011	0.006	0.006	0.014	0.007



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

date	SE	NE	CE	NO	SO	NO2	NTE	NE2	SE2	SO2	SE3	SUR	NTE2	NE3
2022-07-01 00:00:00	2.45	1.65	2.16	2.21	3.35	1.92	1.48	2.17	2.08	2.27	1.81	2.59	1.98	0.66
2022-07-02 00:00:00	2.25	1.92	1.74	2.31	2.84	2.24	2.02	2.20	2.49	2.42	1.79	2.37	1.59	0.84
2022-07-03 00:00:00	1.71	1.55	1.55	2.01	2.61	1.53	1.54	2.06	2.03	2.18	1.71	1.99	1.07	0.47
2022-07-04 00:00:00	1.80	1.52	1.63	2.02	2.77	1.26	1.40	1.89	2.04	2.24	1.65	2.09	1.36	0.48
2022-07-05 00:00:00	1.76	1.51	1.56	2.19	2.73	1.41	1.41	2.07	2.06	2.20	1.74	2.04	1.27	0.57
2022-07-06 00:00:00	1.93	1.58	1.81	2.38	2.83	1.45	1.47	2.31	1.99	2.31	1.73	2.21	1.60	0.53
2022-07-07 00:00:00	1.89	1.77	1.74	2.31		1.33	1.53	1.90	1.98	2.31	1.76	2.14	1.48	0.54
2022-07-08 00:00:00	1.85	1.57	1.74	2.23		1.38	1.45	1.97	1.92	2.42	1.66	2.08	1.23	0.45
2022-07-09 00:00:00	1.97	1.62	1.79	2.53		1.35	1.49	1.91	1.96	2.38	1.83	2.16	1.69	0.54
2022-07-10 00:00:00	2.06	1.53	1.53	2.06	2.42	1.41	1.38	2.19	1.93	1.90	1.80	2.47	1.57	0.54
2022-07-11 00:00:00	2.19	1.74	1.62	2.21	2.75	1.70	1.51	2.22	2.24		1.73	2.42	2.10	0.55
2022-07-12	2.30	1.80	1.91	2.36	2.31	1.85	1.54	2.10	2.09		1.73	2.63	1.92	0.51



00:00:00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
2022-07-13 00:00:00	1.91	1.66	1.68		2.06	1.40	1.51	2.00	2.13		1.74	3.01	1.26	0.50
2022-07-14 00:00:00	1.91	1.71	1.81		2.15	1.57	1.59	2.07	2.16		1.70	2.40	1.36	0.47
2022-07-15 00:00:00	2.07	1.65	1.96	2.35	1.95	1.38	1.43	1.96	2.02		1.71	2.48	1.68	0.48
2022-07-16 00:00:00	1.99	1.57	1.73	2.48		1.57	1.47	2.02	2.04	1.77	1.75	2.49	1.70	0.48
2022-07-17 00:00:00	1.96	1.54	1.68	2.42		1.48	1.49	1.99	2.02	1.64	1.72	2.43	1.11	0.46
2022-07-18 00:00:00	2.11	1.63	2.06	2.48		1.60	1.57	2.10	2.07	1.88	2.05	2.36	1.79	0.49
2022-07-19 00:00:00	2.22	1.93	2.02	3.33		1.57	1.67	1.94	2.13	1.77	1.77	2.36	1.67	0.52
2022-07-20 00:00:00	2.36	1.77	2.21	2.45		1.61	1.58	1.95	2.31	2.10	1.90	2.53	2.05	0.57
2022-07-21 00:00:00	2.06	1.81	1.94	2.29		1.66	1.52	2.42	2.07	1.85	1.77	2.19	1.42	0.55
2022-07-22 00:00:00	2.03	1.72	1.85	2.39		1.57	1.52	2.53	2.08	1.71	1.78	2.14	1.23	0.53
2022-07-23 00:00:00	1.98	1.65	1.76	2.38		1.55	1.48	2.58	2.09	1.67	1.75	2.10	1.23	0.50
2022-07-24 00:00:00	2.02	1.68	1.78	2.32		1.56	1.43	2.80	2.02	1.52	1.75	2.07	1.17	0.48



