

AIRES NUEVOS PARA LA PRIMERA INFANCIA

Mediciones de calidad del aire en entornos de primera infancia en Montevideo

Diciembre 2021

1. Introducción

Montevideo fue seleccionada como ciudad de América Latina para el proyecto Aires nuevos para la primera infancia, con el fin de conocer y ayudar a reducir la exposición a los contaminantes atmosféricos de los niños de 0 a 4 años.

La finalidad de integrar la red es evaluar el estado de la calidad de del aire de los entornos con presencia de niños en edad temprana usando microsensores para monitoreo de la calidad del aire.

En este proyecto se proporcionaron sensores de calidad de aire marca IQAir en 5 centros en diferentes puntos de la ciudad que tienen una concurrencia elevada de niños de la primera infancia. Asimismo, la calidad del aire global de la ciudad es controlada por la Intendencia Municipal que también integra el proyecto.

El poder conocer los niveles de partículas $2.5\mu\text{m}$ y de CO_2 permite realizar un diagnóstico de la calidad de aire y vincularlo a patologías o otros efectos detectados, por lo que el tener estos resultado permitirá tomar acciones preventivas.

2. Objetivo

Presentar los datos registrados y analizados en los monitores hasta Noviembre 2021 en Montevideo

3. Metodología

Se colocaron 5 monitores en los Centros educativos y de salud en diferentes puntos del país.

Centro	Barrio
Jardin de Infantes de la Intendencia	Centro
Jardin Rayuela	Buceo
Jardin 222	Marconi
Jardin de Infantes San Jose	Colon
Policlinica La paloma	Cerro

Los monitores se mantienen regularmente, ayudando a garantizar las medidas reportadas por los mismos



Fotos :Equipo Aires Nuevos Uruguay

Resultados:

Periodo Febrero Noviembre 2021 Montevideo Promedios Generales PM2.5 de los Monitores

Metodologia de recoleccion de datos:

Todos los datos se recolectaron de la pagina oficial de IQAir Enterprise:

https://www.iqair.com/dashboard/enterprise/airesnuevos/device/history?device_id

Se disponen de datos del periodo febrero -noviembre 2021, teniendo en cuenta que en orden de instalacion y operatividad de los monitores, IMM y Rayuela disponen de datos desde febrero, el jardin 222 (este solo dispone de mediciones de datos a partir de julio 2021), el Jardin San Jose con datos desde junio y policlinica la Paloma desde octubre.

Todos los datos se procesaron en PYTHON 3.10.0, procesando los archivos .CSV obtenidos de la pagina oficial de IQAir. Estos describen una ventana de hasta 6 meses de observacion. Por convencion se define excluir todo los valores por encima de 300 ug/m3 de los registros para evitar valores de promedios alterados, teniendo en cuenta que a partir de esos valores el equipo Aires Nuevos Uruguay realiza las intervenciones respectivas de mantenimiento de los monitores.

