



Intendencia
Montevideo

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO AMBIENTAL
GERENCIA DE GESTIÓN AMBIENTAL
SERVICIO DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD Y CONTROL AMBIENTAL
Unidad Calidad de Aire

INFORME DE CALIDAD DE AIRE

Año 2025

Informe anual



Foto: Unidad Calidad de Aire / Intendencia de Montevideo



Intendencia
Montevideo

AUTORIDADES GOBIERNO DEPARTAMENTAL

Intendente
Mario Bargara

Secretaria General
Viviana Repetto

Director General del Departamento de Desarrollo Ambiental
Leonardo Herou

Gerente de Gestión Ambiental
Verónica Pastore

Directora (I) del Servicio Evaluación de la Calidad y Control Ambiental
Susana González

Autores del Informe (Unidad Calidad de Aire):

Pablo Franco
Rodrigo Iglesias
Belén Otegui
Leandro Pasquet



ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	4
1. RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE	5
1.1 Arreglos Institucionales	5
1.2 Parámetros determinados y métodos de medida	5
1.2.1 Material Particulado	5
1.2.1.1 Definición	5
1.2.1.2 Metodología de medida	6
1.2.2 Gases	8
1.2.2.1 Definición	8
1.2.2.2 Metodología de medida	8
1.3 Configuración de la Red de Monitoreo	10
1.3.1 Red Base	10
1.3.2 Red Orientada a Fuentes Significativas	11
1.4 Marco Normativo	12
1.5 Cálculos estadísticos	13
2. RESULTADOS DE RED MONITOREO 2025	14
2.1 Comunicación de Resultados - Categorías de calidad de aire	14
2.2 Estación 1: Ciudad Vieja	15
2.3 Estación 5: Tres Cruces	17
2.4 Estación 6 : Curva de Maroñas	19
2.5 Estación 7 : Portones de Carrasco	23
2.6 Estación 8 : Colón	25
2.7 Estación: Palacio Legislativo	28
2.8 Estación: La Teja	31
2.9 Estación: Barradas	35
3. CALIDAD DE AIRE AÑO 2025	37
3.1 Material particulado	37
3.1.1 Partículas totales en suspensión (PTS)	37
3.1.2 Material Particulado menor de 10 micras (PM10)	40
3.1.3 Material Particulado menor de 2.5 micras (PM2.5)	44
3.1.4 Material Particulado Humo Negro	47
3.2 Gases	49
3.2.1 Dióxido de azufre	49
3.2.2 Dióxido de nitrógeno	51
3.2.3 Monóxido de carbono	53
3.2.4 Compuesto de Azufre Reducido Totales (TRS)	55
3.2.5 Ozono	57
3.3 Resumen de resultados año 2025	59
4. BIBLIOGRAFÍA	60
5. ABREVIATURAS	61



RESUMEN EJECUTIVO

En el año 2025, la Red de Monitoreo operó seis estaciones que se encuentran ubicadas con el objetivo de evaluar la calidad del aire de base en el departamento de Montevideo (Ciudad Vieja, Tres Cruces, Curva de Maroñas, Portones de Carrasco, Colón y Barradas) y dos estaciones que se encuentran ubicadas con el objetivo de evaluar el efecto sobre la calidad del aire de alguna fuente significativa (La Teja y Palacio Legislativo).

La Red de Base de Monitoreo comenzó a funcionar en el año 2005, mayoritariamente con equipos integrativos de 24 horas. Estos equipos que permiten medir promedios diarios, están aún en funcionamiento y permiten determinar Material Particulado menor de 10 micras (PM10), Partículas Totales en Suspensión (PTS), Humo Negro (HN) y dióxido de azufre (SO₂).

En forma gradual a partir del año 2009, se fueron incorporando datos de estaciones automáticas que se encuentran ubicadas en el departamento de Montevideo, constituyéndose la Red Orientada a Fuentes Significativas. Pero también algunas de ellas han dejado de operar en distintos momentos, por lo que en el año 2025 esta red cuenta con dos estaciones. Una de ellas pertenecen a la Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas (UTE) y otra que es propiedad de Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland (ANCAP). Estos equipos permiten evaluar la concentración de monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno (NO₂), material particulado menor de 10 y de 2.5 micras (PM10 y PM2.5) y azufres reducidos totales (TRS).

En el año 2014 se incorporaron estaciones automáticas a la Red Base. Estas estaciones están equipadas para medir PM10, PM2.5, NO₂ y en el año 2018 se incorporó la medida de O₃ en dos de ellas. También en 2018 comenzó a funcionar una nueva estación automática que pertenece a la Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental (DINACEA).

En este informe se presentan los resultados obtenidos por la Red de Monitoreo de la Calidad de Aire de Montevideo en el año 2025. Los informes anuales anteriores y los informes semanales se encuentran publicados en el sitio web institucional: <https://montevideo.gub.uy/area-tematica/ambiente/calidad-del-aire>



1. RED DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE

1.1 Arreglos Institucionales

En el año 2004 se inicia la operación de la Red de Monitoreo a través de diferentes estaciones ubicadas en el departamento de Montevideo.

En la actualidad la Red cuenta con el aporte de equipos de diferentes instituciones: Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Ambiente (DINACEA), Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas (UTE) y Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland (ANCAP), además de los propios de la Intendencia de Montevideo (IM).

Los arreglos interinstitucionales son diferentes en cada caso. En lo que refiere a DINACEA, inicialmente se acordó compartir el equipamiento, estando el Servicio Evaluación de la Calidad y Control Ambiental (ECCA – IM) a cargo de la operación y del análisis de los datos obtenidos. Más adelante DINACEA aportó los datos de una estación de su propiedad, operada y mantenida de forma tercerizada. En el caso de los datos provenientes de las estaciones operadas por UTE, se realiza la transferencia de datos semanalmente para ser procesados e informados por la Unidad de Calidad de Aire del ECCA. En el caso de la estación automática de ANCAP, se realiza el envío de datos semanalmente, en forma análoga a UTE.

1.2 Parámetros determinados y métodos de medida

1.2.1 Material Particulado

1.2.1.1 Definición

El término Material Particulado incluye partículas sólidas o líquidas que, por su pequeño tamaño, permanecen suspendidas en el aire.

La caracterización de las partículas suspendidas en el aire se realiza de acuerdo a su tamaño. El tamaño al que refiere se indica en el nombre PM_n; la n corresponde al diámetro aerodinámico (da) de las partículas retenidas (usualmente expresado en μm). El diámetro aerodinámico se define como diámetro de una partícula ideal perfectamente esférica, de densidad relativa igual a la unidad que tiene la misma velocidad de sedimentación en el aire que la partícula real ⁽¹⁾.

El conjunto de partículas que se encuentran efectivamente suspendidas en el aire son aquellas que tienen un diámetro aerodinámico menor de 100 μm . El material particulado total se denomina PTS (Partículas Totales en Suspensión) y es la suma de todas las partículas suspendidas hasta 100 μm de diámetro aerodinámico. El particulado grueso o PM₁₀ corresponde a la fracción de partículas cuyo diámetro aerodinámico es menor de 10 μm . El material particulado fino corresponde a la fracción menor de 2.5 μm de diámetro aerodinámico, relacionada con enfermedades cardiovasculares, respiratorias y cáncer de pulmón, aumentando la mortalidad.⁽²⁾

La porción de material particulado proveniente de la combustión incompleta de combustibles



contiene una alta concentración de carbono orgánico en su composición. Este parámetro se puede evaluar a través de diferentes metodologías que permiten estimar la cantidad de este parámetro en el aire. Usualmente se lo conoce como Humo Negro (Black Smoke) y la definición incluye el método de medida utilizado. En este documento se informa como el "estandar internacional de humo negro" por metro cúbico de especies que disminuyen la reflectancia de la luz⁽³⁾.

1.2.1.2 Metodología de medida

Muestreadores manuales de Alto Volumen (Hi Vol)

Los equipos denominados de alto volumen aspiran aproximadamente 1700 m³ de aire en 24 horas. El operador debe colocar un filtro previamente pesado que es retirado luego de 24 horas de exposición. La masa recogida durante la exposición corresponde al Material Particulado y se expresa en µg/m³. El equipo que se muestra en la Ilustración 1.1 se utiliza para la determinación de PM10. Con un cabezal diferente, el mismo puede utilizarse para determinar PTS.

La referencia normalizada en la calidad del aire ambiente para ambos métodos está definida para la concentración en el aire en 24 horas de exposición.

Tren de muestreo para Humo Negro

El Humo Negro es un parámetro método-definido. En este caso se determina en un equipo manual, haciendo circular el aire a un flujo promedio de 8 m³ en 24 horas. El material particulado es retenido en un filtro donde posteriormente se determina la reflectancia y se correlaciona con un modelo de índice de oscurecimiento en función de la masa retenida. Las dimensiones del equipo, características del ensayo y curvas del modelo están descritas en los procedimientos publicados en Selected Methods of Measuring Air Pollutants por la Organización Mundial de la Salud⁽³⁾. Una imagen de un tren de monitoreo se muestra en la Ilustración 1.2



Estaciones continuas de material particulado

Los equipos que se emplean para la medición de material particulado en las estaciones automáticas utilizan como principio de medida la atenuación de rayos beta o la dispersión de luz (light scattering). En algunos casos están configurados para la detección de PM10 y en otros para la detección de PM2.5. Una imagen de uno de estos equipos se muestra en la Ilustración 1.3.

Los de atenuación beta se basan en la aspiración de aire ambiente a flujo constante a través de un filtro continuo durante un lapso establecido. Posteriormente el filtro se expone a una fuente de radiación Beta (usualmente ^{14}C), donde se determina la atenuación de energía emitida al atravesar el filtro cargado. Esta disminución es proporcional a la variación de masa, por lo que es posible determinar la concentración en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Como el método es muy sensible a pequeñas variaciones, es posible realizar el análisis con frecuencias mayores. El estándar de comparación sigue siendo 24 horas, pero a partir de los resultados de estas estaciones se puede estudiar el perfil de inmisiones a lo largo del día y asociarlo a cambios en dirección y velocidad de viento.

Los equipos que miden material particulado por dispersión de luz se basan en la medida de la luz dispersada por las partículas cuando un haz de luz incide sobre ellas. La intensidad de esa luz dispersada es proporcional a la concentración de las partículas presentes en un flujo de aire continuo. Dichos equipos registran la concentración de material particulado cada uno o dos minutos y promedian los datos obtenidos en forma horaria para la evaluación posterior.



Ilustración 1.1 Hi Vol configurado para PM10



Ilustración 1.2 Tren de Monitoreo

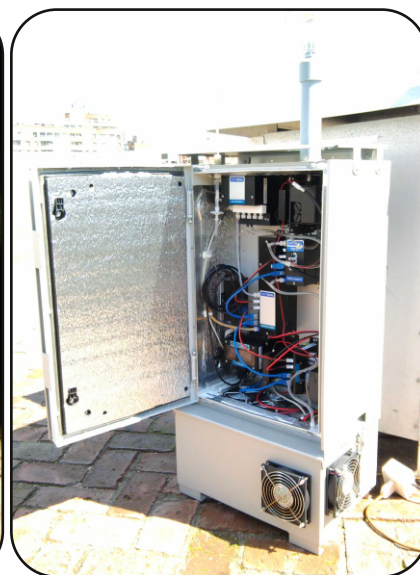


Ilustración 1.3 Equipo Automático de Material Particulado por dispersión de luz



1.2.2 Gases

1.2.2.1 Definición

En el año 2025 se determinaron; dióxido de azufre (SO_2), ozono (O_3), dióxido de nitrógeno (NO_2), monóxido de carbono (CO) y azufres reducidos totales (TRS). Estos gases pueden ser generados por fenómenos naturales, pero su concentración se ve aumentada por diversos procesos asociados a la producción, transporte y generación de energía.

1.2.2.2 Metodología de medida

Equipo manual en tren de muestreo para dióxido de azufre

Se recoge aire a un flujo promedio de 8 m^3 en 24 horas y se hace burbujear en una solución de H_2O_2 . La determinación del SO_2 retenido en 24 horas se realiza midiendo la concentración del ion sulfato ($\text{SO}_4^{=}$) en la solución. Las dimensiones del equipo, características del ensayo están descritas en los procedimientos publicados en Selected Methods of Measuring Air Pollutants por la Organización Mundial de la Salud.

Durante el año 2025 la mayoría de los muestreos realizados con estos equipos presentaron resultados por debajo del límite de cuantificación del método analítico, por lo que no se presenta una evaluación numérica ni gráfica de los mismos.

Equipos automáticos para la detección de gases

Las estaciones automáticas para la determinación de gases se basan en metodologías analíticas diferentes para cada gas, pero el esquema de funcionamiento de cada analizador es similar. Se aspira constantemente aire ambiente a una cámara estabilizadora de la temperatura y luego se introduce en el analizador. La señal del analizador es proporcional a la concentración del gas en el aire. Dicha señal se procesa de manera de obtener el promedio de la concentración en una hora. Ejemplos de estaciones de este tipo se muestran en la Ilustración 1.4.

Dióxido de azufre: estos analizadores se basan en la emisión de fluorescencia. El gas, al pasar por la celda de detección es excitado con una fuente de radiación UV de 216 nm. La molécula excitada emite radiación a una longitud de onda diferente (entre 240 y 420 nm). La intensidad de esta radiación es proporcional a la concentración.

Ozono: Hay dos metodologías operativas en la Red.

En la estación Barradas se utiliza un analizador espectrofotométrico que mide en el rango UV, el cual aprovecha la absorción del ozono a 254 nm.

En las estaciones Curva de Maroñas y Colón los analizadores utilizan un semiconductor sensible al gas que queda adsorbido a su superficie, modificando la conductividad eléctrica. Estos sensores son apropiados para mediciones indicativas, que cumplen con objetivos de calidad menos estrictos. (Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo -21/05/2008)

Monóxido de carbono: Se utiliza la detección directa mediante espectroscopia infrarroja no dispersiva. El gas es irradiado con una fuente de energía infrarroja; la absorción de esta energía



es proporcional a la concentración de gas presente en la cámara.

Dióxido de nitrógeno: Hay dos metodologías operativas en la Red.

En las estaciones La Teja y Palacio Legislativo, se utilizan analizadores que se basan en el fenómeno de quimioluminiscencia. Se hace reaccionar óxido nítrico (NO) con ozono en exceso; esto produce una especie química excitada que emite luz a 1200 nm en forma proporcional a su concentración. Para la determinación de NO₂, previamente se procede a la conversión de NO₂ a NO, generalmente usando convertidores químicos del tipo de carbón activado o molibdeno.

En las estaciones Tres Cruces y Curva de Maroñas, se determina NO₂ con sensores electroquímicos sensibles al gas. Estos sensores son mucho menos sofisticados y por ende apropiados para mediciones indicativas, que cumplen con objetivos de calidad menos estrictos. (Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo -21/05/2008)

Azufres reducidos totales: estos analizadores tienen un principio similar a los equipos de dióxido de azufre, pero agregan un convertidor que oxida los compuestos reducidos a SO₂ en el aire antes que ingrese a la unidad analizadora.



Ilustración 1.4 Estación automática de gases



Ilustración 1.5 Estación material particulado y gases



1.3 Configuración de la Red de Monitoreo

1.3.1 Red Base

En la Tabla 1.1 se indica la ubicación y los parámetros que se monitorean en cada estación. En la Ilustración 1.6 se muestra el mapa correspondiente.

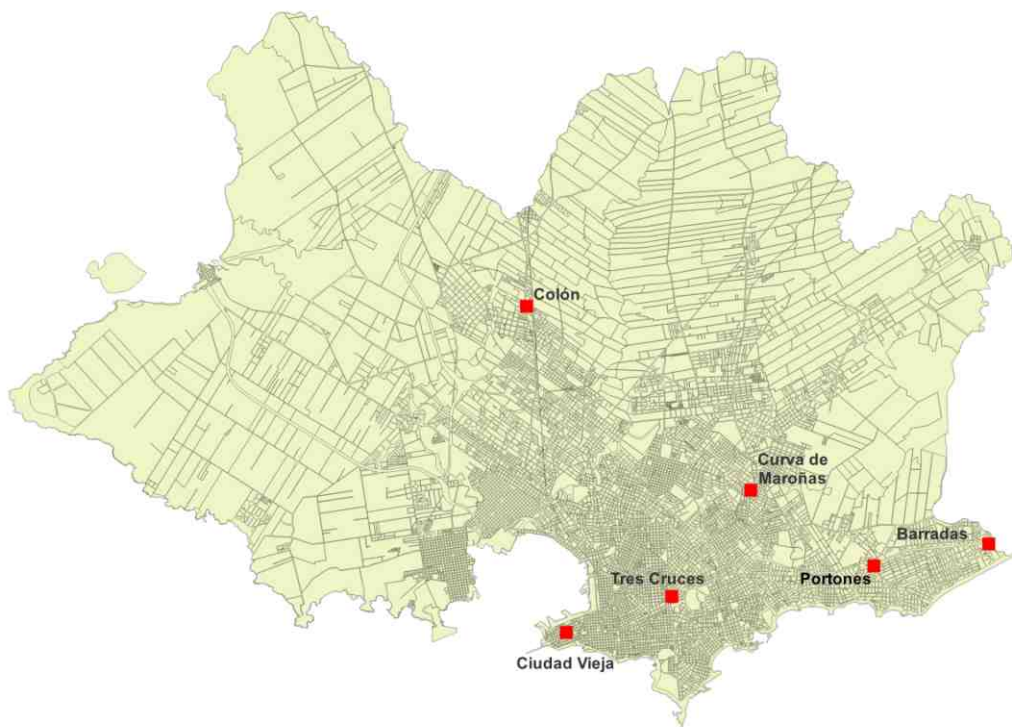


Ilustración 1.6 Mapa Red Base

Nombre	Referencia	Dirección	PTS	PM10	PM2.5	TREN MONITOREO	NO ₂	O ₃	SO ₂
Ciudad Vieja	AEBU Museo Romántico	Camacúa y Reconquista 25 de mayo y Zabala			X	X			
Tres Cruces	Plaza Artigas	Bv Artigas y Av 8 de octubre			X		X		
Curva de Maroñas	Comunal 9	8 de octubre y M Sastre		X	X	X	X	X	
Portones de Carrasco	Policlínica Lugo	Av Italia y Av Bolivia		X		X			
Colón	MTOP	Garzón y Cno Colman	X	X				X	
Barradas	Barradas	Barradas y Av Italia		X				X	

Tabla 1.1 Ubicación y parámetros por estación



1.3.2 Red Orientada a Fuentes Significativas

En la Tabla 1.2 se indican los parámetros monitoreados y en la Ilustración 1.7 se muestra el mapa correspondiente.