2022-07-25 00:00:00	2.12	1.70	1.97	2.27	1.62	1.50	2.32	2.17	1.74	1.78	2.22	1.22	0.52
2022-07-26 00:00:00	2.11	1.74	2.05	2.37	1.68	1.53	2.45	2.06	1.79	1.77	2.19	1.40	0.49
2022-07-27 00:00:00	2.05	1.72	1.94	2.24	1.67	1.50	3.04	2.07	1.58	1.79	2.11	1.22	0.49
2022-07-28 00:00:00	2.30	1.93	1.98	2.37	2.68	2.04	2.14	2.15	1.68	1.83	2.18	1.37	0.49
2022-07-29 00:00:00	2.14	1.80	2.10	2.38	1.69	1.57	2.33	2.15	1.73	1.80	2.23	1.53	0.48
2022-07-30 00:00:00	2.09	1.74	2.01	2.23	1.76	1.50	2.30	2.12	1.70		2.12	1.27	0.49
2022-07-31 00:00:00	2.04	1.66	1.71	2.04	1.61	1.42	2.43	2.18	1.36		2.06	0.98	0.46



Anexo B

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

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

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	30	33	28	1	32
NE	30	33	28	1	32
CE	29	32	28	1	32
NO	30	33	25	2	32
SO	29	33	27	2	32
NO2	29	32	27	1	32
NTE	31	33	29	1	33
NE2	31	33	30	1	33
SE2	31	33	29	1	33
SO2	30	32	28	1	32
SE3	31	33	29	1	33
SUR	30	33	28	1	32
NTE2	31	33	29	1	32
NE3	31	33	29	1	32
Global	30	33	28	1	32



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

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	51	64	42	4	58
NE	56	68	48	4	62
CE	48	59	39	4	55
NO	44	56	34	5	52
SO	49	62	17	8	58
NO2	50	64	41	5	58
NTE	47	59	35	5	54
NE2	47	59	41	4	52
SE2	50	61	43	3	56
SO2	48	59	34	5	57
SE3	49	59	42	3	54
SUR	48	62	40	4	56
NTE2	47	59	40	4	54
NE3	50	63	43	4	56
Global	49	61	41	4	56



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

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	342	389	172	51	386
NE	392	441	213	56	438
CE	495	586	243	85	575
NO	460	540	216	74	530
SO	437	555	211	76	507
NO2		-Inf	Inf		
NTE		-Inf	Inf		
NE2	380	422	228	44	418
SE2	346	387	194	43	384
SO2	445	552	227	76	509
SE3	415	474	254	50	465
SUR	417	474	190	63	468
NTE2	336	384	174	53	380
NE3	514	606	261	72	594
Global	414	463	216	58	458



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

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	962	966	960	1	965
NE	957	961	955	2	960
CE	948	950	945	1	950
NO	949	952	946	2	951
SO	934	938	932	1	937
NO2	934	937	931	2	936
NTE	953	957	950	2	956
NE2	951	955	948	2	955
SE2	962	964	961	1	963
SO2	951	953	951	1	953
SE3	974	977	971	2	976
SUR	949	952	946	2	952
NTE2	949	953	946	2	952
NE3	971	975	968	2	974
Global	953	956	951	1	956



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

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	0.3	6.5	0	1.2	0.9
NE	0.0	0.0	0	0.0	0.0
CE	0.0	0.0	0	0.0	0.0
NO	0.1	3.0	0	0.6	0.7
SO	0.4	7.5	0	1.5	2.1
NO2	0.0	0.0	0	0.0	0.0
NTE	0.0	0.0	0	0.0	0.0
NE2	0.0	0.0	0	0.0	0.0
SE2	0.0	0.0	0	0.0	0.0
SO2	0.2	4.5	0	0.9	0.0
SE3	0.0	0.0	0	0.0	0.0
SUR	0.0	0.0	0	0.0	0.0
NTE2	0.0	0.2	0	0.0	0.0
NE3	0.0	0.0	0	0.0	0.0
Global	0.6	8.0	0	1.8	4.5



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

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	14	18	9	2	16
NE	12	15	9	2	14
CE	10	13	7	1	12
NO	11	13	7	2	13
SO	10	13	8	1	12
NO2	12	16	8	2	14
NTE	11	14	8	2	14
NE2	10	15	5	3	14
SE2	8	10	4	2	10
SO2	13	17	9	2	16
SE3	11	15	8	2	14
SUR	9	11	7	1	11
NTE2	10	12	8	1	12
NE3	11	15	6	2	14
Global	11	13	8	1	13