Promedios Generales PM2.5 de los Monitores Montevideo

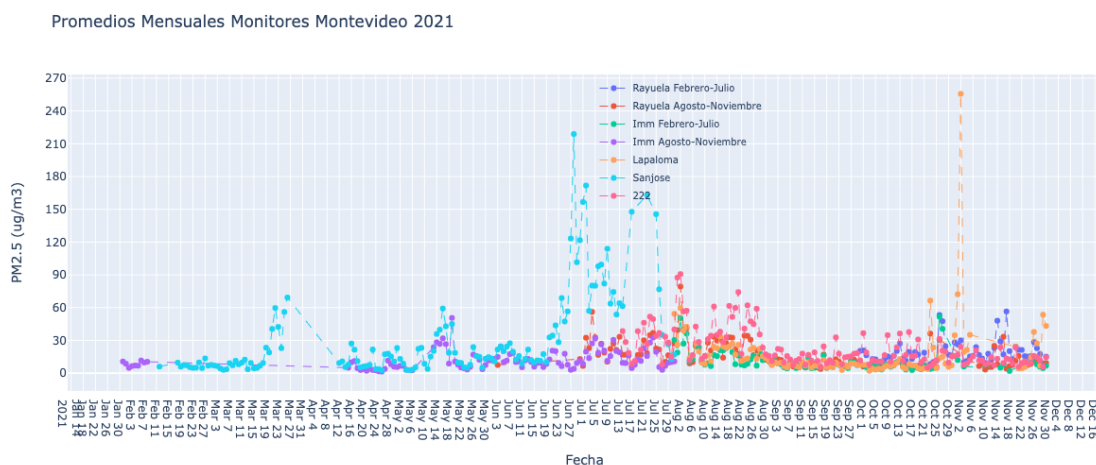


Figura 1: Promedios anual PM 2.5 de los 5 monitores de Montevideo Periodo Febrero-Noviembre 2021

Se registran cifras de PM 2.5 con registros promedios de 24hs maximos en junio jardines San Jose de 218 ug/ m3 , y de 255 ug/m3 para jardin La Paloma en noviembre.

Los Jardines 222, Rayuela, La Paloma e IMM presentaron valores de hasta 90.7, 79,59,50 ug/m3 respectivamente en agosto.

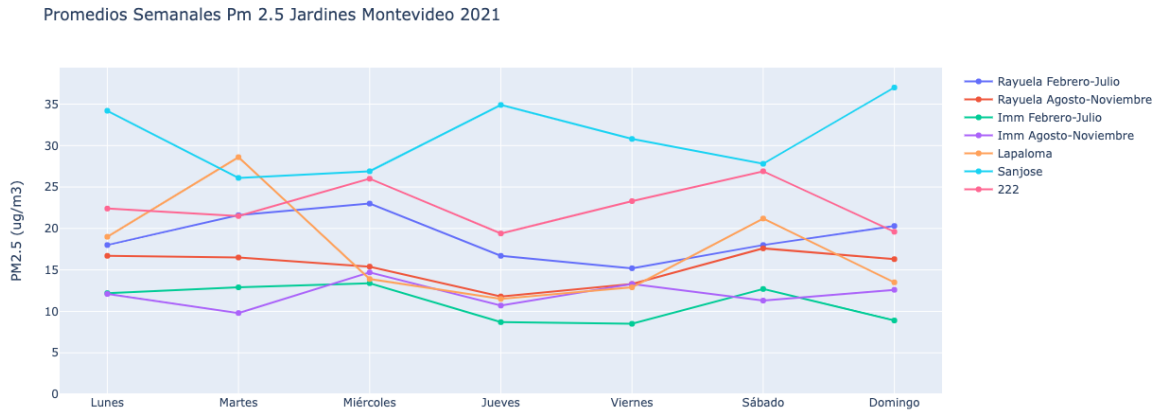


Figura 2: Promedios semanales PM2.5 de los 5 monitores de Montevideo. Periodo Febrero-Noviembre 2021

Se registro en los promedios semanales en el periodo Febrero Noviembre, se observan cifras de PM2.5 los dias sabados y domingos en jardin San Jose 27, 37 ug/m3 respectivamente.

El jardim 222 los dias sabado con cifras de 26 ug/m3.

Para los dias lunes y martes se destacan valores para jardin san Jose de 34 y 26 ug/m3 respectivamente.

Los dias martes el jardin La Paloma regsitro cifras de 28 ug/m3.