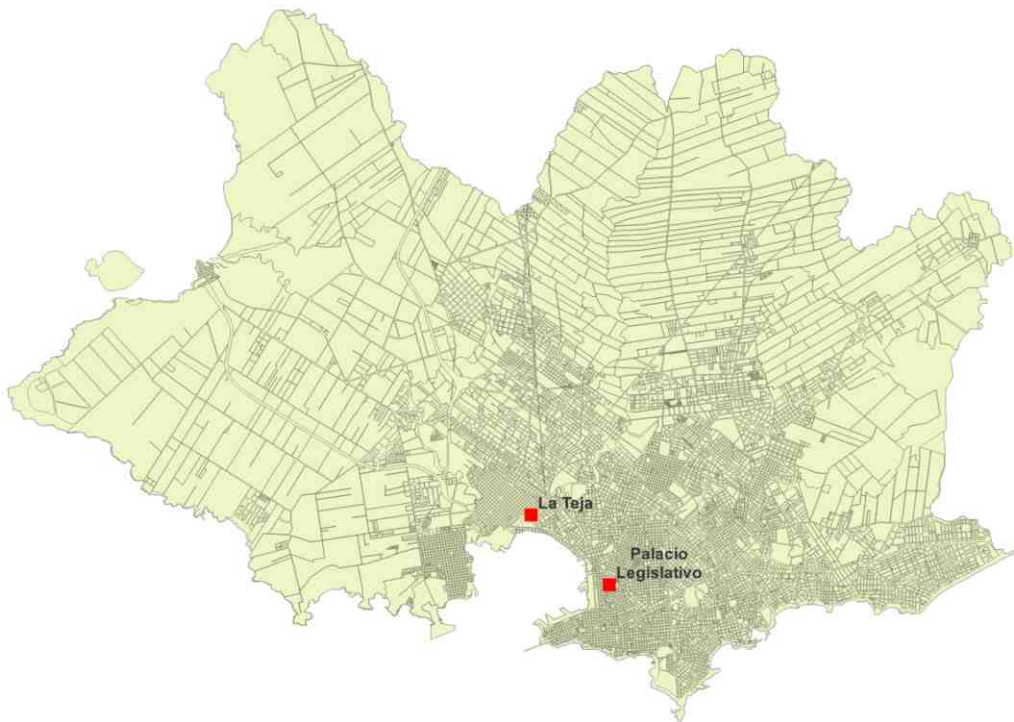


Ilustración 1.7 Mapa de Red Orientada a Vigilancia de Fuentes significativas

Nombre	Propietario	Dirección	PM10	PM2.5	NO ₂	SO ₂	CO	TRS	Parámetros Meteorológicos
La Teja	ANCAP	Del Cid y Yañez Pinzón		X	X	X	X	X	X
Palacio Legislativo	UTE	Guatemala y Acuña de Figueroa	X		X	X	X		

Tabla 1.2 Ubicación y parámetros por estación



1.4 Marco Normativo

Uruguay cuenta con un decreto que establece estándares de calidad de aire desde mayo del año 2021, cuando se aprobó el decreto 135/021. El mismo estableció objetivos de calidad de aire más exigentes a partir del 1 de enero del año 2024⁽⁴⁾.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), en su revisión del año 2021, estableció criterios más exigentes de calidad de aire ⁽²⁾. En el documento Guías de la calidad del aire de la OMS, se presentan valores guía de calidad de aire (GCA) y objetivos intermedios. Las GCA surgen a partir de estudios de la relación entre la contaminación del aire y sus consecuencias para la salud. Los valores guías establecidos, asociados a valores de mortalidad y morbilidad, no pueden proteger plenamente la salud humana, ya que los umbrales mínimos de aparición de efectos adversos no se han podido determinar.

Para evaluar los parámetros PM2.5 y PM10 se utiliza el promedio de 24 horas y el promedio anual. Para el parámetro SO₂ se utiliza el promedio de 24 horas y de una hora. En el caso del NO₂, la evaluación se realiza usando el promedio de una hora y el anual. Para el CO y el O₃, se usa el máximo del promedio móvil de 8 horas. En cuanto al TRS, el decreto 135/021 establece la evaluación promedio de 24 horas y de 30 minutos, pero aún no se cuenta con los datos

Contaminante	Período	Ministerio Ambiente	OMS-GCA	IM
PM10	24horas	50 µg/m ³	45 µg/m ³	
	Anual	20 µg/m ³	15 µg/m ³	
PM2.5	24horas	25 µg/m ³	15 µg/m ³	
	Anual	15 µg/m ³	5 µg/m ³	
PTS	24horas			150 µg/m ³
	Anual			75 µg/m ³
SO2	1hora	300 µg/m ³		
	24horas	20 µg/m ³	40 µg/m ³	
NO2	1hora	200 µg/m ³	200 µg/m ³	
	24 horas		25 µg/m ³	
	Anual	40 µg/m ³	10 µg/m ³	
CO	1hora	30000 µg/m ³	35000 µg/m ³	
	8horas	10000 µg/m ³	10000 µg/m ³	
	24 horas		4000 µg/m ³	
O3	8horas, máxima diaria	100 µg/m ³	100 µg/m ³	
TRS	24 horas	7 µg/m ³		

Tabla 1.3 Referencias normativas



Intendencia
Montevideo

discriminados de esta manera.

En la tabla 1.3 se resumen los valores utilizados en este informe.

1.5 Cálculos estadísticos

Para el procesamiento de los datos se utilizaron los siguientes programas:

- R (<http://www.r-project.org/>)

- Paquete openair para R Carslaw, D.C. and K. Ropkins, (2012). openair — an R package for air quality data analysis. Environmental Modelling & Software. Volume 27-28, 52-61.



2. RESULTADOS DE RED MONITOREO 2025

En este capítulo se describen las características de cada estación y se muestra un resumen de los resultados en las mismas durante el año 2025.

2.1 Comunicación de Resultados - Categorías de calidad de aire

En base a la normativa, la Intendencia de Montevideo establece cinco categorías de calidad de aire que permiten realizar una evaluación cualitativa de los resultados. Estas categorías se utilizan como herramienta para la comunicación de los resultados de la Red.

En la Tabla 2.1 se muestran las distintas categorías y el rango de concentraciones de cada nivel (por ejemplo: si la concentración promedio de 24 horas de PM10 es menor de $46 \mu\text{g}/\text{m}^3$ corresponde una calidad BUENA). Estas categorías han sido modificadas en el año 2024, considerando los cambios en los valores de los objetivos de calidad de aire del Decreto 135/021, que descendieron para SO_2 , PM2.5 y PM10.

El valor que separa las categorías MODERADA y REGULAR en cada parámetro, corresponde al objetivo de calidad de aire de esta normativa nacional.

CATEGORÍAS	PM 2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM 10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	O ₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TRS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
MUY BUENA	0-15	0-30	0-60	0-40	0-10	0-3	0-4500
BUENA	16-20	31-45	61-80	41-75	11-15	4-5	4501-7000
MODERADA	21-25	46-50	81-100	76-200	16-20	6-7	7001-10000
REGULAR	26-38	51-75	101-160	201-500	21-95	8-11	10001-15000
MALA	>38	>75	>160	>500	>95	>11	>15000

Tabla 2.1 Rangos de concentraciones de las categorías de calidad de aire

Los informes, de frecuencia semanal, se publican en el sitio web de la Intendencia de Montevideo <https://montevideo.gub.uy/areas-tematicas/ambiente/informes-semanales-de-calidad-de-aire>.



2.2 Estación 1: Ciudad Vieja

Estación de Base

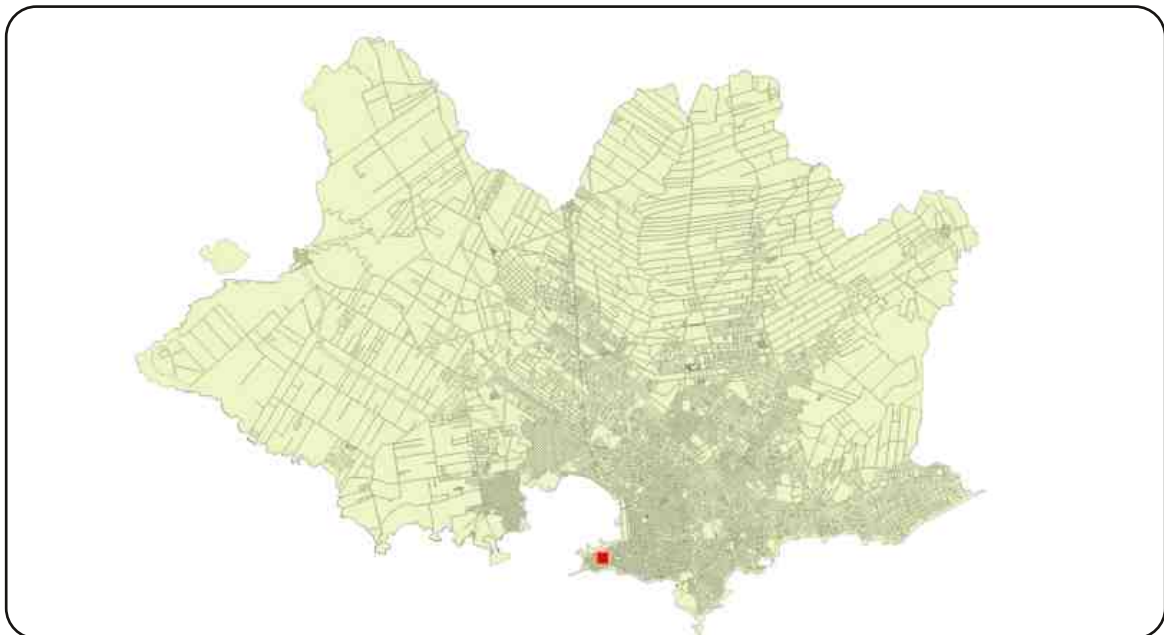
Museo Romántico

SIRGAS 2000	X= 572796	Altura sobre Nivel del mar 16 m
UTM ZONE 21S	Y= 6137122	Elevación desde la calzada 9 m

Sede de Asociación de Empleados Bancarios del Uruguay

SIRGAS 2000	X= 572831	Altura sobre Nivel del mar 4 m
UTM ZONE 21S	Y= 6136774	Elevación desde la calzada 3 m

Parámetro	Unidades		Método de Medida	Frecuencia
Material Particulado PM2.5	PM2.5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Light scattering	Horario
Humo Negro	HN	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Reflectometría	24 horas cada 12 días



Mapa 2.1 Ciudad Vieja



Promedios diarios PM_{2.5} año 2025

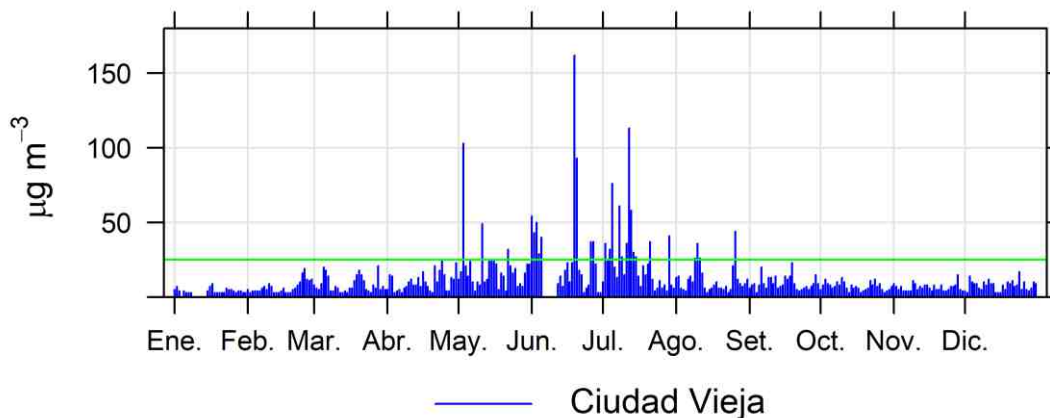


Ilustración 2.1 - Resultados de PM_{2.5} de la estación

Humo Negro año 2025

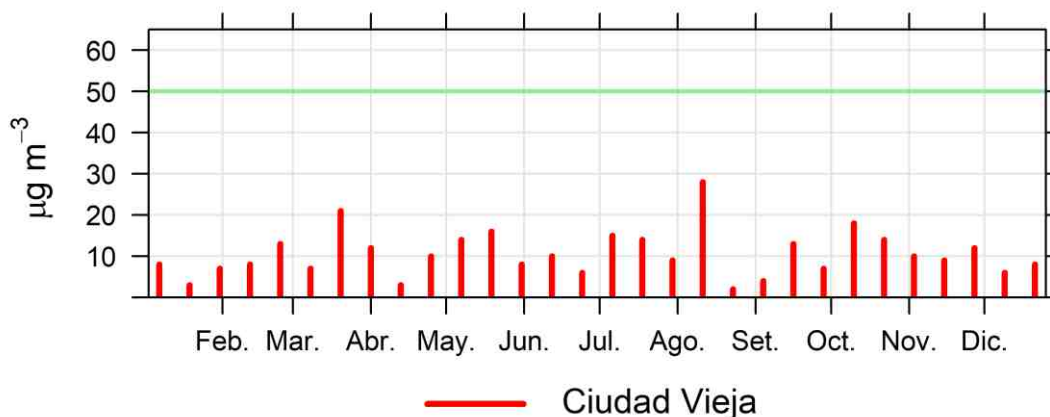


Ilustración 2.2 - Resultados de Humo Negro de la estación

Durante el año 2025 se registraron valores válidos de PM_{2.5} durante 352 días, lo que representa el 96% del año. El valor objetivo de calidad para PM_{2.5} (25 µg/m³) se superó en 28 oportunidades (8,0% de los días evaluados). La totalidad de estos eventos se registraron entre mayo y setiembre. En 14 oportunidades, los promedios diarios superaron la tolerancia de 38 µg/m³.

Durante el año 2025, se obtuvieron 30 muestras válidas de Humo Negro, lo que representa el 100% de las 30 previstas. El valor de referencia de calidad para Humo Negro (50 µg/m³) no fue superado.

La mayoría de los resultados de SO₂ se encontraron por debajo del límite de cuantificación del método. Por esa razón no se hace una evaluación numérica de los resultados.



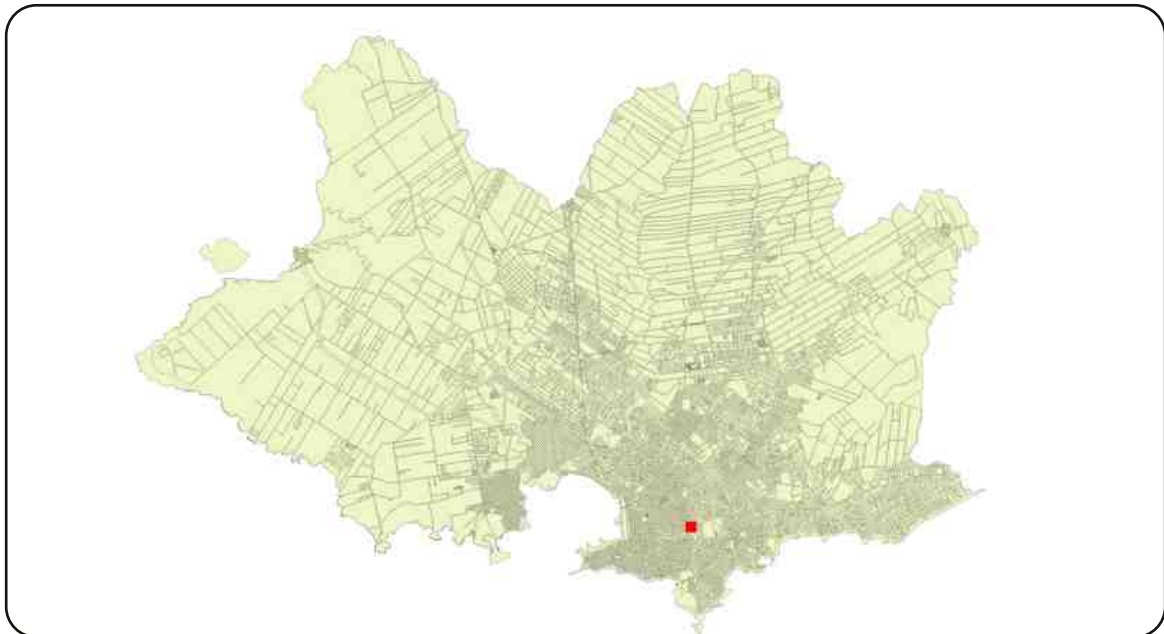
2.3 Estación 5: Tres Cruces

Estación de Base

Plaza Artigas

SIRGAS 2000	X=576324	Altura sobre Nivel del mar 45 m
UTM ZONE 21S	Y= 6138361	Elevación desde la calzada 2m

Parámetro	Unidades	Método de Medida	Frecuencia
Material Particulado PM2.5	PM2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Light scattering	Horaria
Dióxido de nitrógeno	NO ₂ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Sensor	Horaria



Mapa 2.2 Tres Cruces

El monitor automático situado en esta estación dejó de funcionar definitivamente el 29 de mayo de este año, llegando al fin de su vida útil, luego de más de 11 años operando.



Promedios diarios PM_{2.5} año 2025

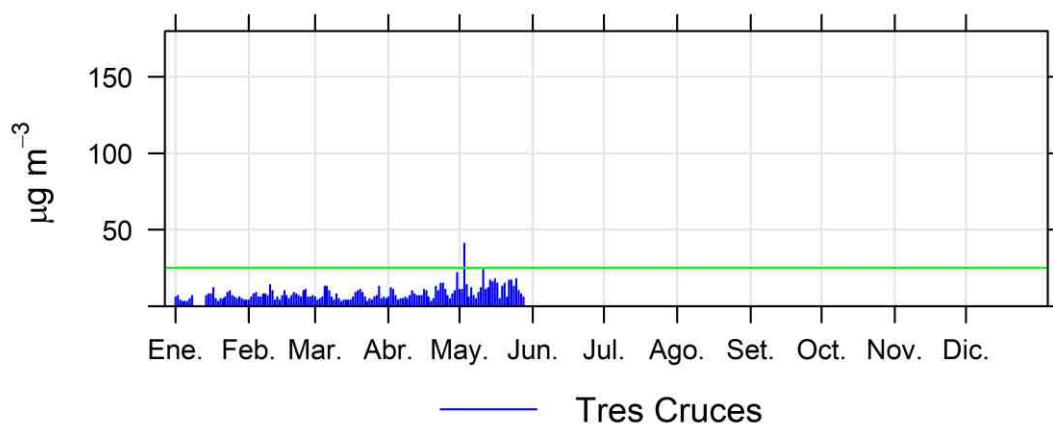


Ilustración 2.3 - Resultados PM_{2.5} de la estación

Durante el año 2025 se registraron valores válidos de PM_{2.5} durante 143 días, lo que representa el 39% del año. El valor objetivo de calidad para PM_{2.5} (25 µg/m³) se superó en 1 oportunidad (0,7% de los días evaluados). Este evento se registró en el mes de mayo superando la tolerancia de 38 µg/m³.

Durante el año 2025 no fue posible obtener valores válidos de NO₂.