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

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	52	87	30	16	84
NE	59	94	42	13	86
CE	57	89	38	13	84
NO	40	72	24	13	63
SO	50	77	34	13	74
NO2	62	107	36	18	94
NTE	50	82	21	13	69
NE2	69	116	45	18	96
SE2	55	84	42	11	79
SO2	61	95	42	16	93
SE3	57	92	41	14	87
SUR	47	76	33	13	72
NTE2	63	97	40	15	90
NE3	36	69	17	14	66
Global	54	82	39	12	78



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

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	14	26	8	4	21
NE	19	31	11	5	29
CE	19	30	13	5	28
NO	17	31	11	6	26
SO	18	28	11	5	26
NO2	20	32	12	6	31
NTE	13	23	8	4	20
NE2	20	33	13	5	29
SE2	20	37	11	7	32
SO2	16	27	10	5	25
SE3	14	25	6	5	22
SUR	15	24	10	4	23
NTE2	17	29	11	5	26
NE3		-Inf	Inf		
Global	17	28	11	5	26



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

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	0.060	0.089	0.033	0.014	0.082
NE	0.056	0.071	0.039	0.008	0.068
CE	0.067	0.093	0.034	0.014	0.090
NO	0.067	0.092	0.041	0.012	0.087
SO	0.080	0.114	0.042	0.016	0.110
NO2	0.070	0.100	0.051	0.010	0.085
NTE	0.059	0.073	0.043	0.007	0.072
NE2	0.039	0.060	0.028	0.007	0.049
SE2	0.056	0.090	0.037	0.013	0.080
SO2	0.075	0.102	0.038	0.016	0.102
SE3	0.054	0.093	0.032	0.018	0.088
SUR	0.068	0.114	0.005	0.029	0.110
NTE2	0.056	0.080	0.038	0.010	0.073
NE3	0.048	0.075	0.039	0.006	0.054
Global	0.061	0.086	0.040	0.010	0.078



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

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	0.006	0.010	0.005	0.001	0.009
NE	0.008	0.010	0.006	0.001	0.009
CE	0.007	0.009	0.005	0.001	0.009
NO	0.002	0.005	0.001	0.001	0.004
SO	0.009	0.013	0.006	0.001	0.010
NO2	0.003	0.004	0.003	0.001	0.004
NTE	0.007	0.008	0.005	0.001	0.008
NE2	0.008	0.014	0.004	0.002	0.012
SE2	0.008	0.015	0.005	0.003	0.013
SO2	0.006	0.008	0.004	0.001	0.007
SE3	0.016	0.030	0.005	0.007	0.025
SUR	0.005	0.008	0.003	0.001	0.007
NTE2	0.008	0.011	0.005	0.001	0.009
NE3	0.003	0.004	0.003	0.000	0.004
Global	0.007	0.010	0.005	0.001	0.009



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

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	0.016	0.041	0.005	0.008	0.028
NE	0.014	0.030	0.006	0.006	0.026
CE	0.026	0.041	0.012	0.007	0.039
NO	0.015	0.032	0.009	0.006	0.027
SO	0.022	0.044	0.010	0.007	0.033
NO2	0.016	0.039	0.007	0.007	0.030
NTE	0.013	0.029	0.007	0.006	0.026
NE2	0.015	0.025	0.008	0.004	0.021
SE2	0.014	0.027	0.010	0.005	0.026
SO2	0.022	0.039	0.011	0.006	0.033
SE3	0.009	0.017	0.006	0.003	0.014
SUR	0.018	0.040	0.006	0.007	0.032
NTE2	0.023	0.039	0.013	0.007	0.035
NE3	0.011	0.024	0.006	0.004	0.016
Global	0.017	0.031	0.009	0.005	0.026



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

Estación	Promedio	Máximo	Mínimo	Desviación Estándar	Percentil 95%
SE	2.05	2.45	1.71	0.17	2.33
NE	1.69	1.93	1.51	0.12	1.92
CE	1.84	2.21	1.53	0.18	2.13
NO	2.33	3.33	2.01	0.24	2.51
SO	2.56	3.35	1.95	0.40	3.07
NO2	1.61	2.68	1.26	0.28	2.08
NTE	1.53	2.04	1.38	0.15	1.84
NE2	2.21	3.04	1.89	0.27	2.69
SE2	2.09	2.49	1.92	0.11	2.28
SO2	1.93	2.42	1.36	0.31	2.41
SE3	1.77	2.05	1.65	0.07	1.87
SUR	2.29	3.01	1.99	0.22	2.61
NTE2	1.47	2.10	0.98	0.30	2.01
NE3	0.52	0.84	0.45	0.07	0.62
Global	1.81	2.07	1.66	0.10	2.00



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