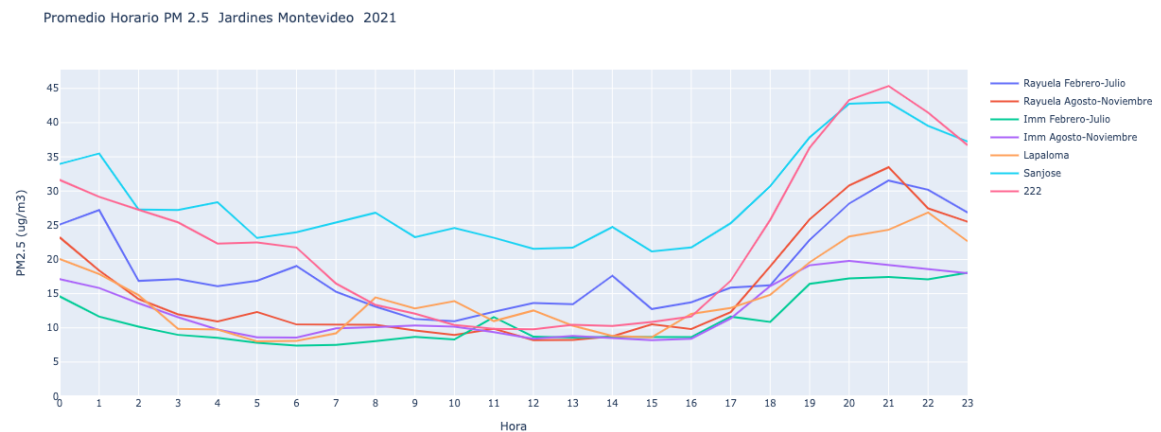


Figura 3: Promedios horarios PM2.5 de los 5 monitores de montevideo Periodo Febrero-Noviembre.

En los promedios por hora se observaron valores alcanzaron su valor mas alto a las 21 horas. Para los siguientes jardines:
Jardin 222 alcanzo 45ug/m3, jardin San Jose hasta 42 ug/m3, jardin Rayuela hasta 33 ug/m3 y Jardin La Paloma 24ug/m3.

Promedios individuales PM2.5 de cada monitor en Montevideo

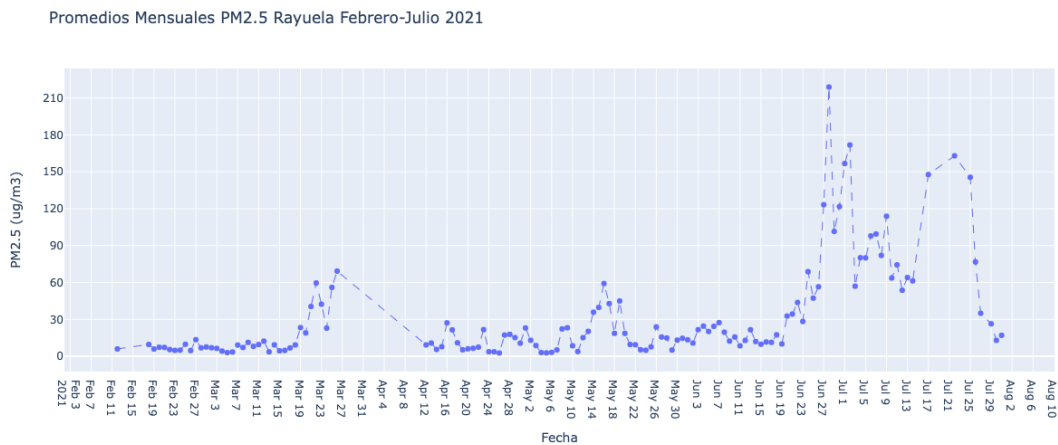


Figura 4a: Jardin Rayuela promedios mensuales Montevideo

Se observan valores de PM 2.5 para Rayuela febrero julio con cifras maximas de 215 ug/m3 en junio, ademas valores promedios de hasta 170/150 ug/m3 en julio.