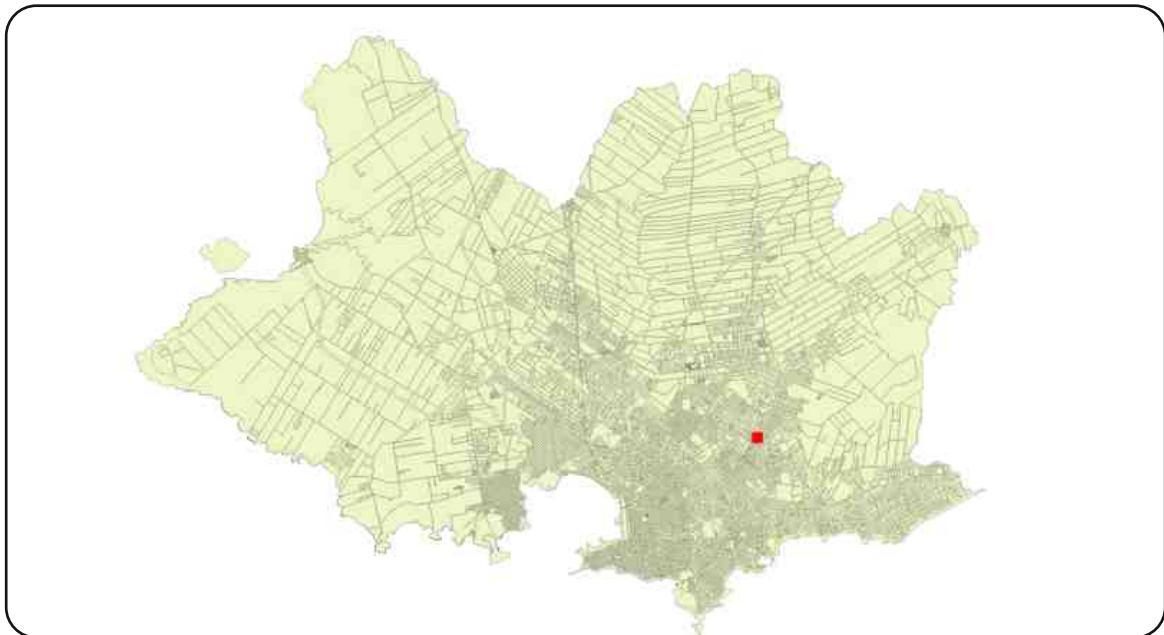
2.4 Estación 6 : Curva de Maroñas

Estación de Base

Centro Comunal Zonal N° 9

SIRGAS 2000 X=579221 Altura sobre Nivel del mar 53 m
UTM ZONE 21S Y= 6142263 Elevación desde la calzada 5 m

Parámetro	Unidades	Medida	Frecuencia
Material Particulado PM2.5	PM2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Light scattering	Horaria
Dióxido de nitrógeno	NO ₂ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Sensor	Horaria
Ozono	O ₃ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Sensor	Horaria
Material Particulado (manual)	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Hivol	24 horas cada 12 días
Humo Negro	HN $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Reflectometría	24 horas cada 12 días



Mapa 2.3 Curva de Maroñas



Promedios diarios PM_{2.5} año 2025

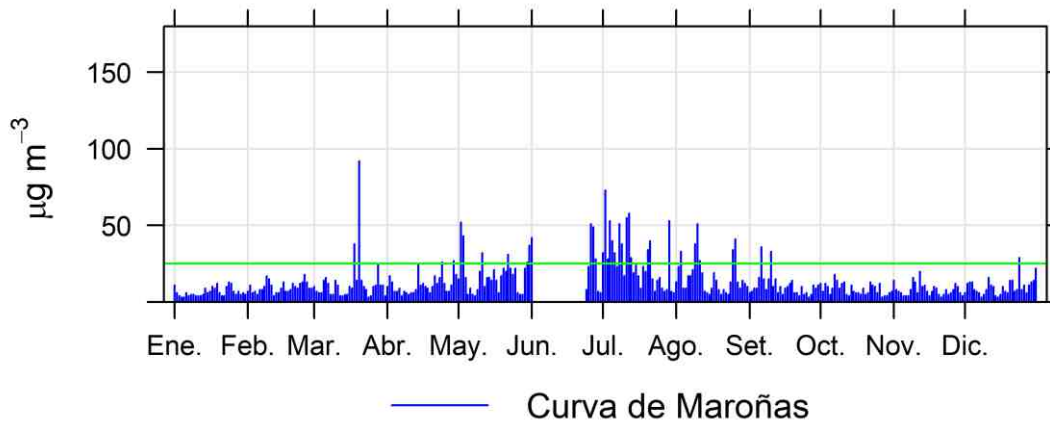


Ilustración 2.4 - Resultados PM_{2.5} de la estación

Máximos diarios NO₂ año 2025

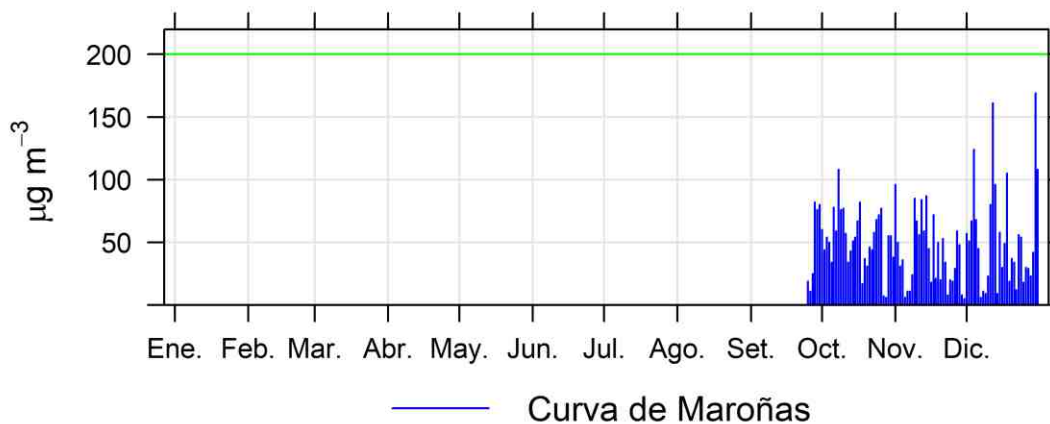


Ilustración 2.5 - Resultados NO₂ de la estación

Durante el año 2025 se registraron valores válidos de PM_{2.5} durante 343 días, lo que representa el 94% del año. El valor objetivo de calidad para PM_{2.5} (25 µg/m³) se superó en 37 oportunidades (10,8% de los días evaluados). La mayoría de estos eventos se registraron entre mayo y setiembre. En 16 oportunidades, los promedios diarios superaron la tolerancia de 38 µg/m³.

Durante el año 2025 se retomaron las medidas de NO₂, registrándose valores válidos durante 98 días, lo que representa el 27% del año. El valor objetivo de calidad para NO₂ (200 µg/m³) no se superó en todo el año.



Máximos diarios O₃ año 2025

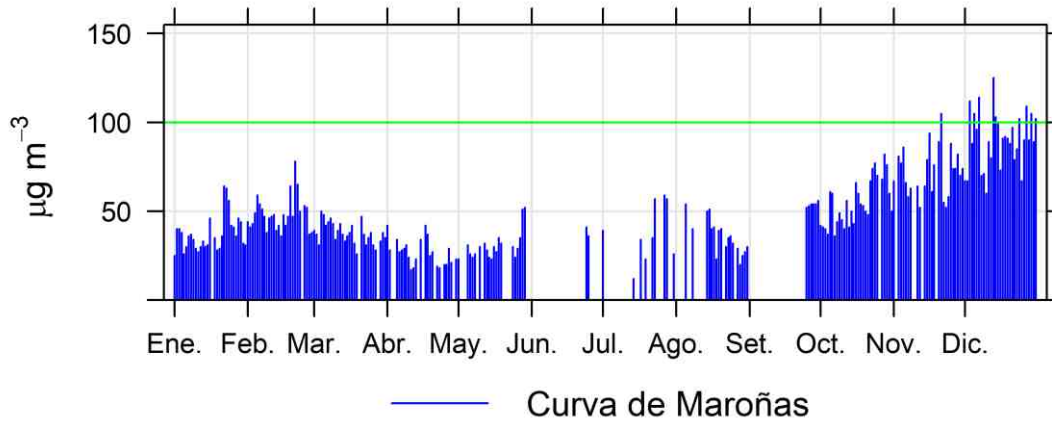


Ilustración 2.6 - Resultados O₃ de la estación

Durante el año 2025, se registraron valores válidos de O₃ durante 250 días, lo que representa el 68% del año. El valor objetivo de calidad para O₃ (100 µg/m³) se superó en 10 oportunidades. Estos eventos se registraron mayoritariamente en el mes de diciembre. En ninguna oportunidad se superó la tolerancia de 160µg/m³.

PM₁₀ HiVol año 2025

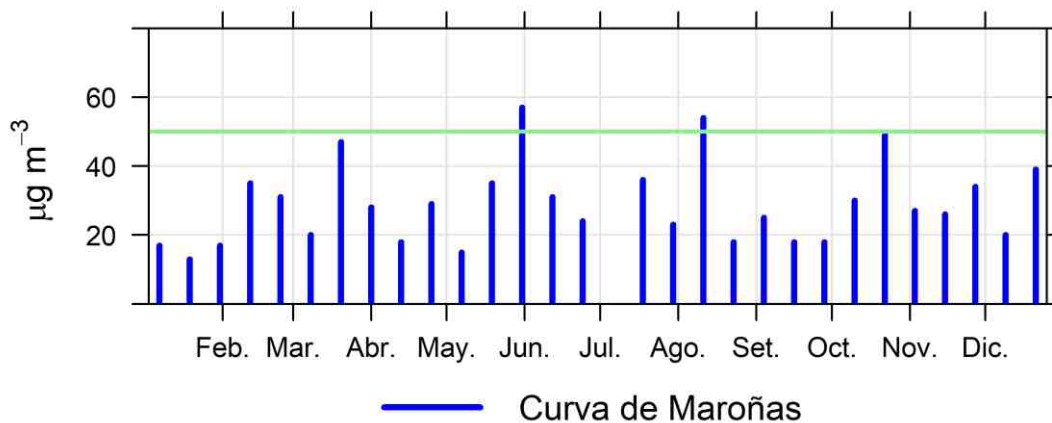


Ilustración 2.7 - Resultados PM₁₀ (manual) de la estación

Durante el año 2025 se obtuvieron 29 muestras válidas de PM₁₀ manual, lo que representa el 97% de las 30 previstas. El valor objetivo de calidad para PM₁₀ (50 µg/m³) se superó en 2 oportunidades (6,9% de los días evaluados). Estos eventos se registraron en los meses de junio y agosto. En ninguna oportunidad se superó la tolerancia de 75 µg/m³.



Humo Negro año 2025

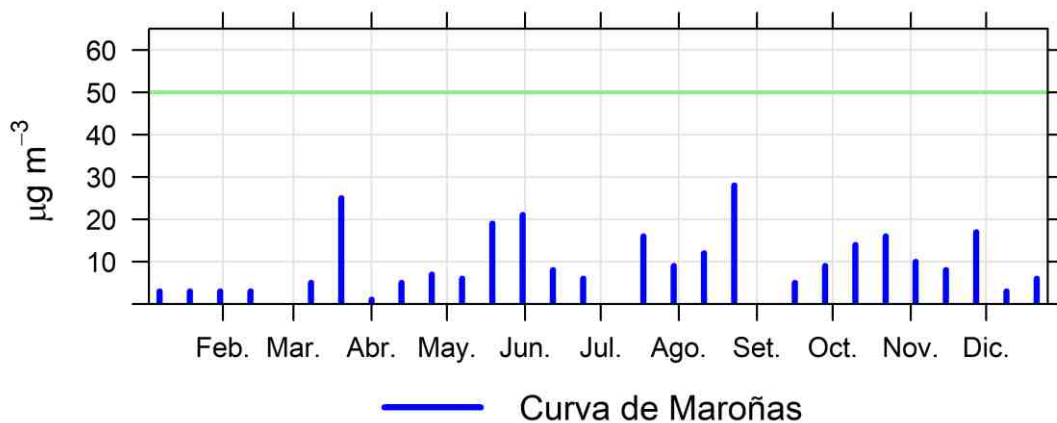


Ilustración 2.8- Resultados HN de la estación

Durante el año 2025, se obtuvieron 27 muestras válidas de Humo Negro, lo que representa el 90% de las 30 previstas. El valor de referencia de calidad para Humo Negro ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) no se superó en ninguna oportunidad.

La mayoría de los resultados de SO_2 se encontraron por debajo del límite de cuantificación del método. Por esa razón no se hace una evaluación numérica de los resultados.



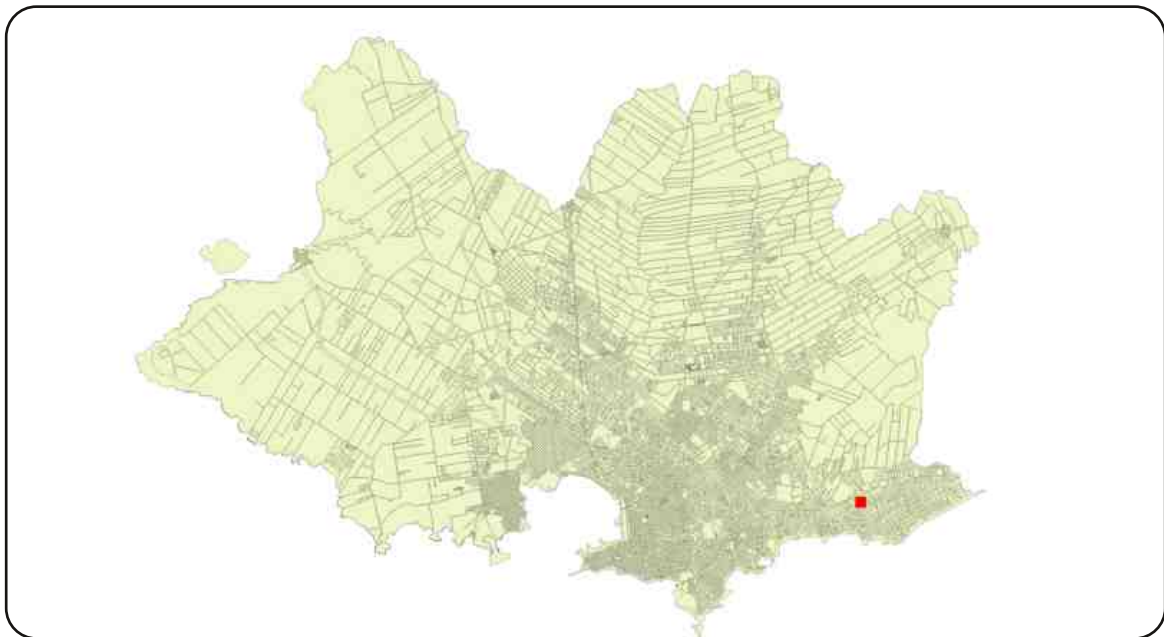
2.5 Estación 7 : Portones de Carrasco

Estación de Base

Centro Médico Portones CASMU

SIRGAS 2000 X=583737 Altura sobre Nivel del mar 30 m
UTM ZONE 21S Y= 6139481 Elevación desde la calzada 10m

Parámetro	Unidades	Método de Medida	Frecuencia
Material Particulado (manual)	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	HiVol	24 horas cada 12 días
Humo Negro	HN $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Reflectometría	24 horas cada 12 días



Mapa 2.4 Portones de Carrasco



2.6 Estación 8 : Colón

Estación de Base

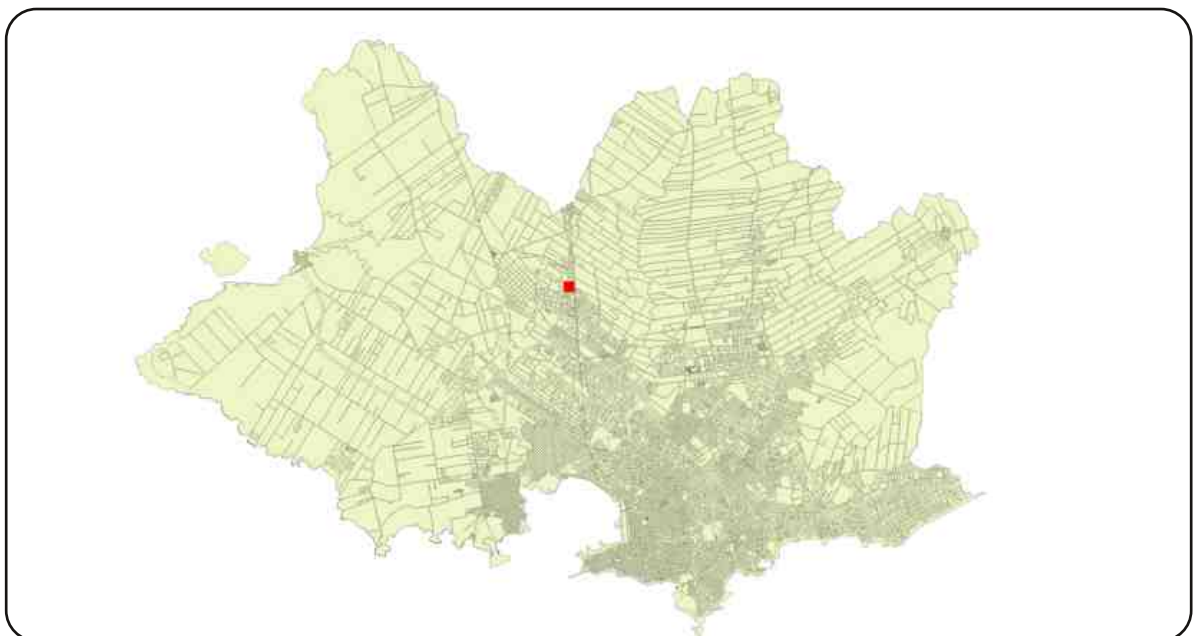
Servicio de Máquinas - Ministerio de Transporte y Obras Públicas

SIRGAS 2000 X=570992 Altura sobre Nivel del mar 44 m
UTM ZONE 21S Y= 6148987 Elevación desde la calzada 3 m

Centro Cívico Metropolitano Enrique Erro

SIRGAS 2000 X=570970 Altura sobre Nivel del mar 44 m
UTM ZONE 21S Y= 6149046 Elevación desde la calzada 3 m

Parámetro	Unidades	Método de Medida	Frecuencia
Material Particulado PM10	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Light scattering	Horaria
Ozono	O ₃ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Sensor	Horaria
Material Particulado (manual)	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Hivol	24 horas cada 12 días
Material Particulado (manual)	PTS $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Hivol	24 horas cada 12 días



Mapa 2.5 Colón



Promedios diarios PM₁₀ año 2025

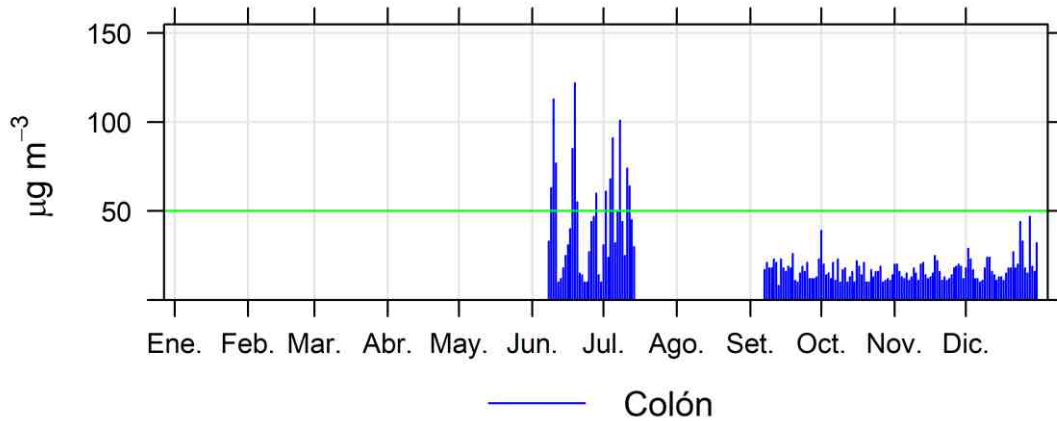


Ilustración 2.11 - Resultados PM10 de la estación

Máximos diarios O₃ año 2025

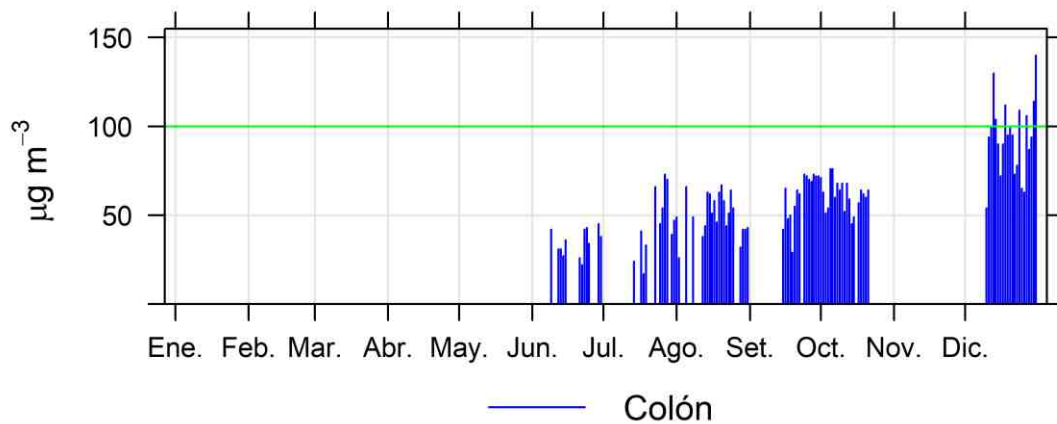


Ilustración 2.12- Resultados O₃ de la estación

Durante el año 2025 se registraron valores válidos de PM₁₀ durante 153 días, lo que representa el 42% del año. El valor objetivo de calidad para PM₁₀ (50 µg/m³) se superó en 13 oportunidades (8,5% de los días evaluados). Todos estos eventos se registraron entre junio y julio. En 6 oportunidades, los promedios diarios superaron la tolerancia de 75 µg/m³.