Promedios Semanales Pm 2.5 Jardin:Rayuela Periodo Febrero - julio 2021

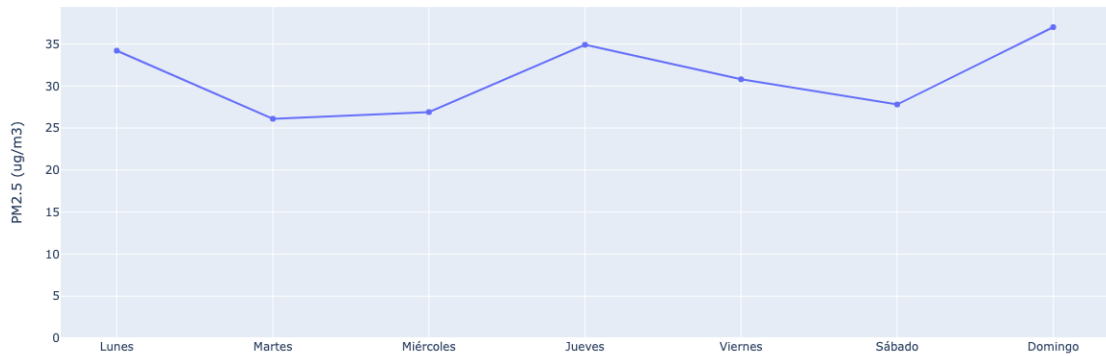


Figura 4b: Jardin Rayuela PM2.5 promedios diarios semanales Montevideo

Los valores diarios promedios alcanzan hasta 40 ug/m3 los dias domingo en periodo febrero julio, manteniendose entre 35 y 25 ug/m3 los dias lunes. Los dias jueves se mantienen en 35 ug/m3.

Promedio Horario PM 2.5 Jardin Rayuela Febrero-Julio 2021

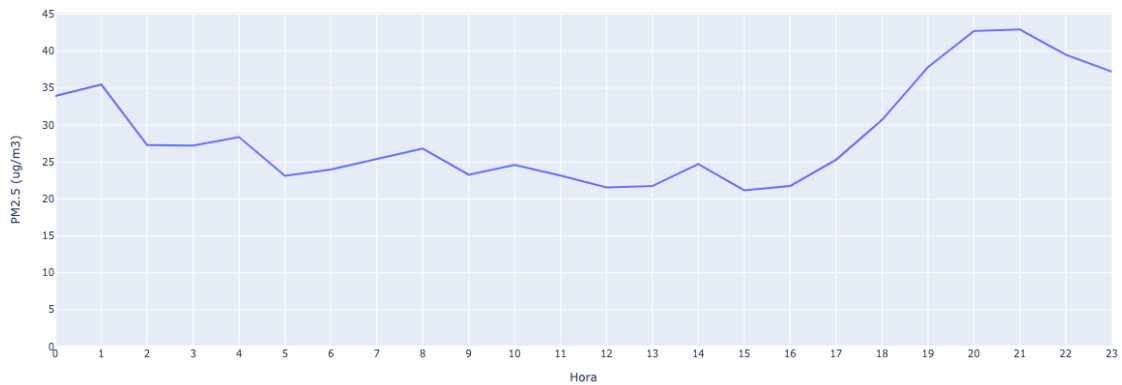


Figura 4c: Jardin Rayuela PM2.5 promedios horarios Montevideo

En este periodo de tiempo se observa valores que alcanzan su valor maximo con meseta entre las 20-21 horas , y descenso significativo hasta estabilizarse en 24 ug/m3 entre las 8-17 horas.



Figura 4d: Jardin Rayuela PM 2.5 promedios mensuales Montevideo

En el periodo agosto-noviembre se observo cifras maximas de 250 ug/m3 en noviembre y valores de hasta 60 ug/m3 que se repiten en agosto, octubre y fines de noviembre.

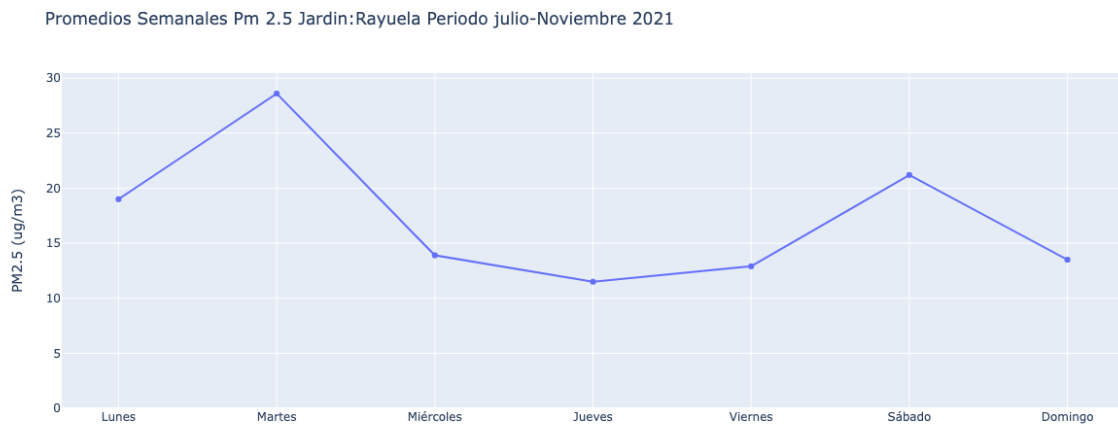


Figura 4e: Jardin Rayuela PM 2.5 promedios diario semanal Montevideo

Para este periodo de analisis en la semana se observa valores promedios de hasta 29 ug/m3 los dias martes .

Promedio Horario PM 2.5 Jardin Rayuela Julio-Noviembre 2021

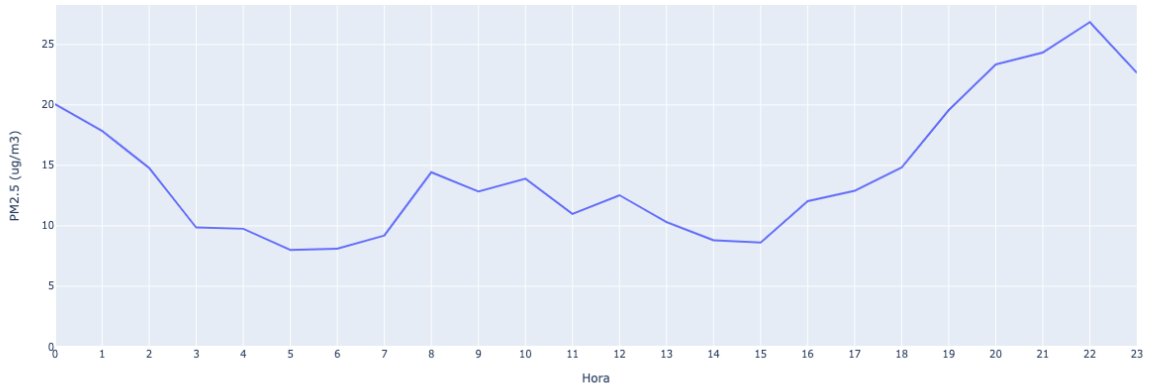


Figura 4f: Jardin Rayuela PM 2.5 promedios horario Montevideo

Los promedios horarios en este periodo de analisis se mantienen elevados entre las 21-22 horas y presentan descenso entre las 1-7 am, estabilizandose sobre los 20 ug/m3 ente las 8 y 17 horas.