Durante el año 2025, se registraron valores válidos de O₃ durante 102 días, lo que representa el 28% del año. El valor objetivo de calidad para O₃ (100 µg/m³) se superó en 7 oportunidades. Estos eventos se registraron en el mes de diciembre. En ninguna oportunidad se superó la tolerancia de 160µg/m³.

Los bajos porcentajes de datos válidos se debieron fundamentalmente a que el monitor se reparó a mediados de junio.



PM₁₀ HiVol año 2025

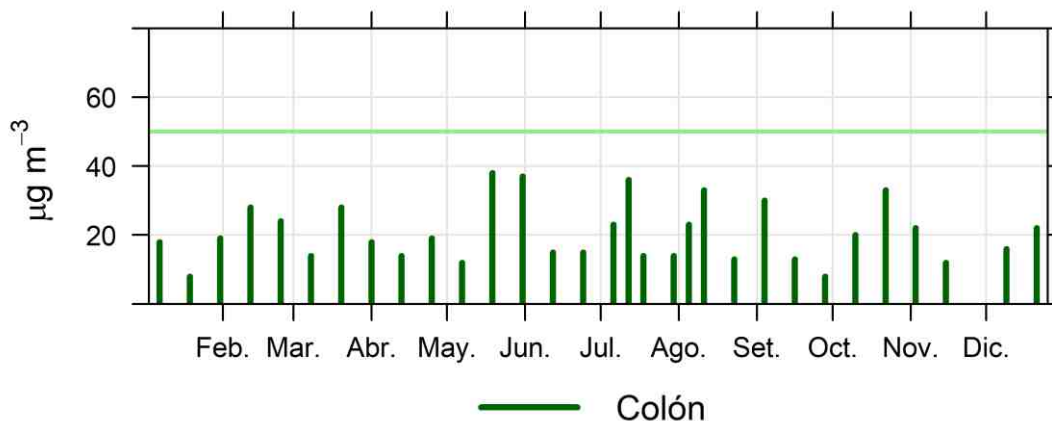


Ilustración 2.13 - Resultados PM10 (manual) de la estación

PTS año 2025

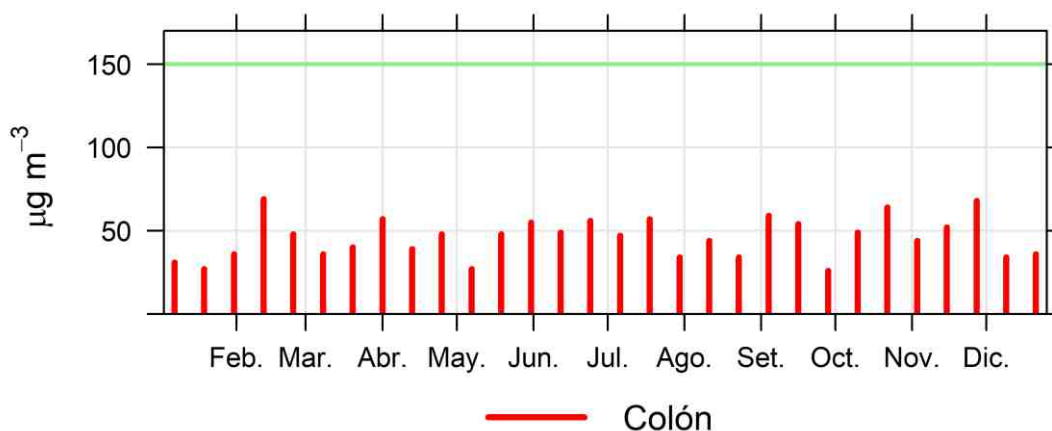


Ilustración 2.14 - Resultados PTS (manual) de la estación

Durante el año 2025, se obtuvieron 31 muestras válidas de PM₁₀ manual, lo que representa el más del 100% de las 30 previstas. El valor objetivo de calidad para PM₁₀ (50 µg/m³) no se superó en ninguna oportunidad.

NOTA: Durante julio y agosto se realizaron algunas campañas adicionales a las planificadas, para correlacionar con los resultados del PM₁₀ automático de la estación.

Durante el año 2025, se obtuvieron 30 muestras válidas de PTS, lo que representa el 100% de las 30 previstas. El valor de referencia de calidad para PTS (150 µg/m³) no se superó en todo el año.



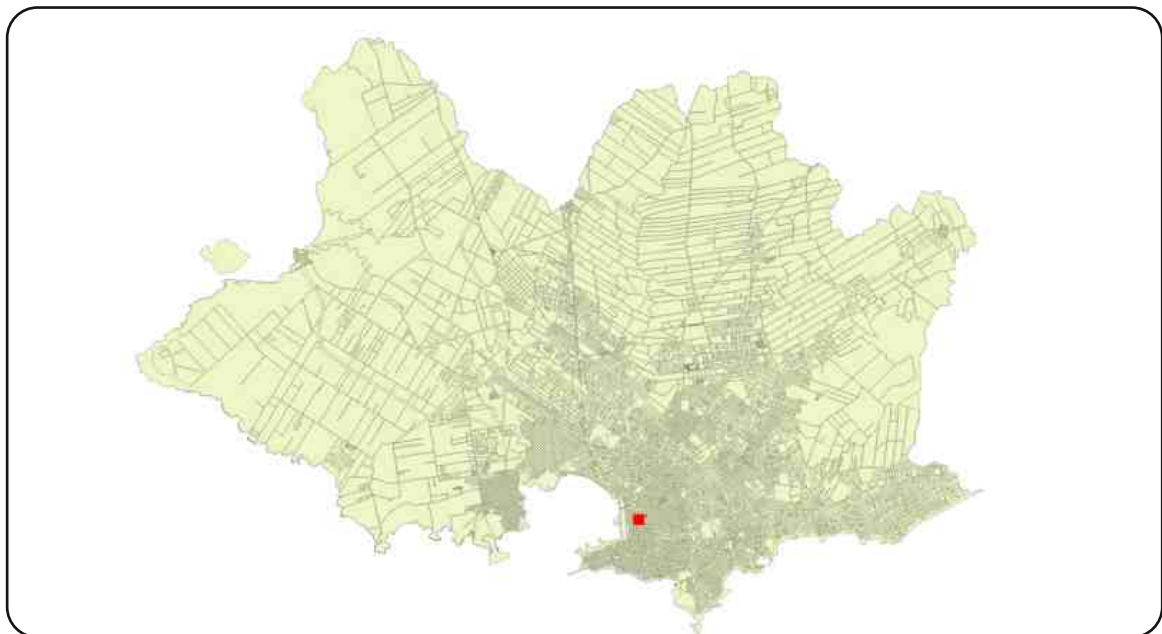
2.7 Estación: Palacio Legislativo

Estación orientada a Fuentes Significativas.

Edificio Anexo a Palacio Legislativo

SIRGAS 2000 X=574079 Altura sobre Nivel del mar 9 m
UTM ZONE 21S Y= 6138715 Elevación desde la calzada 3 m

Parámetro	Unidades	Método de Medida	Frecuencia
Material Particulado	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Atenuacion Beta	Horaria
Dióxido de nitrógeno	NO ₂ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Quimioluminiscencia	Horaria
Dióxido de azufre	SO ₂ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Fluorescencia	Horaria
Monóxido de carbono	CO $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Espectrofotometría	Horaria



Mapa 2.6 Palacio Legislativo



Promedios diarios PM₁₀ año 2025

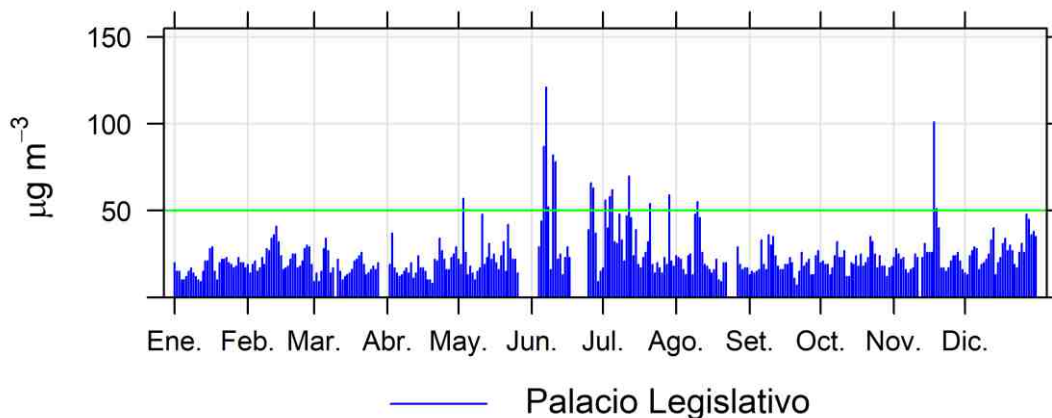


Ilustración 2.15 - Resultados PM10 de la estación

Máximos diarios NO₂ año 2025

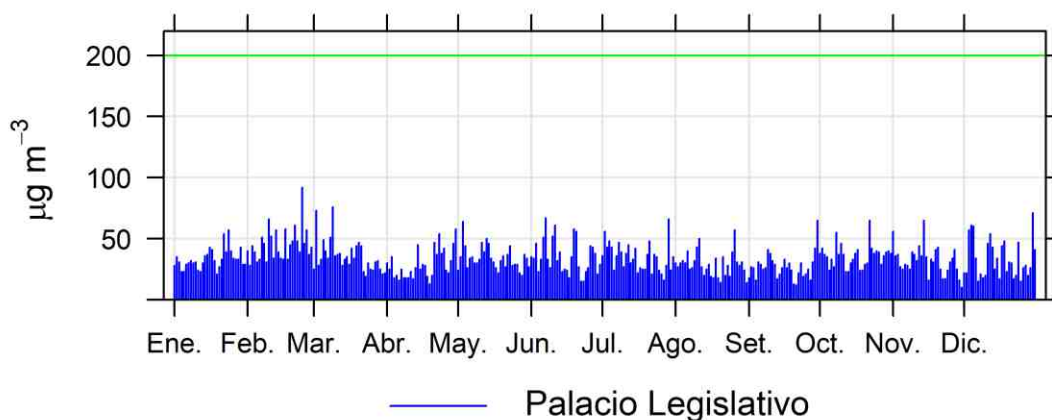


Ilustración 2.16- Resultados NO₂ de la estación

Durante el año 2025 se registraron valores válidos de PM₁₀ durante 340 días, lo que representa el 93% del año. El valor objetivo de calidad para PM₁₀ (50 µg/m³) se superó en 17 oportunidades (5,0% de los días evaluados). La mayoría de estos eventos se registraron entre mayo y agosto. En 5 oportunidades, los promedios diarios superaron la tolerancia de 75 µg/m³.

Durante el año 2025 se registraron valores válidos del NO₂ durante 365 días, lo que representa el 100% del año. El valor objetivo de calidad para NO₂ (200 µg/m³) no se superó en todo el año.



Promedios diarios SO₂ año 2025

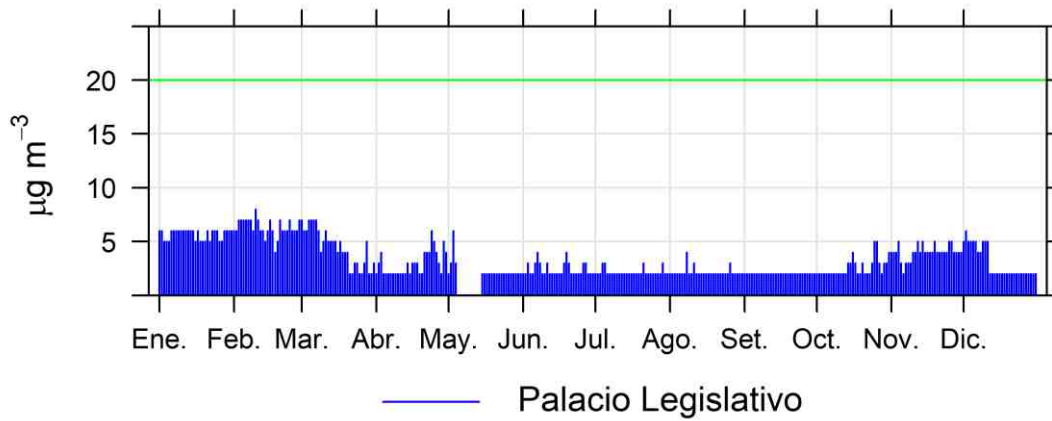


Ilustración 2.17 - Resultados SO₂ de la estación

Máximos diarios CO año 2025

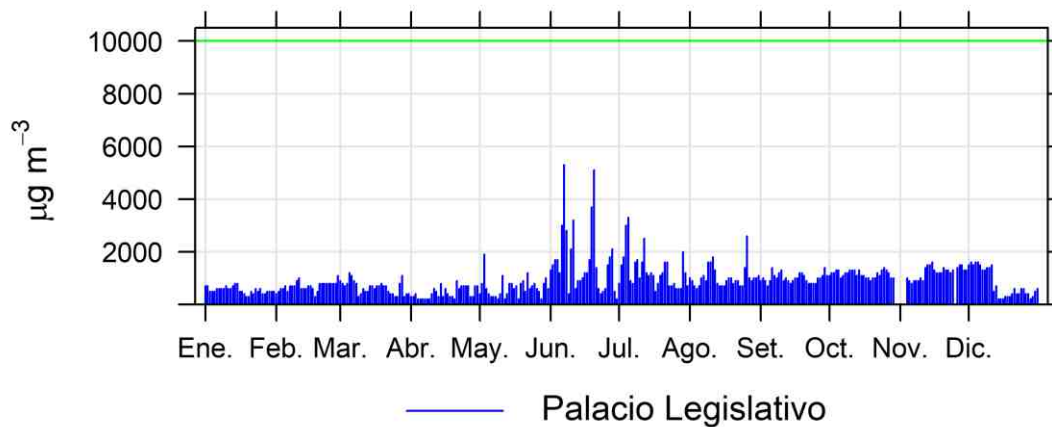


Ilustración 2.18- Resultados CO de la estación

Durante el año 2025 se registraron valores válidos de SO₂ durante 355 días, lo que representa el 97% del año. El valor objetivo de calidad para el SO₂ (20 µg/m³) no se superó en todo el año.

Durante el año 2025 se registraron valores válidos de CO durante 359 días, lo que representa el 98% del año. El valor objetivo de calidad para el CO (10000 µg/m³) no se superó en todo el año.



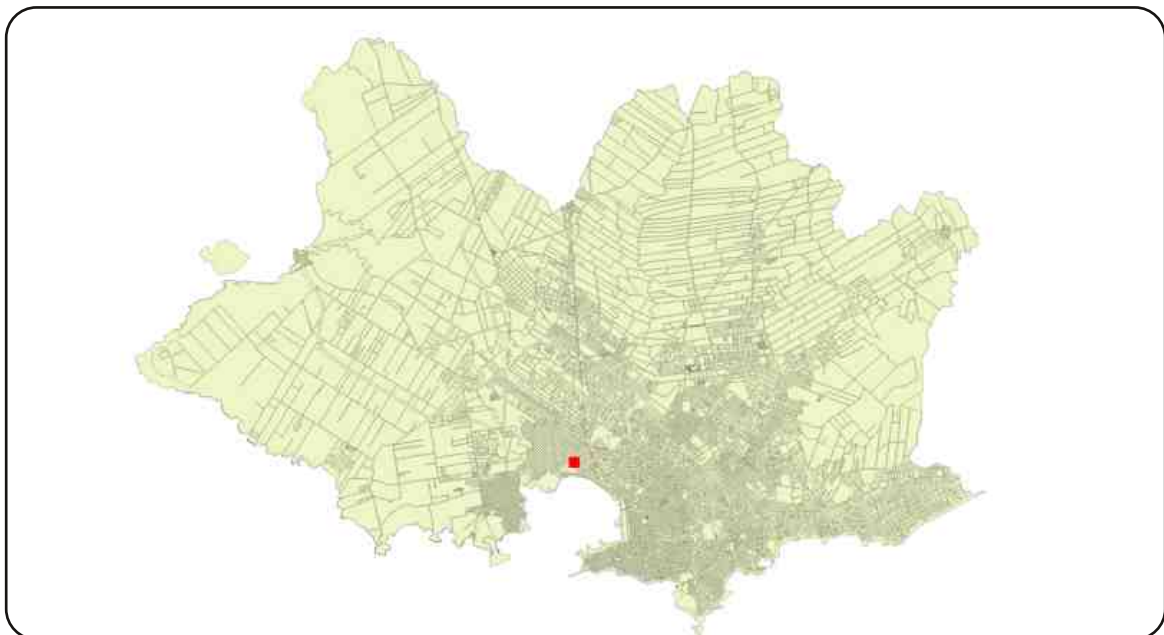
2.8 Estación: La Teja

Estación orientada a Fuentes Significativas.

Estación Saneamiento-Del Cid y Yañez Pinzón

SIRGAS 2000 X=5711213 Altura sobre Nivel del mar 2 m
UTM ZONE 21S Y= 6141282 Elevación desde la calzada 3 m

Parámetro	Unidades	Método de Medida	Frecuencia
Material Particulado	PM2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Atenuacion Beta	Horaria
Dióxido de nitrógeno	NO ₂ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Quimioluminiscencia	Horaria
Dióxido de azufre	SO ₂ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Fluorescencia	Horaria
Monóxido de carbono	CO $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Espectrofotometría	Horaria
Azufres reducidos totales	TRS $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Fluorescencia	Horaria



Mapa 2.7 La Teja



Promedios diarios PM_{2.5} año 2025

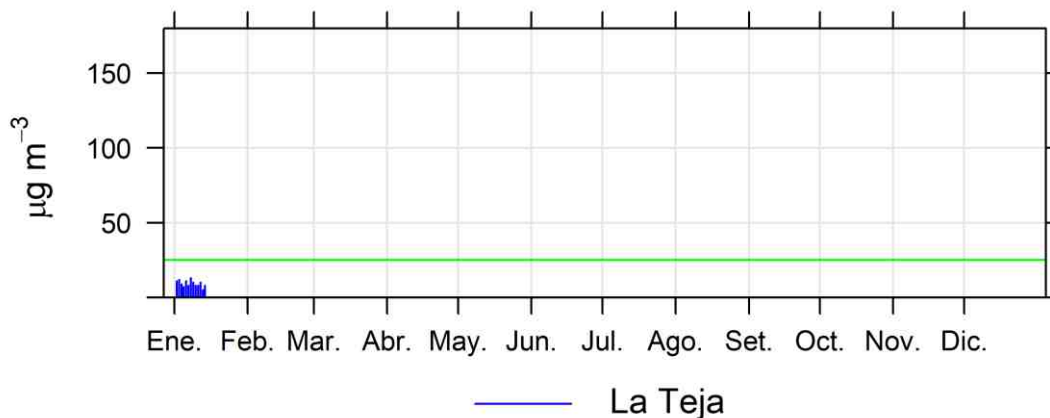


Ilustración 2.19 - Resultados PM_{2.5} de la estación

Máximos diarios NO₂ año 2025

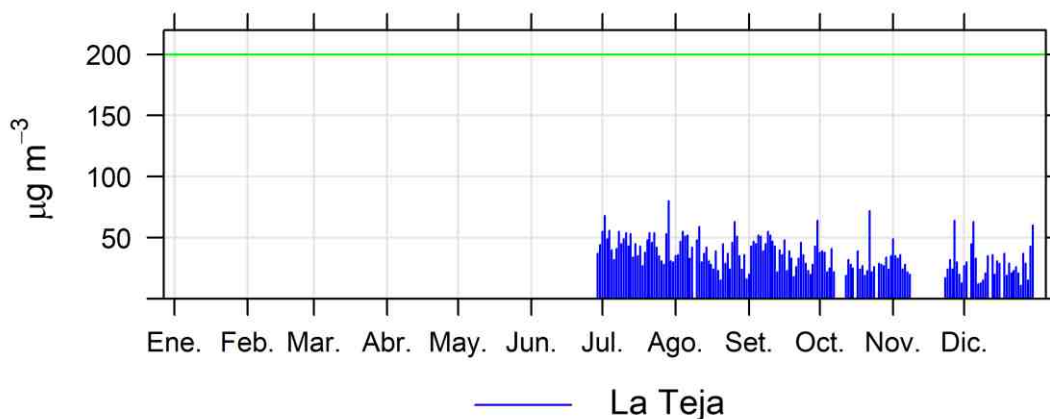


Ilustración 2.20 - Resultados SO₂ de la estación

Durante el año 2025 se registraron valores válidos de PM_{2.5} durante 13 días, lo que representa el 4% del año. El valor objetivo de calidad para PM_{2.5} (25 µg/m³) no superó en ninguna oportunidad.