Promedios Mensuales PM2.5 IMM Febrero-Julio 2021

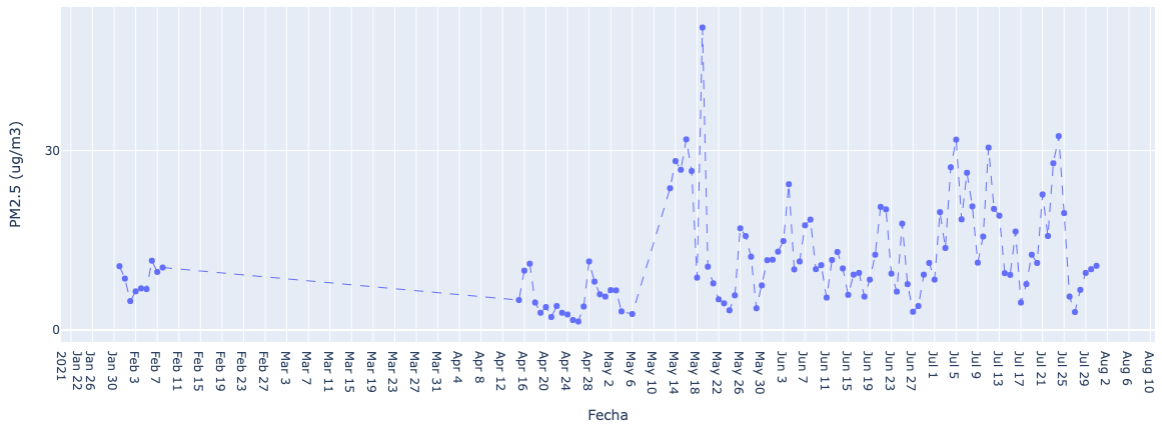


Figura 5a: Jardin IMM PM 2.5 promedios mensuales Montevideo

Se observan valores de hasta 35ug/m3 en el periodo estudiado y valores que se mantiene en 30 ug/m3 en resto de los meses.

Promedios Semanales Pm 2.5 Jardin:IMM Febrero-Julio 2021

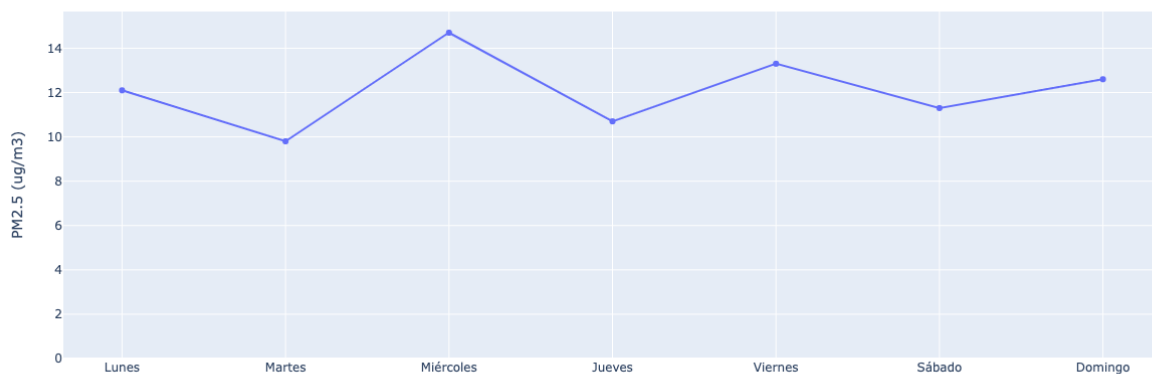


Figura 5b: Jardín IMM PM 2.5 promedios diarios semanales Montevideo

Los valores alcanzan cifras de hasta 15 ug/m3 los días martes, permaneciendo inferiores a esta cifra los demás días.

Promedio Horario PM 2.5 Jardín IMM Febrero-Julio 2021

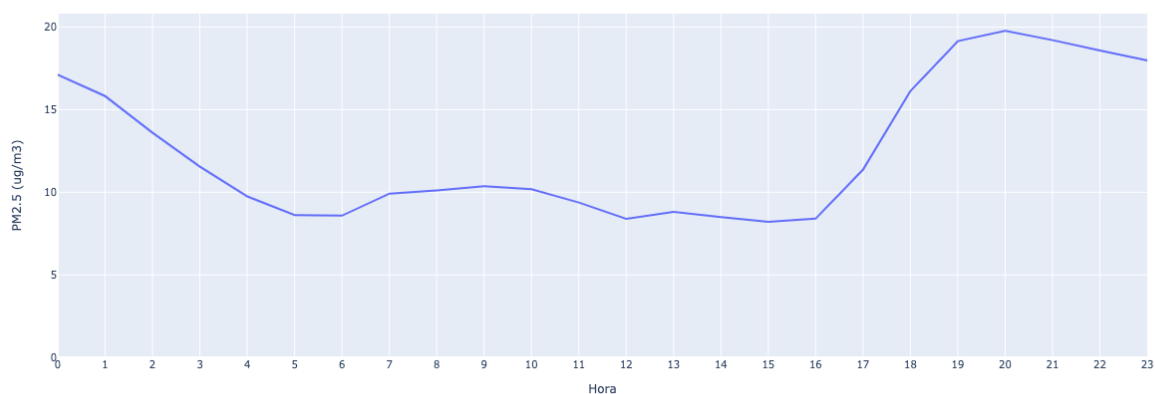


Figura 5c: Jardín IMM PM 2.5 promedios horario Montevideo

Los registros alcanzan cifras de hasta 19ug/m3 entre las 19-21 horas y describen un descenso entre las 1-7am. Permanecen estables entre las 8-17 horas en 10ug/m3.

Promedios Mensuales PM2.5 IMM Julio-Noviembre 2021

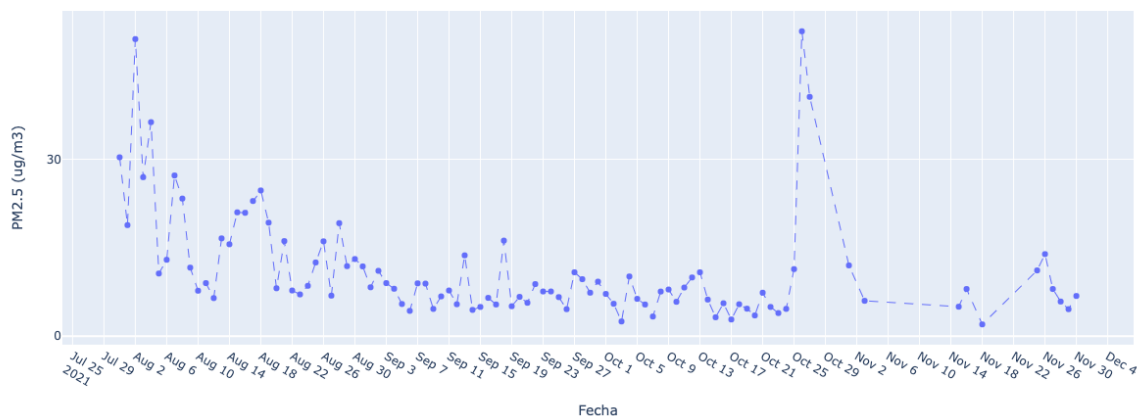


Figura 5d: Jardin IMM PM 2.5 promedios mensuales Montevideo

En este periodo estudiado se observan valores de hasta 36 ug/m3 en el principio de agosto y fines de octubre respectivamente.

Promedios Semanales Pm 2.5 Jardin:IMM Julio-Noviembre 2021

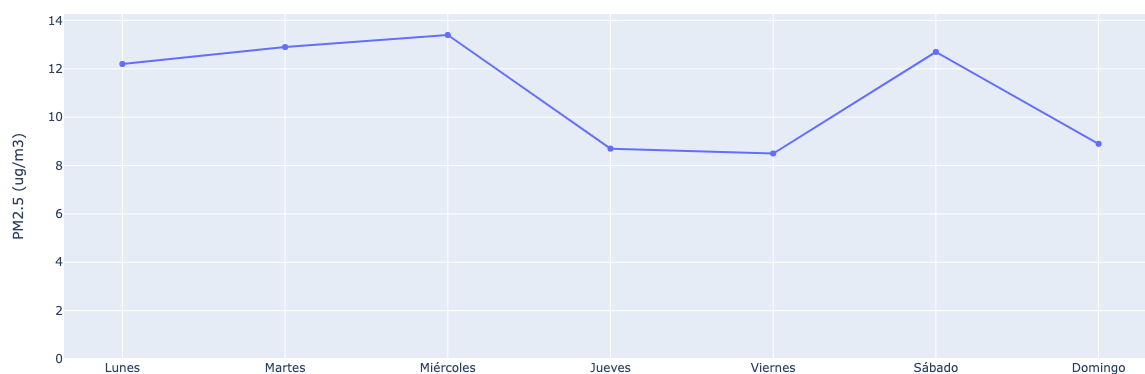


Figura 5e: Jardin IMM PM 2.5 promedios diario semanales Montevideo

Los valores diarios en este periodo no superaron cifras de 13 ug/m3 los días lunes, martes, miércoles y sábado respectivamente.