Durante el año 2025 se registraron valores válidos de NO₂ durante 161 días, lo que representa el 44% del año. El valor objetivo de calidad para NO₂ (200 µg/m³) no fue superado.



Promedios diarios SO₂ año 2025

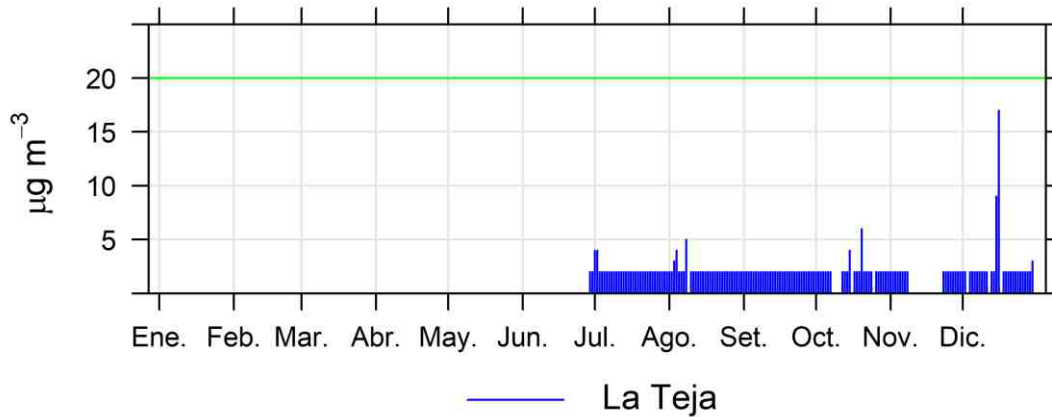


Ilustración 2.21 - Resultados SO₂ de la estación

Máximos diarios CO año 2025

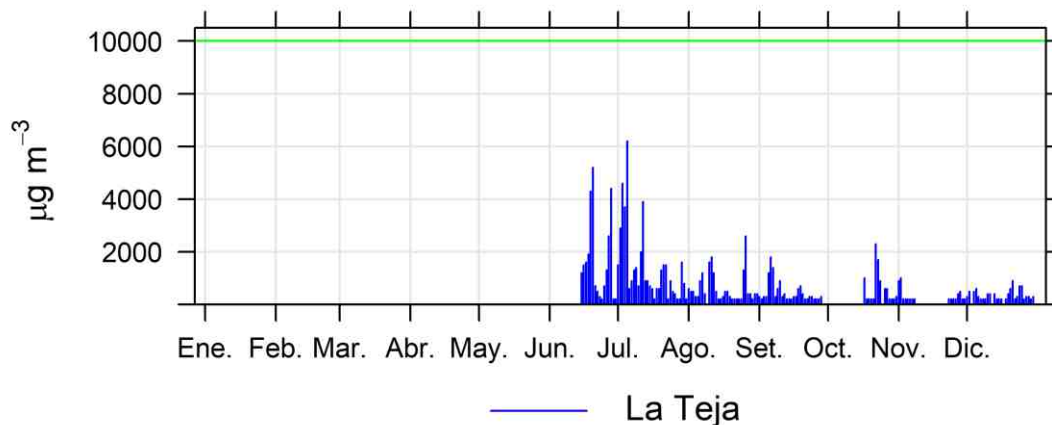


Ilustración 2.22 - Resultados CO de la estación

Durante el año 2025 se registraron valores válidos de SO₂ durante 161 días, lo que representa el 44% del año. El valor objetivo de calidad para SO₂ (20 µg/m³) no se superó en ninguna oportunidad.

Durante el año 2025 se registraron valores válidos de CO durante 162 días, lo que representa el 44% del año. El valor objetivo de calidad para CO (10000 µg/m³) no fue superado.



Promedios diarios TRS año 2025

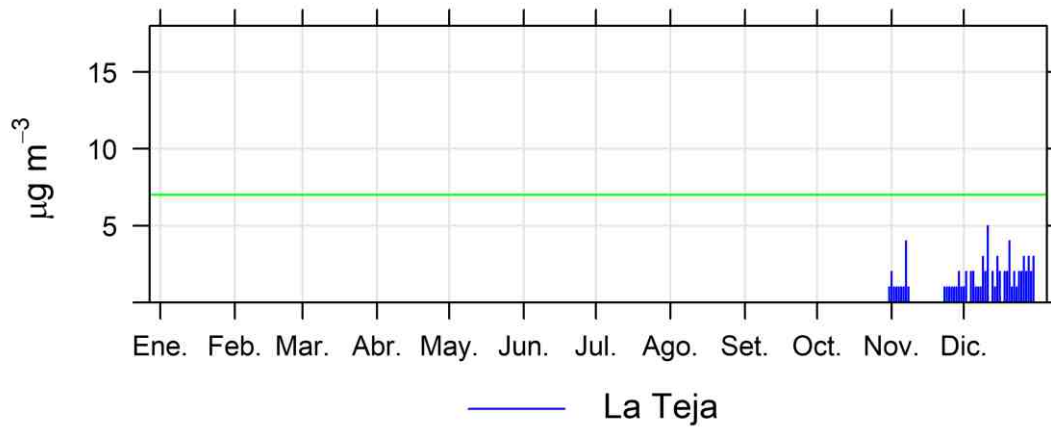


Ilustración 2.23 - Resultados TRS de la estación

Durante el año 2025 se registraron valores válidos de TRS durante 44 días, lo que representa el 12% del año. El valor objetivo de calidad para TRS ($7 \mu\text{g}/\text{m}^3$) no se superó en ninguna oportunidad.



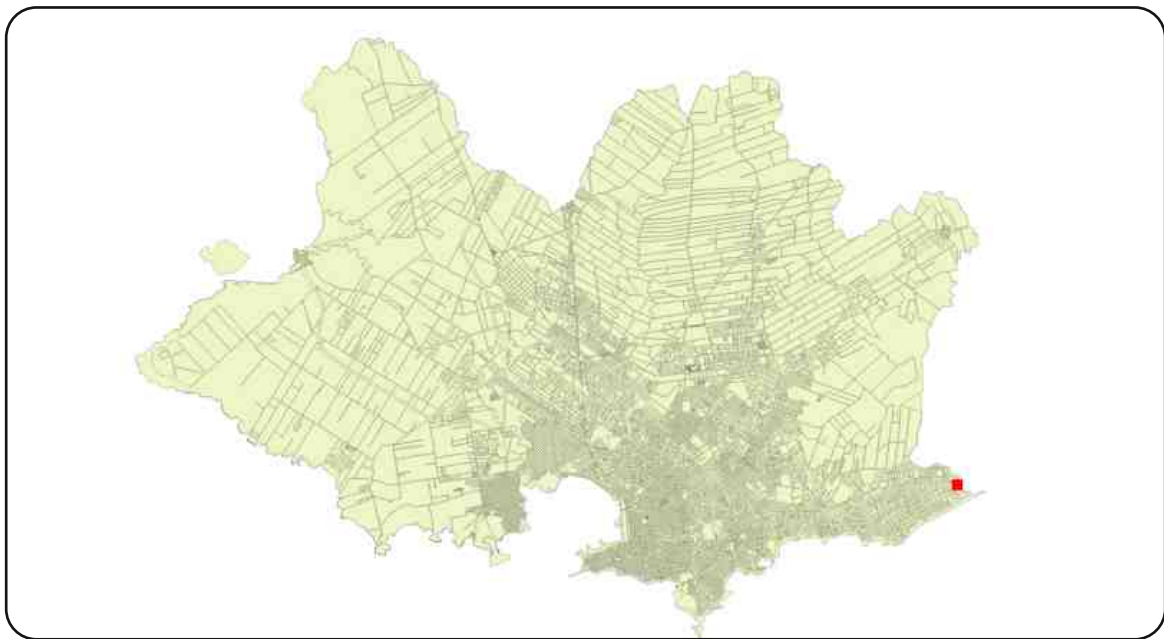
2.9 Estación: Barradas

Estación de Base.

Estación Barradas-Plaza Paul Harris

SIRGAS 2000 X=587008 Altura sobre Nivel del mar 3 m
UTM ZONE 21S Y= 6139945 Elevación desde la calzada 3 m

Parámetro	Unidades	Método de Medida	Frecuencia
Material Particulado PM10	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Atenuación Beta	Horaria
Ozono	O ₃ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Espectrofotometría	Horaria



Mapa 2. Barradas



Promedios diarios PM₁₀ año 2025

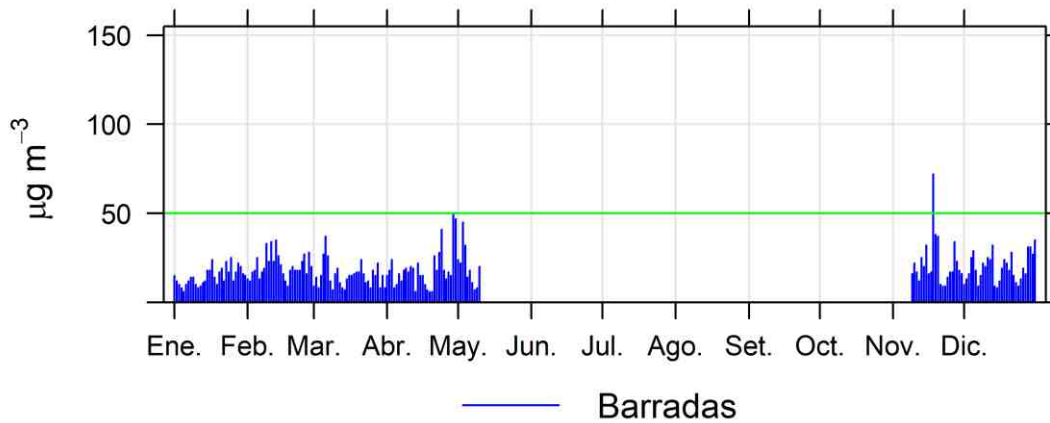


Ilustración 2.23 - Resultados PM10 de la estación

Máximos diarios O₃ año 2025

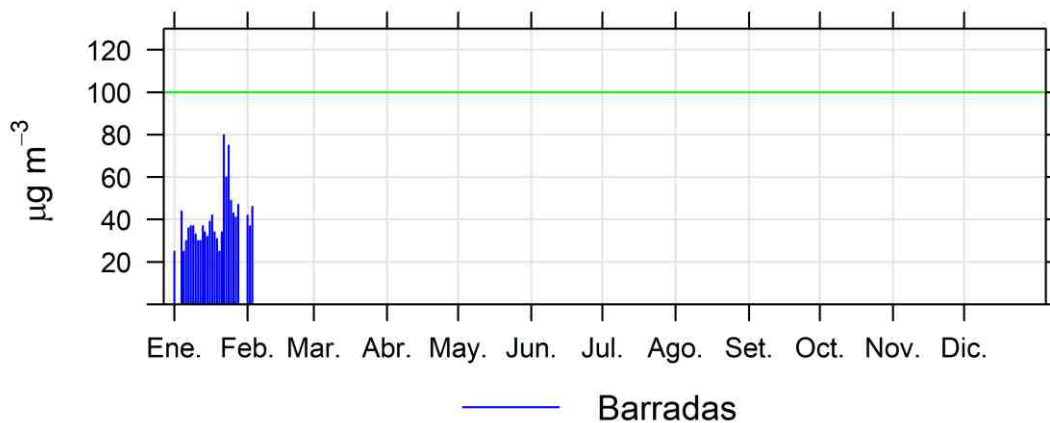


Ilustración 2.23 - Resultados O₃ de la estación

Durante el año 2025 se registraron valores válidos de PM₁₀ durante 183 días, lo que representa el 50% del año. El valor objetivo de calidad para PM₁₀ (50 µg/m³) se superó en 1 oportunidad (0,5% de los días evaluados). Este evento se registró en el mes de noviembre. En 1 oportunidad, el promedio diario superó la tolerancia de 75 µg/m³.

NOTA: Esta superación en una época del año atípica, corresponde a el fenómeno sucedido el 18 de noviembre, de ingreso de polvo proveniente de La Patagonia.

Durante el año 2025 se registraron valores válidos de O₃ durante 29 días, lo que representa el 8% del año. El valor objetivo de calidad para O₃ (100 µg/m³) no se superó en ninguna oportunidad.



3. CALIDAD DE AIRE AÑO 2025

En este capítulo se describe el comportamiento de los distintos parámetros evaluados, para todas las estaciones del departamento de Montevideo.

La descripción de cada parámetro se hace a partir de dos gráficos. Uno de ellos es un gráfico de cajas y bigotes que muestra la distribución de los promedios horarios o diarios de cada parámetro en el año. El segundo es un gráfico de barras que presenta la distribución de los resultados diarios dentro de las distintas categorías de calidad de aire (Tabla 2.1). Esta distribución también se presenta en formato de tabla.

Por otra parte, se incluye otra tabla con el promedio anual de cada estación.

3.1 Material particulado

Se determinan cuatro parámetros asociados a material particulado: Partículas Totales en Suspensión (PTS), Material Particulado con partículas de diámetro menor de 10 μm (PM10), Material Particulado con partículas de diámetro menor de 2,5 μm (PM2.5) y Humo Negro (Black Smoke).

3.1.1 Partículas totales en suspensión (PTS)

Este contaminante se comenzó a medir en el año 2003 y se ha determinado en ocho estaciones en la historia de la Red de Monitoreo. En los últimos años se ha sustituido por la determinación de otras fracciones de material particulado, fundamentalmente debido a que no se considera actualmente un contaminante de interés para la nueva normativa, ya que tiene menor asociación con su efecto en salud. Desde el año 2012 el PTS se mide exclusivamente en la estación Colón, utilizando un monitor de alto volumen (Hi-Vol). El método utilizado es EPA 600/9-76-005, con exposición de 24 horas, hasta el año 2016 cada seis días, luego cada 12 días salvo durante la emergencia sanitaria por Covid 19, cada 24.

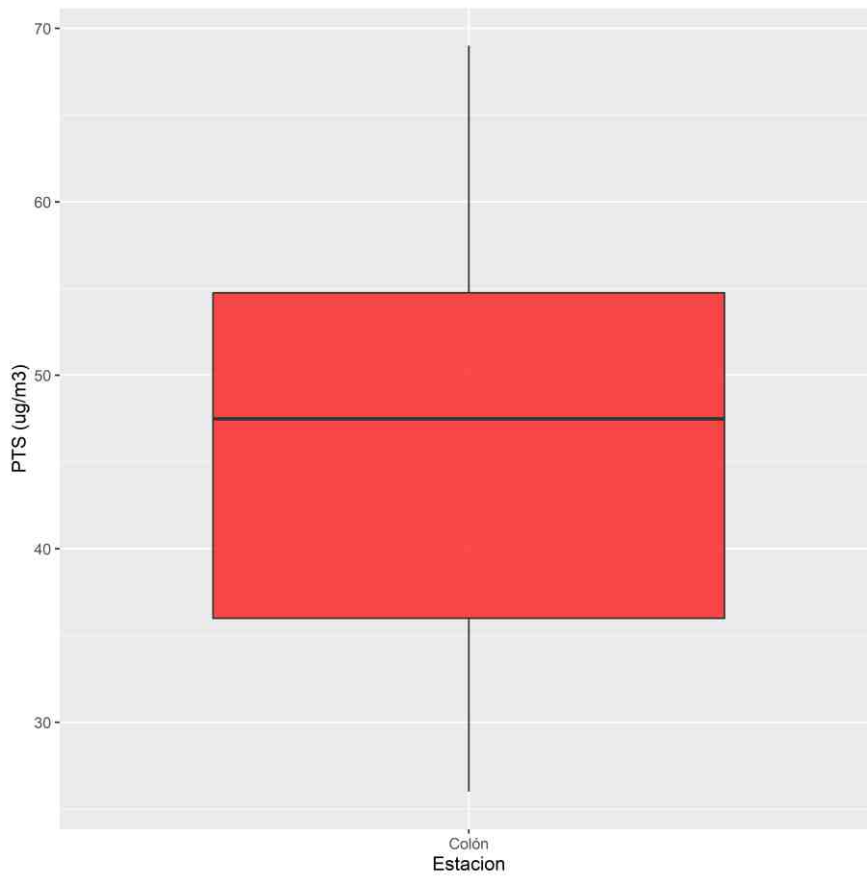


Ilustración 3.1 - Gráfico de cajas PTS 2025 por estación



Distribución de resultados PTS año 2025

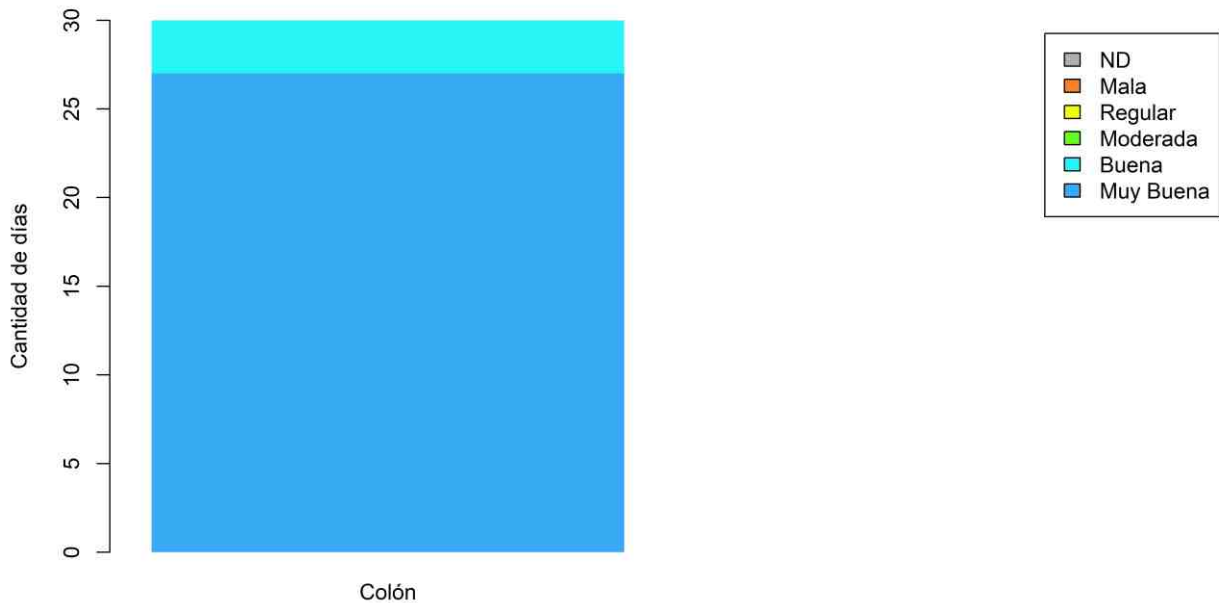


Ilustración 3.2 - Distribución por categorías PTS 2025 por estación

PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ESTACIONES
	Colón
0-60	27
61-100	3
101-150	0
151-375	0
>375	0
ND	0

Tabla 3.1 - Distribución por categorías PTS 2025 por estación

PTS	ESTACIONES
	Colón
Días válidos	30
Promedio anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	46

Tabla 3.2 - Resultado Anual PTS



3.1.2 Material Particulado menor de 10 micras (PM10)

El PM10 comenzó a medirse en Montevideo en el año 2006 en la estación Centro y actualmente se mide en cinco estaciones. Las metodologías utilizadas son diversas: alto volumen, atenuación beta y dispersión de luz. Los equipos de alto volumen son de operación manual y permiten determinar la concentración de material particulado en 24 horas de exposición, usando un método de tipo integrativo. Los otros dos métodos utilizan equipos automáticos que permiten evaluar los datos en forma horaria, pero ambas metodologías tienen incertidumbres diferentes, siendo la metodología de atenuación beta de menor incertidumbre.

En el año 2025 la estación Colón operó con PM10 usando dos metodologías diferentes (alto volumen y dispersión de luz). En las estaciones Curva de Maroñas y Portones de Carrasco se usa la técnica de alto volumen y en Palacio Legislativo y Barradas se utiliza atenuación beta.

Cabe destacar que las evaluaciones de los equipos de alto volumen se presentan separadas de las de monitores automáticos.

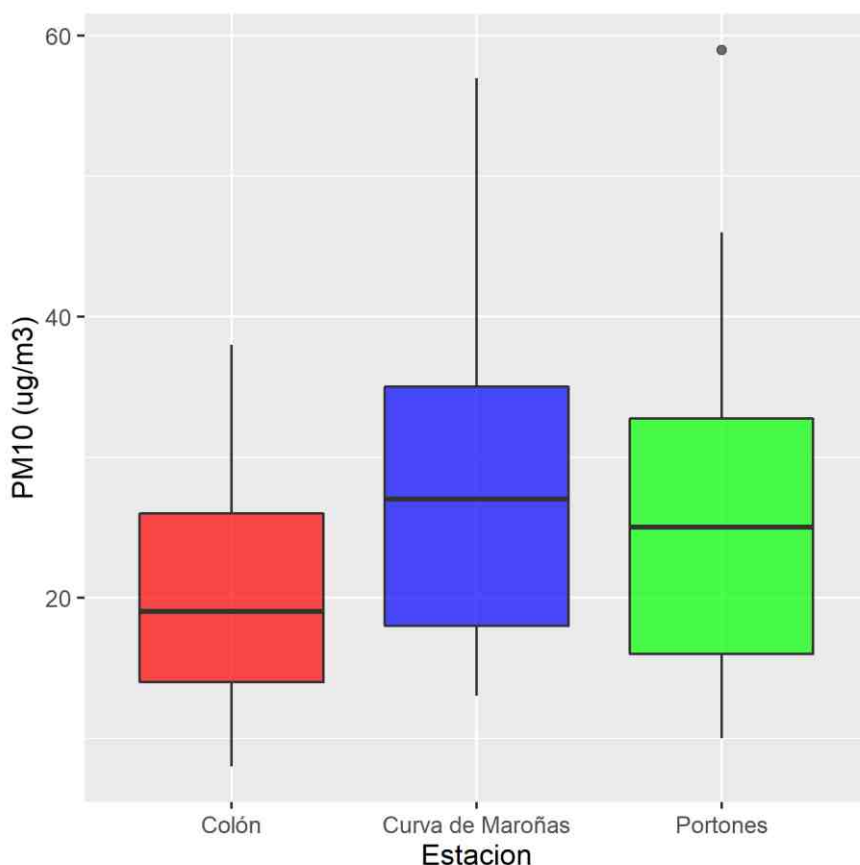


Ilustración 3.3 - Gráfico de cajas PM10 manuales 2025 por estación



Distribución de resultados PM10 año 2025

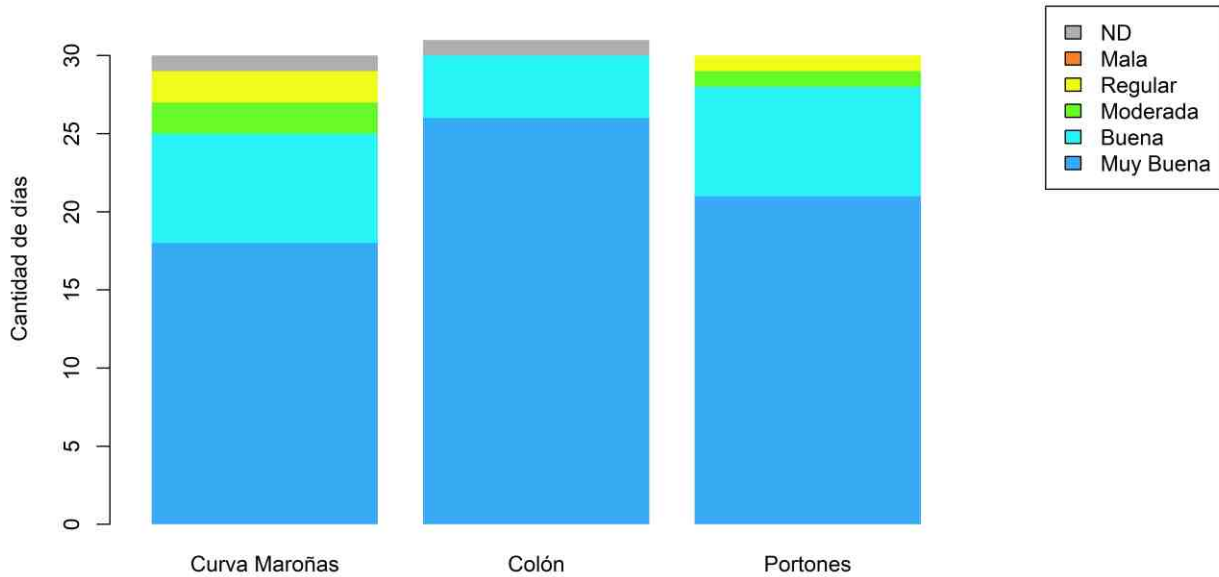


Ilustración 3.4 - Distribución por categorías PM10 manual 2025 por estación

PM 10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ESTACIONES		
	Curva de Maroñas	Portones	Colón
0-30	18	21	26
31-45	7	7	5
46-50	2	1	0
51-75	2	1	0
>75	0	0	0
ND	1	0	0

Tabla 3.3 - Distribución por categorías PM10 manual 2025 por estación

PM 10	ESTACIONES		
	Curva de Maroñas	Portones	Colón
Días válidos	29	30	31
Promedio anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	29	26	21

Tabla 3.4 - Resultado Anual PM10 manual

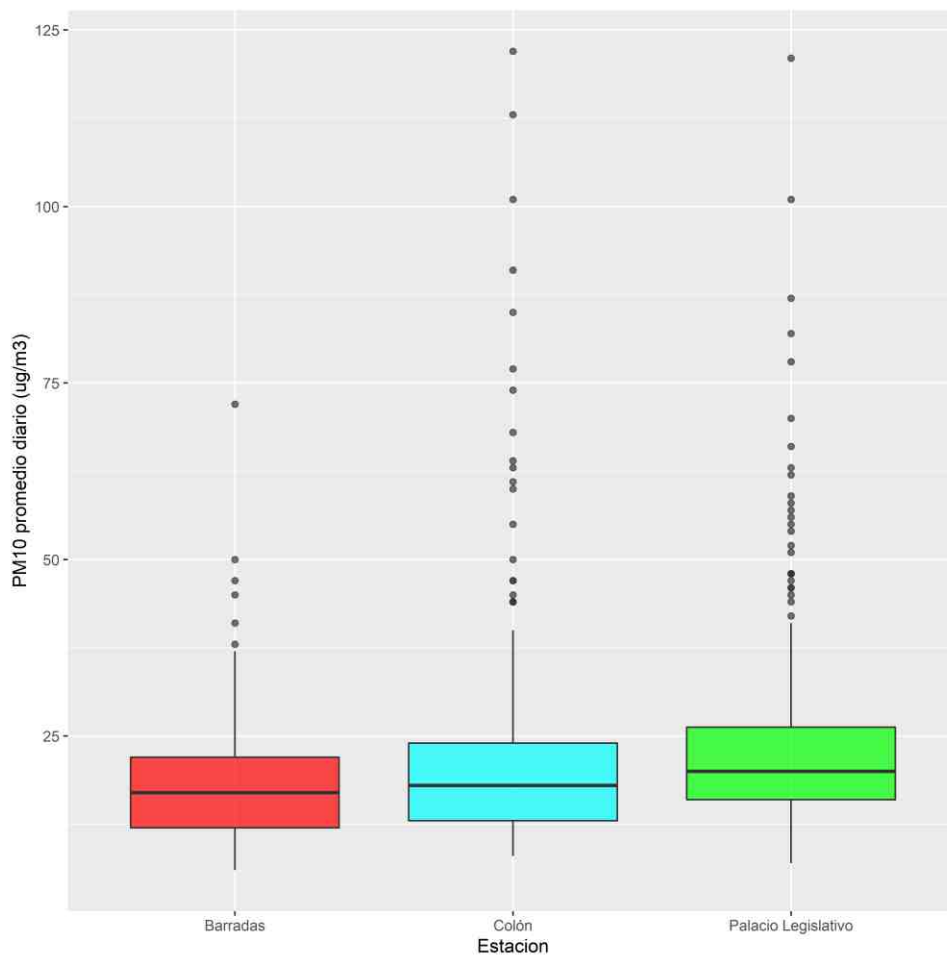


Ilustración 3.5 - Gráfico de cajas PM10 2025 por estación



Distribución de resultados PM10 año 2025

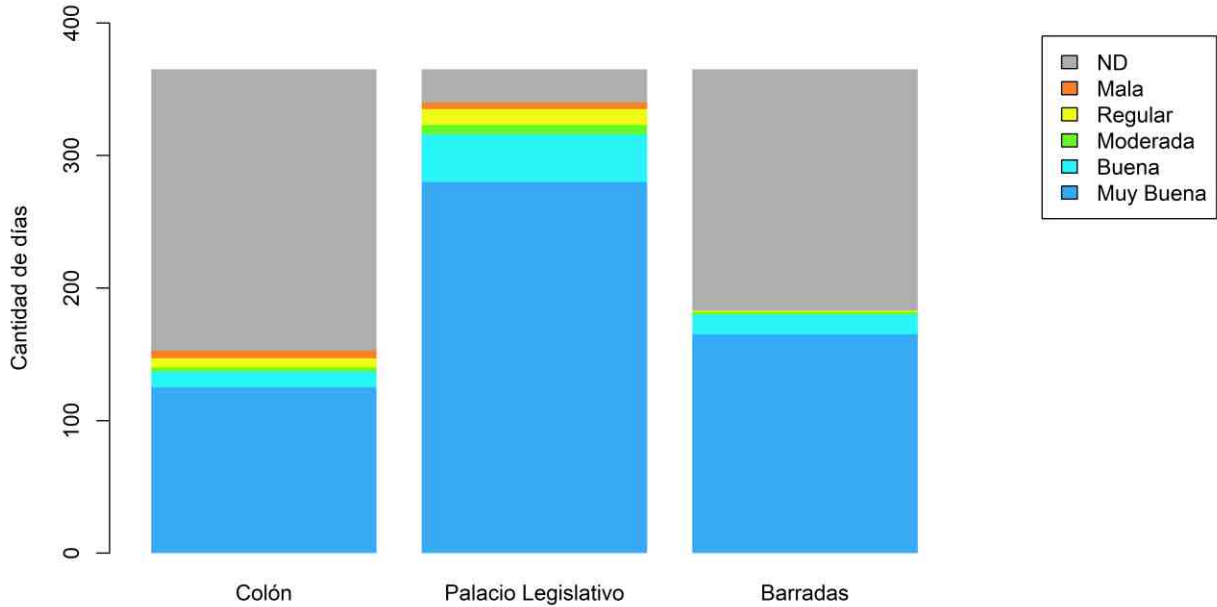


Ilustración 3.6 - Distribución por categorías PM10 2025 por estación

PM 10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ESTACIONES		
	Colón	Palacio Legislativo	Barradas
0-30	125	280	165
31-45	12	36	15
46-50	3	7	2
51-75	7	12	1
>75	6	5	0
ND	212	25	182

Tabla 3.5 - Distribución por categorías PM10 2025 por estación

PM 10	ESTACIONES		
	Colón	Palacio Legislativo	Barradas
Días válidos	153	340	183
Promedio anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24	24	18

Tabla 3.6 - Resultado Anual PM10 automáticas

El promedio de las cuatro estaciones que obtuvieron más del 75% de las medidas esperadas de PM10 este año fue de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, el cual se encuentra por encima del valor objetivo de calidad de aire establecido por la normativa ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$).



3.1.3 Material Particulado menor de 2.5 micras (PM2.5)

La primer estación que registra medidas de PM2.5 fue La Teja en el año 2012. A partir del año 2015 se incorporó Ciudad Vieja, en el 2017 se sumó la estación Curva de Maroñas, en el año 2018 la estación Colón. En año 2020 se dejó de medir en la estación Colón y se pasó a hacerlo en la estación Tres Cruces.

Las metodologías utilizadas son dos: La Teja utiliza un equipo de atenuación beta, mientras que las otras tres estaciones utilizan equipos de dispersión de luz. Ambos métodos permiten la determinación en forma horaria, pero presentan características diferentes en cuanto a su incertidumbre.

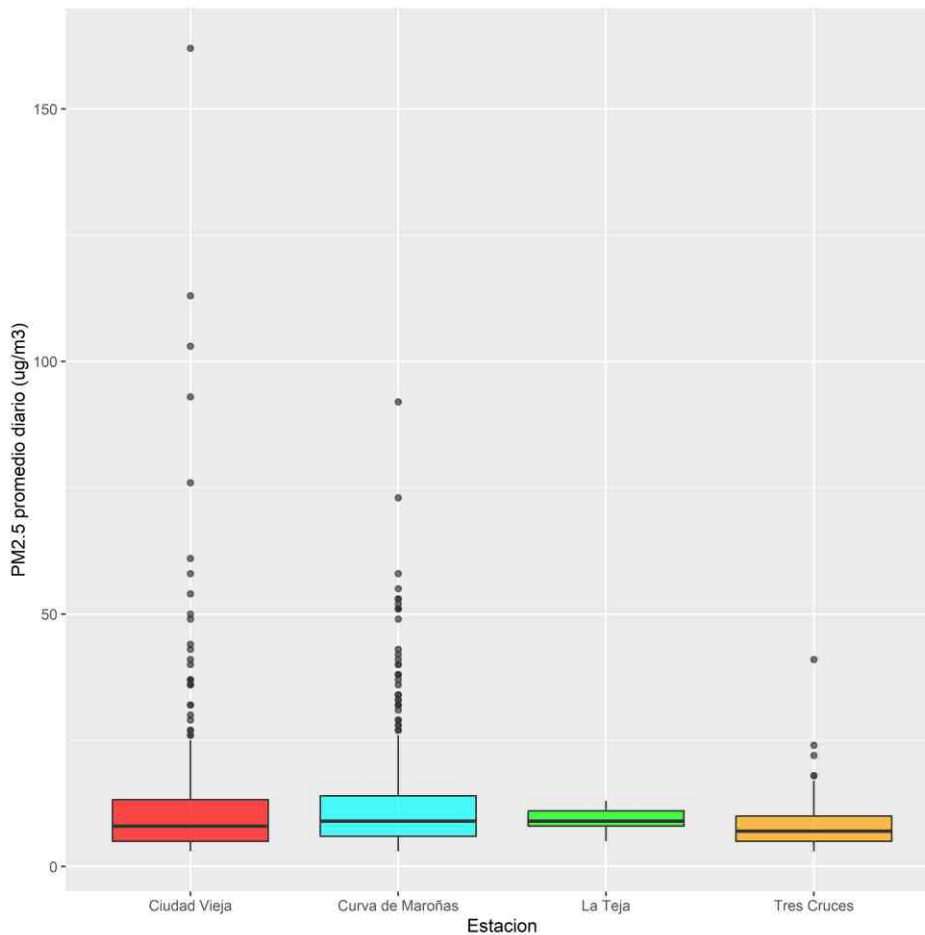


Ilustración 3.7 - Gráfico de cajas PM2.5 2025 por estación

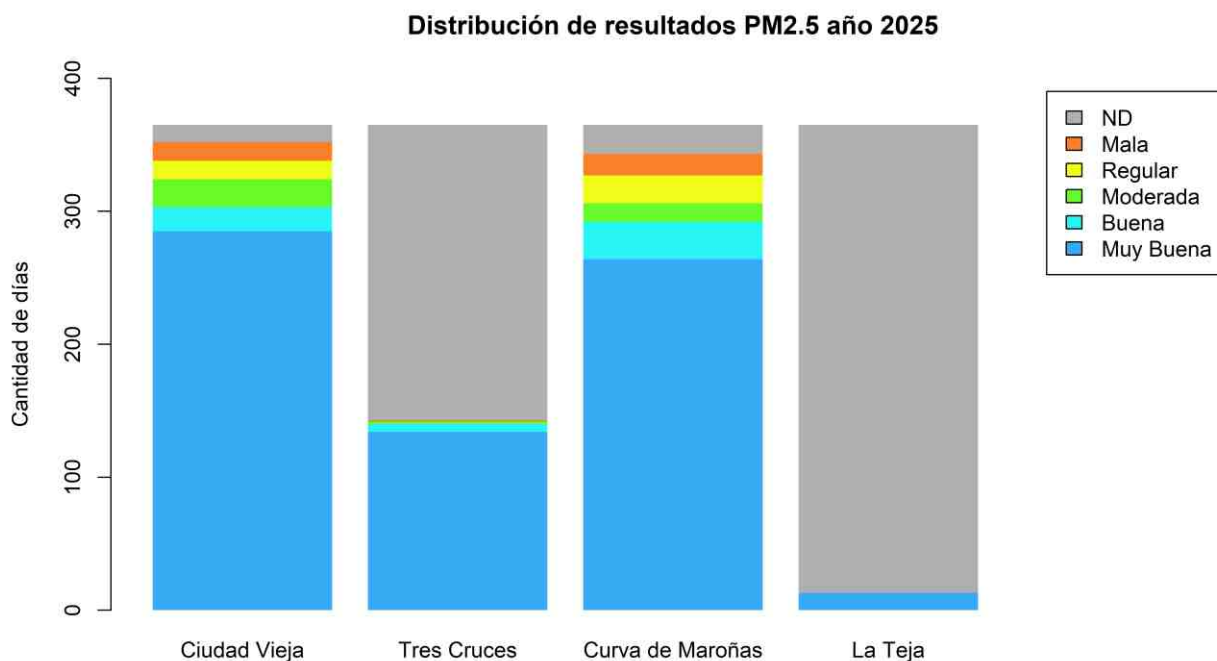


Ilustración 3.8 - Distribución por categorías PM2.5 2025 por estación

PM 2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ESTACIONES			
	Ciudad Vieja	Tres Cruces	Curva de Maroñas	La Teja
0-15	285	134	264	13
16-20	18	6	28	0
21-25	21	2	14	0
26-38	14	0	21	0
>38	14	1	16	0
ND	13	222	22	352

Tabla 3.7 - Distribución por categorías PM2.5 2025 por estación



PM 2.5	ESTACIONES			
	Ciudad Vieja	Tres Cruces	Curva de Maroñas	La Teja
Días válidos	352	143	343	13
Promedio anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	12	8	13	9

Tabla 3.8 - Resultado Anual PM2.5

El promedio de las 2 estaciones que tienen más del 75% de los datos válidos para PM2.5 este año fue de $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que se encuentra por debajo del valor objetivo de calidad de aire ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$).



3.1.4 Material Particulado Humo Negro

El Humo Negro se mide en Montevideo desde el año 1968. La determinación de Humo Negro se realiza aspirando aire a través de un filtro durante 24 horas y se analiza posteriormente por reflectometría. Actualmente se mide en tres estaciones: Ciudad Vieja, Curva de Maroñas y Portones de Carrasco.

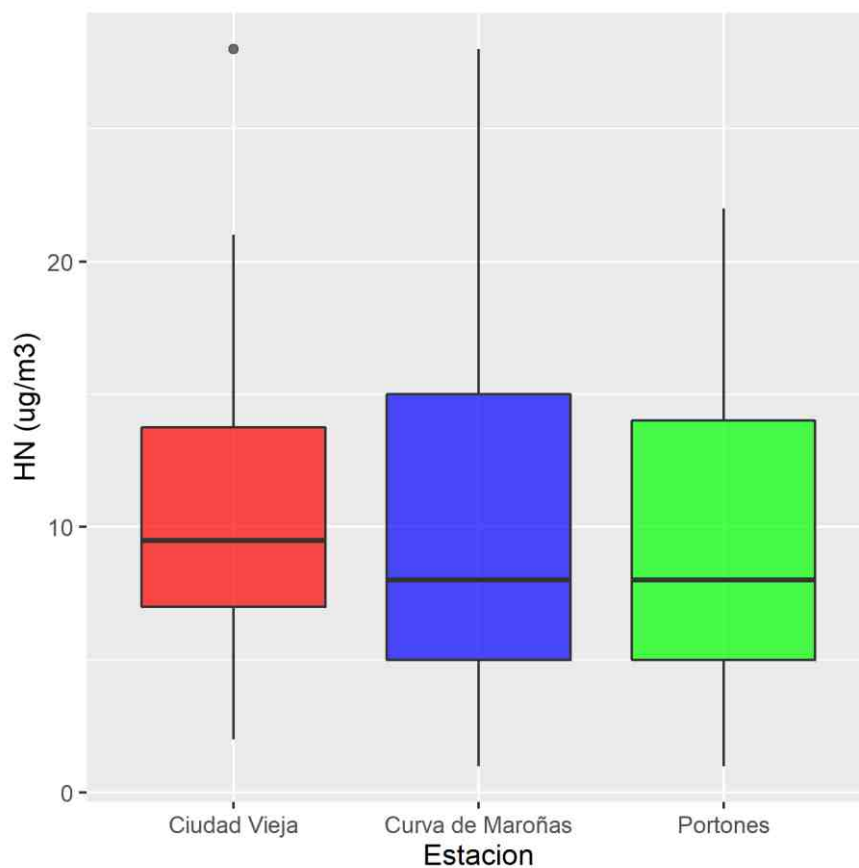


Ilustración 3.9 - Gráfico de cajas HN 2025 por estación



Distribución de resultados HN año 2025

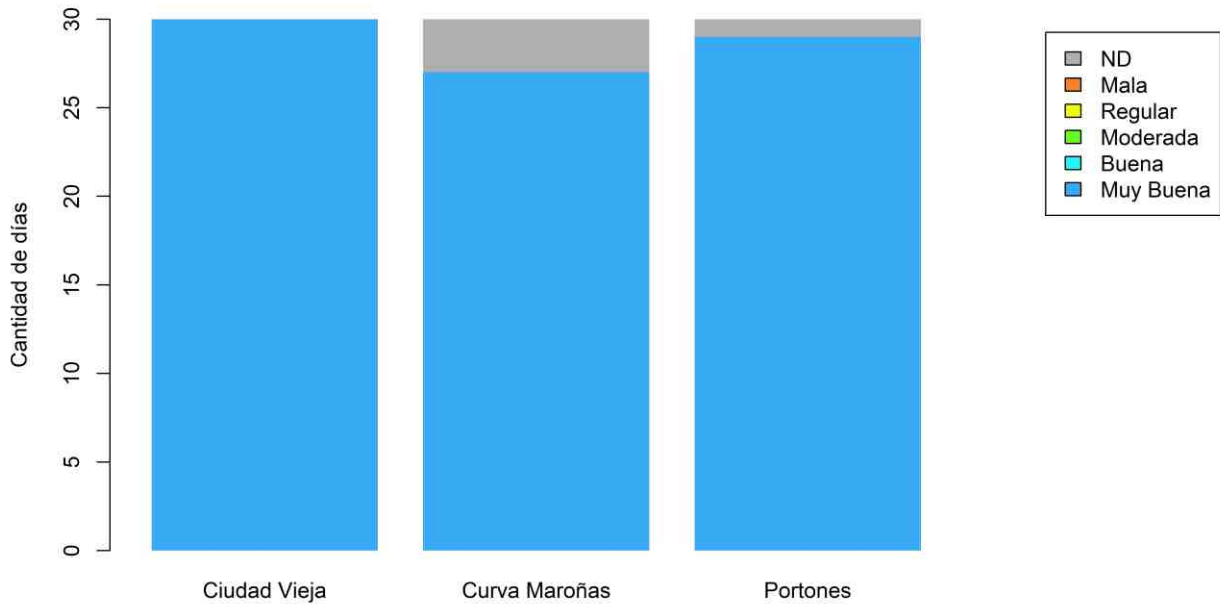


Ilustración 3.10 - Distribución por categorías Humo Negro 2025 por estación

HN ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ESTACIONES		
	Ciudad Vieja	Curva de Maroñas	Portones
0-30	30	27	29
31-45	0	0	0
46-50	0	0	0
51-75	0	0	0
>75	0	0	0
ND	0	3	1

Tabla 3.9 - Distribución por categorías HN 2025 por estación

HN	ESTACIONES		
	Ciudad Vieja	Curva de Maroñas	Portones
Días válidos	30	27	29
Promedio anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	11	11	9

Tabla 3.10 - Resultado Anual HN

En todas las estaciones los días válidos superaron el 75% de las campañas planificadas. El promedio de las tres estaciones que midieron HN este año fue de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



3.2 Gases

3.2.1 Dióxido de azufre

El dióxido de azufre se mide en Montevideo, con monitores automáticos, desde el año 2009. La determinación de SO_2 se realiza por espectrofotometría, y los resultados se registran en forma horaria. Actualmente, se mide en dos estaciones: La Teja y Palacio Legislativo.

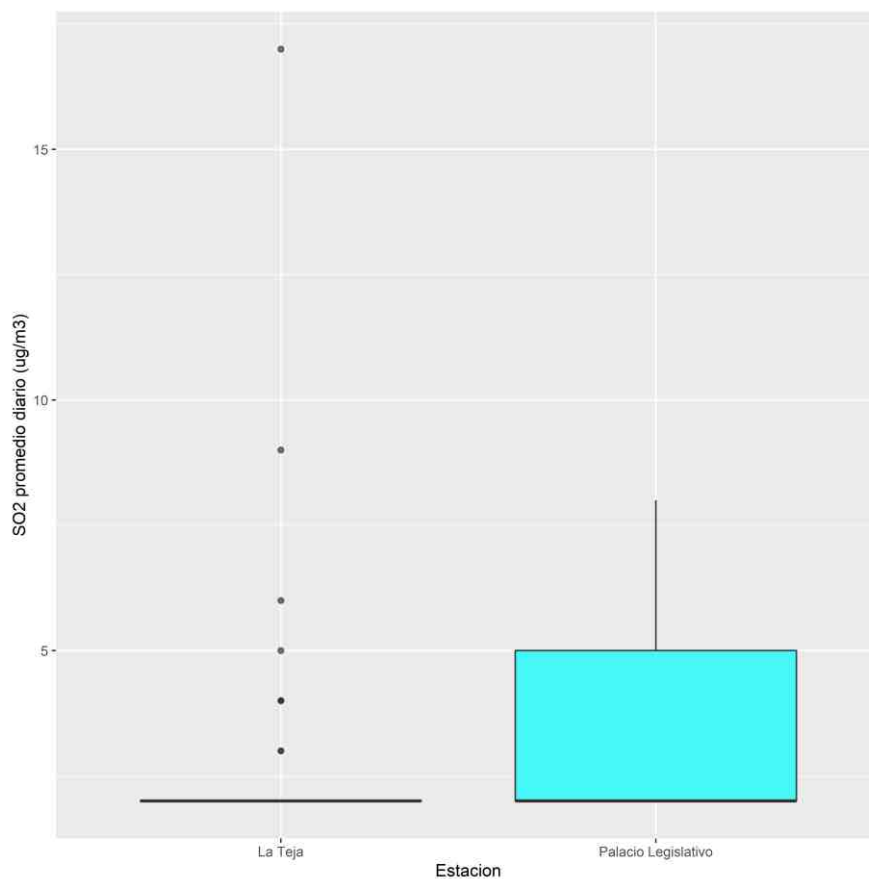


Ilustración 3.11 - Gráfico de cajas SO_2 2025 por estación



Distribución de resultados SO₂ año 2025

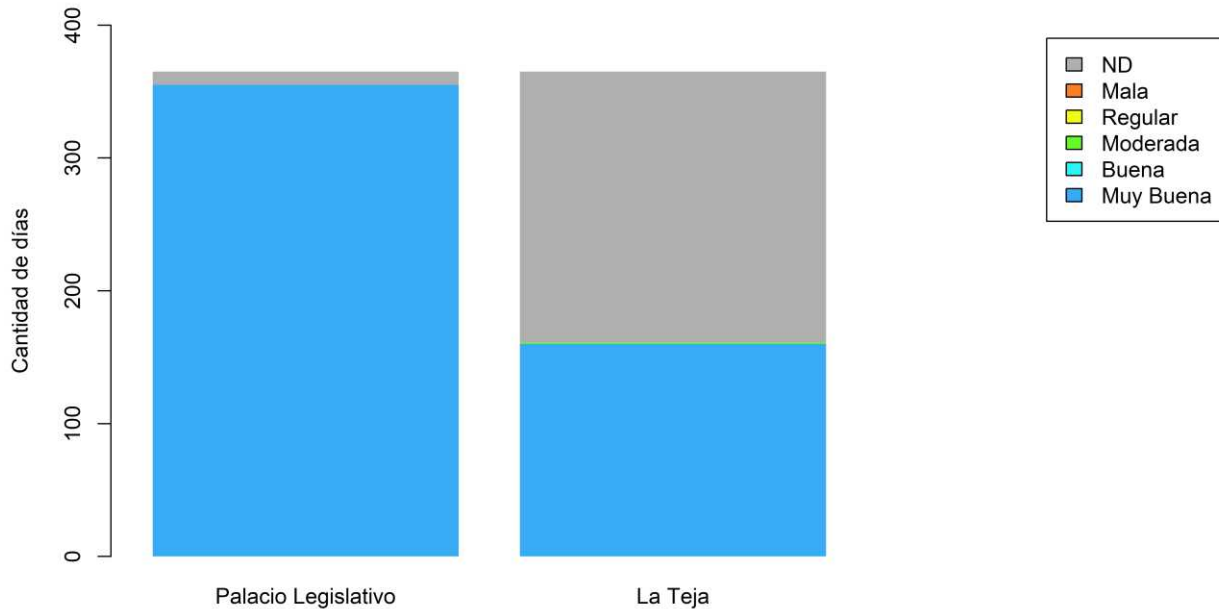


Ilustración 3.12 - Distribución por categorías SO₂ 2025 por estación

SO ₂ (µg/m ³)	ESTACIONES	
	Palacio Legislativo	La Teja
0-10	355	160
11-15	0	0
16-20	0	1
21-95	0	0
>95	0	0
ND	10	204

Tabla 3.11 - Distribución por categorías SO₂ 2025 por estación

SO ₂	ESTACIONES	
	Palacio Legislativo	La Teja
Días válidos	355	161
Promedio anual (µg/m ³)	3	2

Tabla 3.12 - Resultado Anual SO₂

El comportamiento del SO₂ en Montevideo luego de la desulfurización de los combustibles a finales del año 2013, se caracteriza por presentar valores debajo del límite de cuantificación de los monitores en numerosas ocasiones. Por esa razón se prefiere no informar un valor promedio para todo el departamento.

El valor máximo horario de SO₂ fue de 59 µg/m³ el cual se encuentra por debajo del valor objetivo horario (300 µg/m³).



3.2.2 Dióxido de nitrógeno

El primer equipo de medida de dióxido de nitrógeno comenzó a operar en la Red de Monitoreo en el año 2009, en la estación La Tablada. En el año 2025 estuvieron operativas tres estaciones: Curva de Maroñas, La Teja y Palacio Legislativo. El módulo de NO₂ de la estación Tres Cruces, no estuvo operativo este año.

Las técnicas utilizadas para la determinación de NO₂ son dos. En las estaciones La Teja y Palacio Legislativo se utilizan equipos de quimioluminiscencia, mientras que en Curva de Maroñas se utiliza un equipo con sensor electroquímico.

Como se observa en la ilustración 3.13 el valor objetivo (200 µg/m³) de una hora no se alcanzó en ningún momento del año.

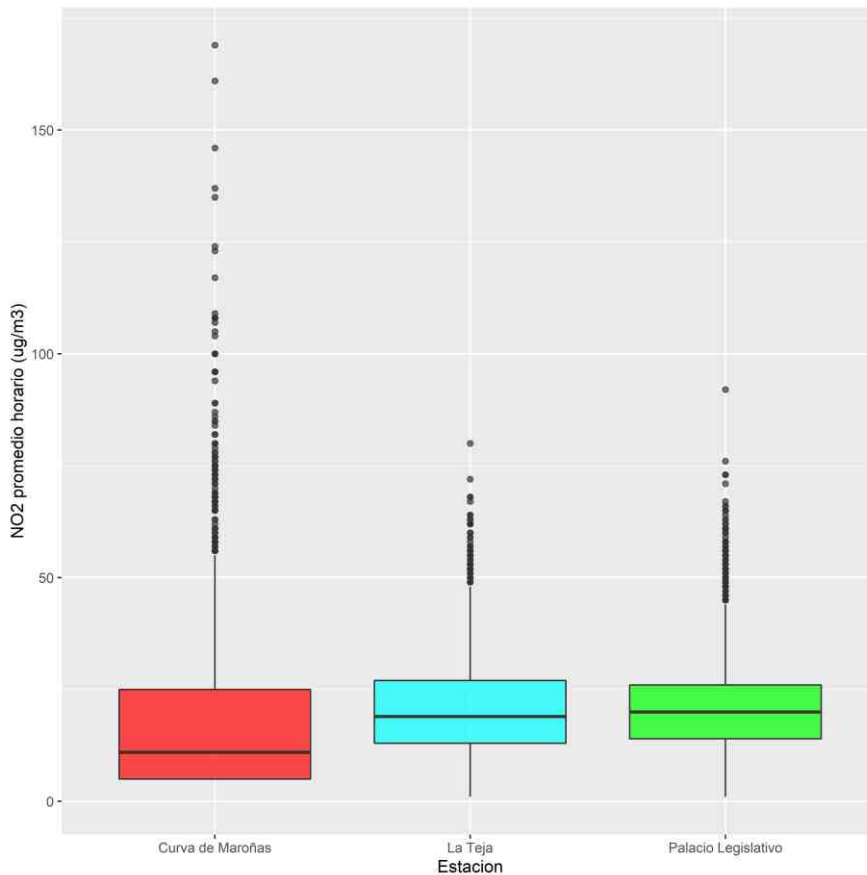


Ilustración 3.13 - Gráfico de cajas NO₂ 2025 por estación



Distribución de resultados NO₂ año 2025

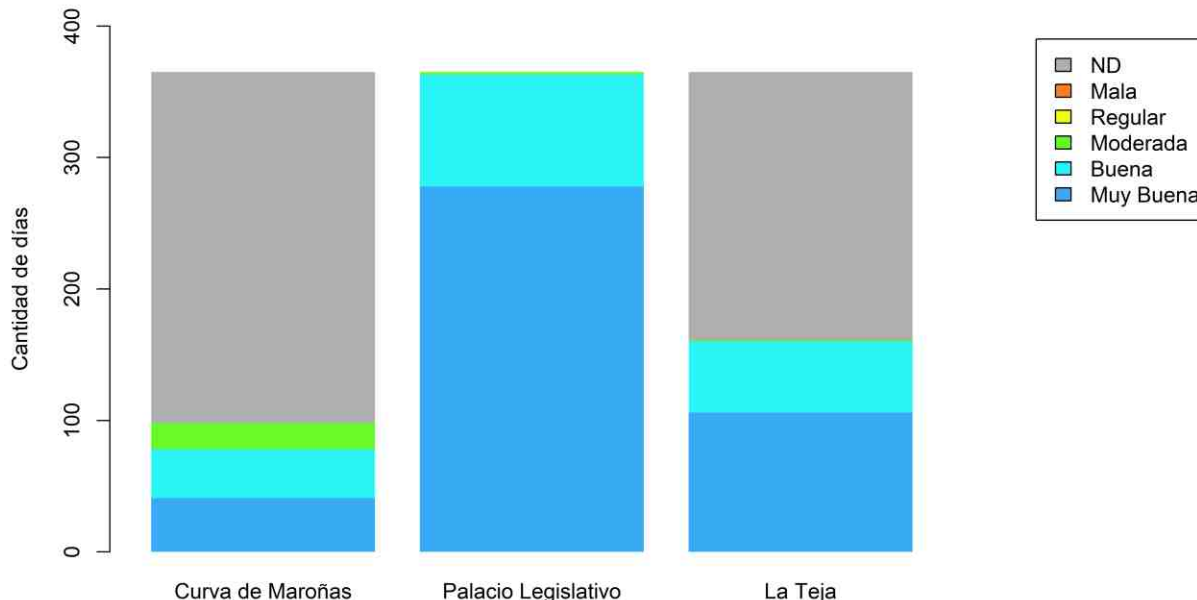


Ilustración 3.14 - Distribución por categorías NO₂ 2025 por estación

NO ₂ (µg/m ³)	ESTACIONES		
	Curva de Maroñas	Palacio Legislativo	La Teja
0-40	41	278	106
41-75	37	85	54
76-200	20	2	1
201-500	0	0	0
>500	0	0	0
ND	267	0	204

Tabla 3.13 - Distribución por categorías NO₂ 2025 por estación

NO ₂	ESTACIONES		
	Curva de Maroñas	Palacio Legislativo	La Teja
Días válidos	98	365	161
Promedio anual (µg/m ³)	18	20	21

Tabla 3.14 - Resultado Anual NO₂

El promedio de la estación que tiene más del 75% de los datos válidos para NO₂ este año fue de 20 µg/m³, el cual se encuentra por debajo del valor objetivo anual que establece la normativa uruguaya (40 µg/m³).

En las estaciones Tres Cruces, Curva de Maroñas y La Teja no se logró calibrar los sensores de NO₂ de forma satisfactoria en gran parte del año, por lo que no se alcanzó el 75% de los días válidos.



3.2.3 Monóxido de carbono

El primer equipo de monóxido de carbono comenzó a operar en la Red de Monitoreo en el año 2009, en la estación La Tablada. En el año 2025 se cuenta con equipos en dos estaciones: La Teja y Palacio Legislativo. Todas utilizan equipos de espectrofotometría IR y las determinaciones se realizan en forma horaria.

Las concentraciones observadas están muy por debajo del valor objetivo que, para valores diarios es $10000 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mientras que el máximo diario registrado en el año 2025 no alcanzó $7000 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Además se establece un máximo horario de $30000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ el cual no fue alcanzado y su valor máximo fue de $7820 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

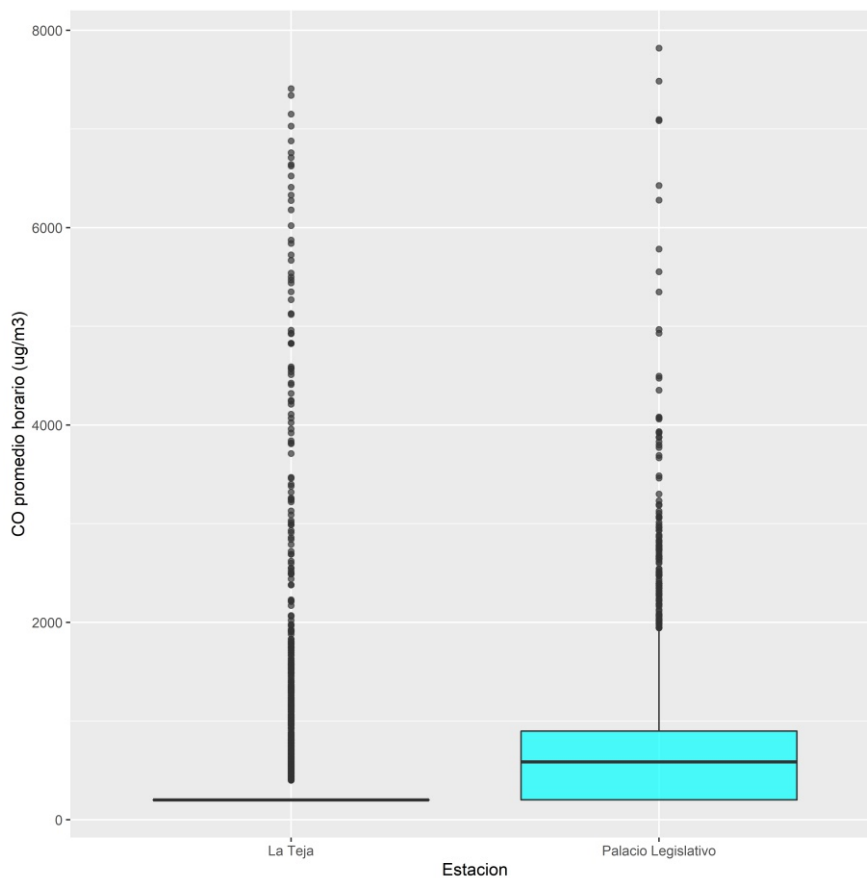


Ilustración 3.15 - Gráfico de cajas CO 2025 por estación



Distribución de resultados CO año 2025

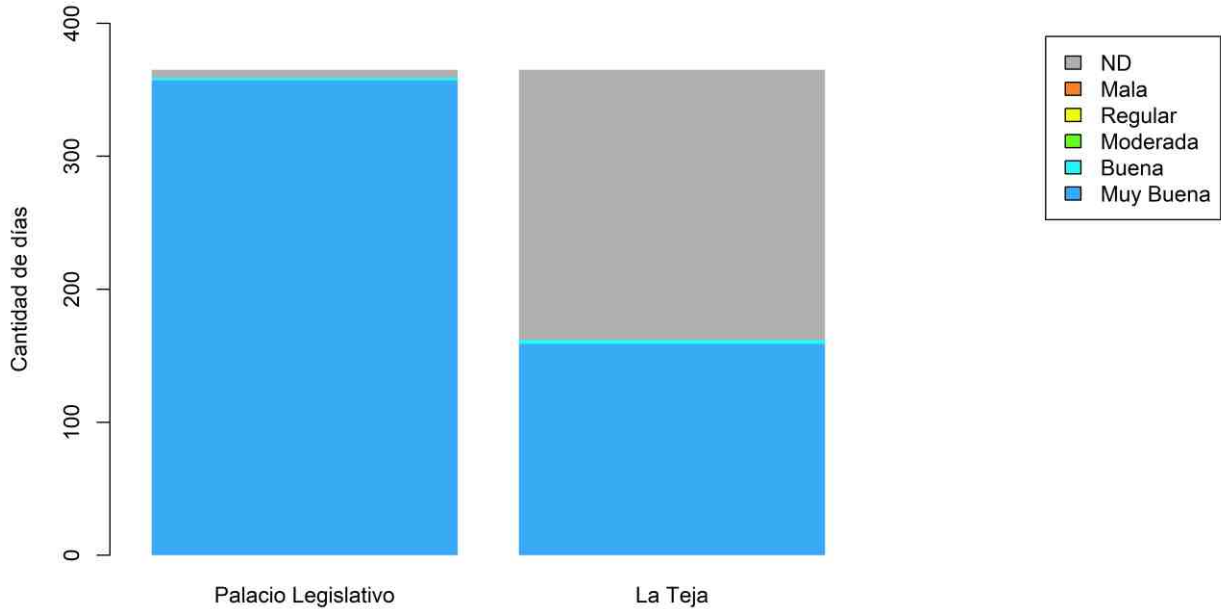


Ilustración 3.16 - Distribución por categorías CO 2025 por estación

CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ESTACIONES	
	Palacio Legislativo	La Teja
0-4500	357	159
4501-7000	2	3
7001-10000	0	0
10001-15000	0	0
>15000	0	0
ND	6	203

Tabla 3.15 - Distribución por categorías CO 2025 por estación

CO	ESTACIONES	
	Palacio Legislativo	La Teja
Días válidos	359	162
Promedio anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	669	374

Tabla 3.16 - Resultado Anual CO



3.2.4 Compuesto de Azufre Reducido Totales (TRS)

Los compuestos de azufre reducido se determinan exclusivamente en la estación La Teja desde el año 2012. Los monitores son similares a los utilizados para SO_2 y las determinaciones se realizan en forma horaria. El valor objetivo para este contaminante se evalúa en forma horaria y diaria. En el año 2025 se recuperaron medidas para este contaminante.

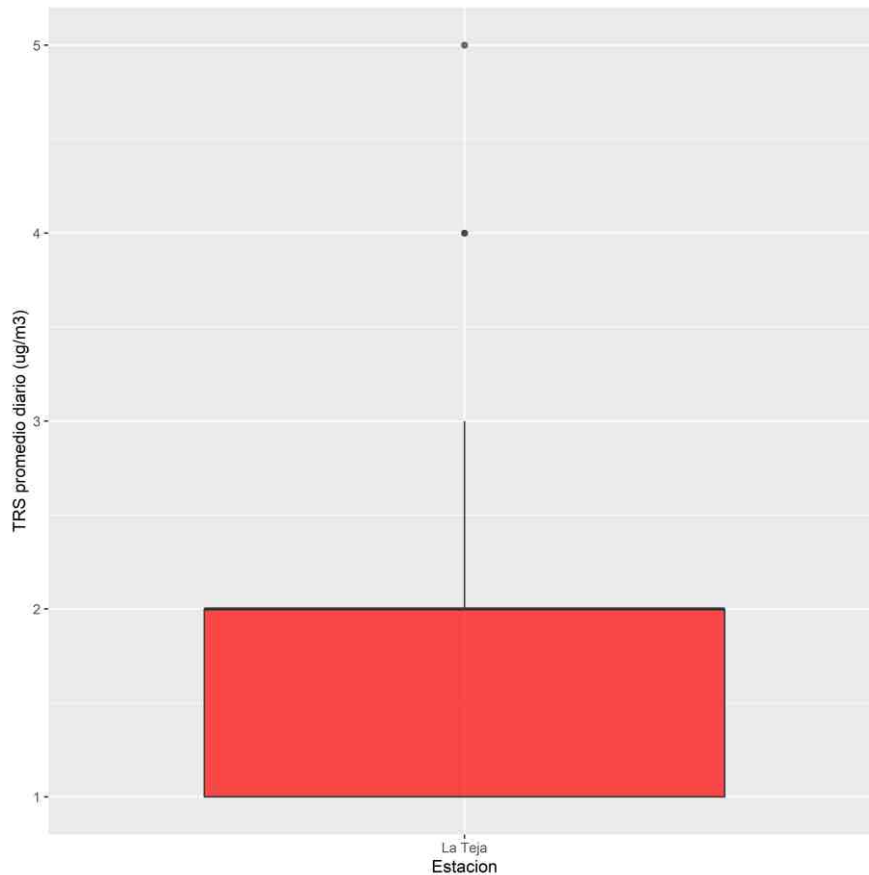


Ilustración 3.17 - Gráfico de cajas TRS 2025 por estación



Distribución de resultados TRS año 2025

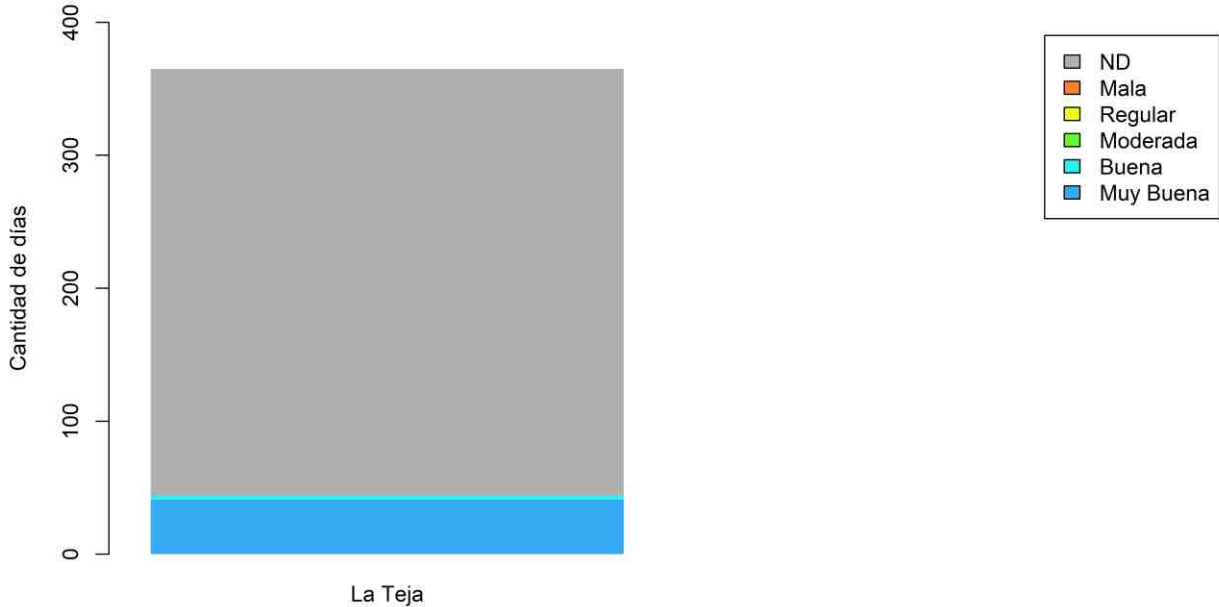


Ilustración 3.18 - Distribución por categorías TRS 2025 por estación

ESTACIÓN	
TRS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	La Teja
0-3	41
4-5	3
6-7	0
8-11	0
>11	0
ND	321

Tabla 3.17 - Distribución por categorías TRS 2025 por estación

ESTACIÓN	
TRS	La Teja
Días válidos	44
Promedio anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2

Tabla 3.18 - Resultado Anual TRS

La estación La Teja no tiene más del 75% de los datos válidos para TRS, por lo que no es posible obtener un promedio anual significativo. De todas formas, el valor objetivo diario ($7 \mu\text{g}/\text{m}^3$) no fue superado en ninguna ocasión.



3.2.5 Ozono

En el año 2025 se midió ozono en las estaciones Barradas, Curva de Maroñas y Colón. Las metodologías utilizadas son dos. Barradas utiliza espectrofotometría mientras que Curva de Maroñas y Colón utilizan semiconductores sensibles al gas.

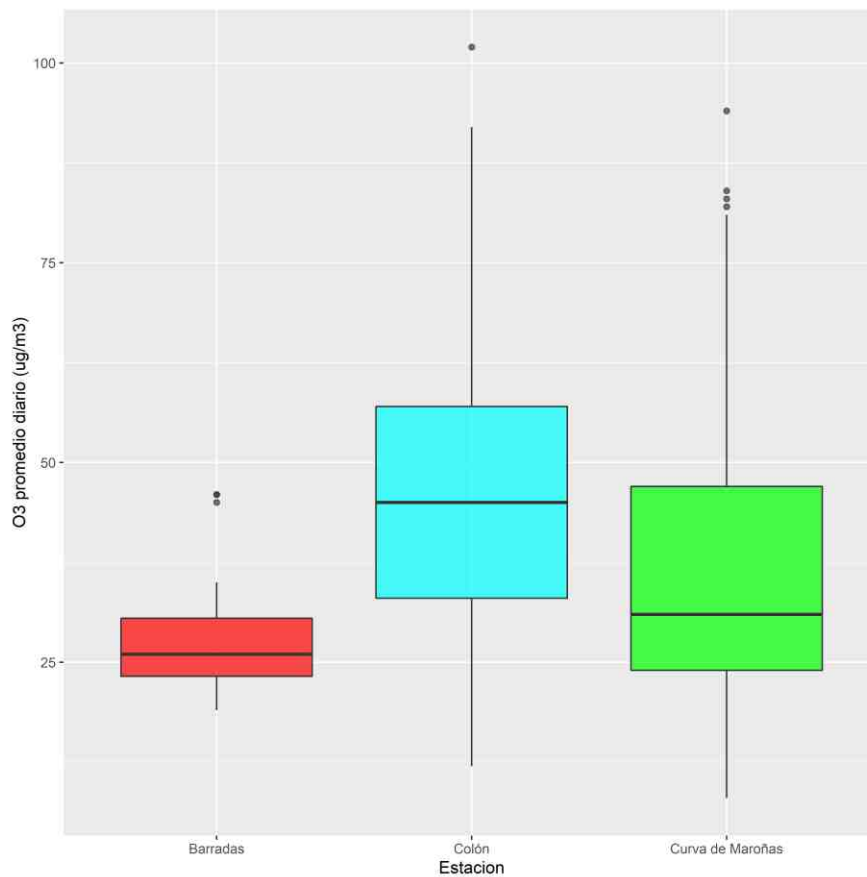


Ilustración 3.19 - Gráfico de cajas O₃ 2025 por estación



Distribución de resultados O₃ año 2025

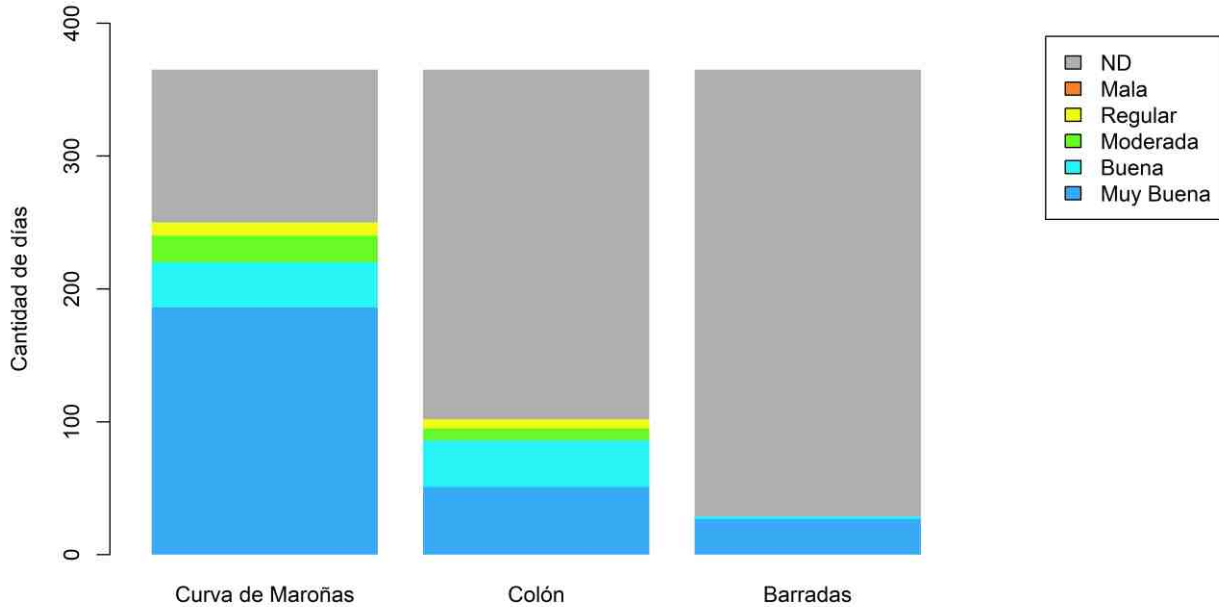


Ilustración 3.20 - Distribución por categorías O₃ 2025 por estación

O ₃ (µg/m ³)	ESTACIONES		
	Curva de Maroñas	Colón	Barradas
0-60	186	51	27
61-80	34	35	2
81-100	20	9	0
101-160	10	7	0
>160	0	0	0
ND	115	263	336

Tabla 3.19 - Distribución por categorías O₃ 2025 por estación

O ₃	ESTACIONES		
	Curva de Maroñas	Colón	Barradas
Días válidos	250	102	29
Promedio anual (µg/m ³)	37	46	28

Tabla 3.20 - Resultado Anual O₃

Ninguna de las estaciones tiene más del 75% de los datos válidos para O₃. En la estación Curva de Maroñas el máximo promedio móvil de 8 horas alcanzado fue de 125 mg/m³. En la estación Colón fue de 140 mg/m³. En la estación Barradas fue de 80 mg/m³. En dos de las estaciones se superó el valor establecido en la normativa (100 mg/m³), pero en ningún caso se superó la tolerancia de 160 mg/m³.



3.3 Resumen de resultados año 2025

Durante el año 2025 los monitores integrativos de operación manual (Hi Vol y trenes de monitoreo) han mostrado una alta disponibilidad. En muchos monitores los porcentajes de resultados obtenidos, sobre los planificados, alcanzaron el 100%. En cambio, la mayor parte de los monitores automáticos tuvo muy baja disponibilidad por causas diversas. La excepción fueron los que miden PM_{2.5} en Ciudad Vieja y Curva de Maroñas, junto con los cuatro monitores de la estación Palacio Legislativo (CO, SO₂, NO₂, PM₁₀). En esos casos se obtuvieron datos válidos más del 93% de los días del año.

Para el PM₁₀ hubo superaciones del valor objetivo de los promedios diarios durante los meses de invierno, tanto en las estaciones automáticas como en las manuales. Alguna de estas superaciones sobrepasa la tolerancia establecida en el decreto 135/021. La mayoría de las superaciones del objetivo sucedieron en el invierno, salvo el fenómeno sucedido el 18 de noviembre debido al ingreso de polvo proveniente de La Patagonia. El promedio anual se encontró por encima del valor objetivo de calidad de aire establecido por la normativa uruguaya. El mismo fue de 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y la normativa establece el valor de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Para el PM_{2.5} existieron superaciones del promedio diario en la mayoría de las estaciones en invierno. Alguna de estas superaciones sobrepasa la tolerancia establecida en el decreto 135/021. El promedio anual se encontró por debajo del valor objetivo de calidad de aire establecido por la normativa uruguaya. El mismo fue de 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y la normativa establece el valor de 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Con respecto al SO₂, por más que no se informa un promedio global por las razones ya mencionadas, es importante destacar que tampoco hubo superaciones horarias ni diarias. En ambos casos los valores se encuentran muy por debajo de la normativa vigente. Esta situación se viene repitiendo en los últimos años.

Para el NO₂ no hubo superaciones del valor objetivo para valores horarios a lo largo del año. El promedio anual se encontró por debajo del valor objetivo de calidad de aire establecido en la normativa uruguaya. El mismo fue de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y la normativa establece el valor de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

El CO no presenta superaciones horarias ni diarias de la normativa vigente. Además, sus valores se encuentran significativamente por debajo de ella.

En el caso de O₃ hubo superaciones de los máximos valores diarios de 8 horas móviles en las estaciones Curva de Maroñas y Colón. Ninguna de estas superaciones sobrepasó la tolerancia establecida en el decreto 135/021.



4. BIBLIOGRAFÍA

1- **IUPAC Glossary of terms used in toxicology**, 2nd edition U.S National Library of Medicine
Published in Pure Appl. Chem., Vol. 79, No. 7, pp. 1153-1344, 2007.

2- **WHO global air quality guidelines. 2021** <<https://iris.who.int/handle/10665/345329>>
Consultado 03/02/2026.

3- **Selected Methods of Measuring air Pollutants-** OECD Filter Soiling Methods Ch1 pp 17-27,
WHO 1976.ISBN 9241700246

4- **Decreto 135/021** <http://www.impo.com.uy/bases/decretos/135-2021>



5. ABREVIATURAS

ANCAP	Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland
CO	Monóxido de carbono
da	Diámetro aerodinámico
DDA	Departamento de Desarrollo Ambiental (IM)
DINACEA	Dirección Nacional de Calidad y Evaluación Ambiental
EPA	Environmental Protection Agency (Estados Unidos de América)
GCA	Guía de Calidad de Aire
H ₂ O ₂	Peróxido de hidrógeno
IM	Intendencia de Montevideo
IUPAC	International Union of Pure and Applied Chemistry
ECCA	Servicio de Evaluación de la Calidad y Control Ambiental (DDA - IM)
m ³	Metros cúbicos
mg	Miligramos
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
nm	Nanómetros
NO ₂	Dióxido de nitrógeno
O ₃	Ozono
OMS	Organización Mundial de la Salud
PM10	Partículas menores de 10 µm de diámetro aerodinámico
PM2.5	Partículas menores de 2,5 µm de diámetro aerodinámico
PTS	Partículas Totales en Suspensión
SO ₂	Dióxido de azufre
TRS	Compuestos de azufre reducido
µg	Microgramos
µm	Micrómetros
UTE	Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas
WHO	World Health Organization (OMS)