Promedio Horario PM 2.5 Jardin IMM Julio-Noviembre 2021

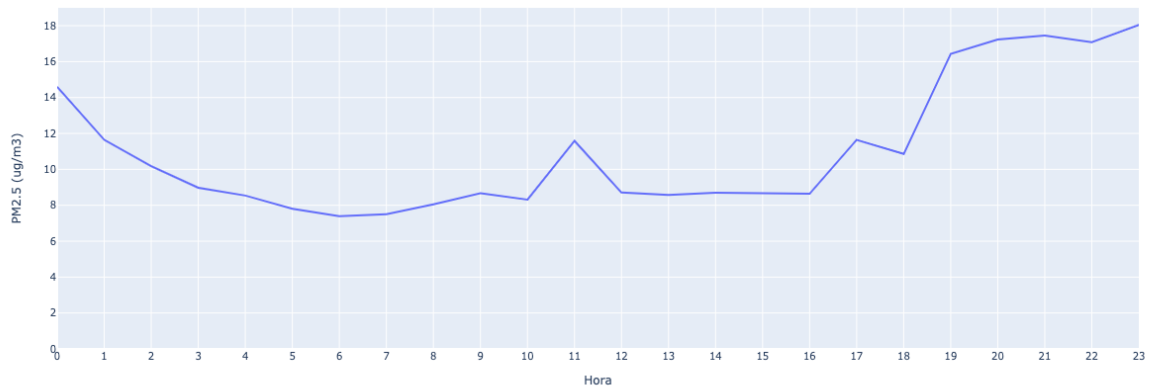


Figura 5f: Jardin IMM PM 2.5 promedios horario Montevideo

En los promedios horarios se observan valores meseta entre las 19-23 horas de 17 ug/m3 y que desciende ne la madrugada y se mantiene estables entre las 8-16 horas en 12 ug/m3.

Promedios Mensuales PM2.5 Jardin 222 Periodo Julio-Noviembre 2021

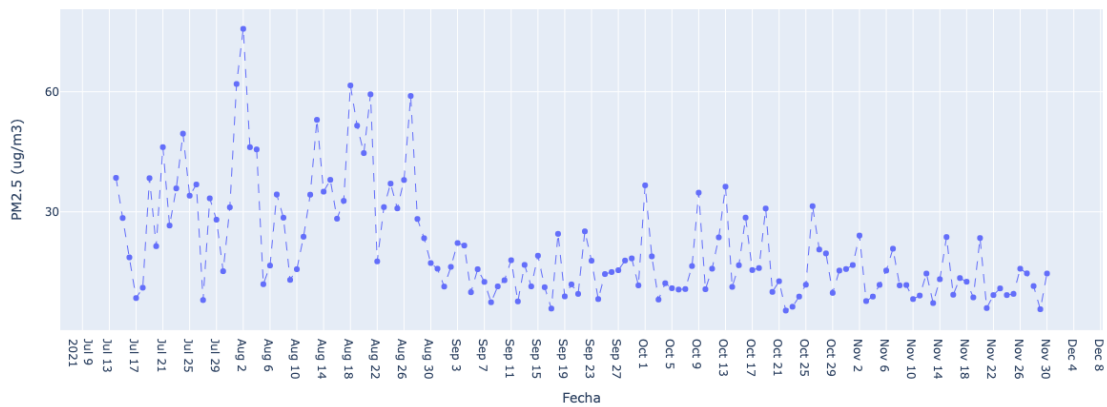


Figura 6a: Jardin 222 PM 2.5 promedios mensuales Montevideo

Se observan valores en jardin 222 que alcanzaron 65 ug/m3 los primeros dias de agosto, 60ug/m3 fines de agosto, y luego permanecieron en 30 los demas meses.

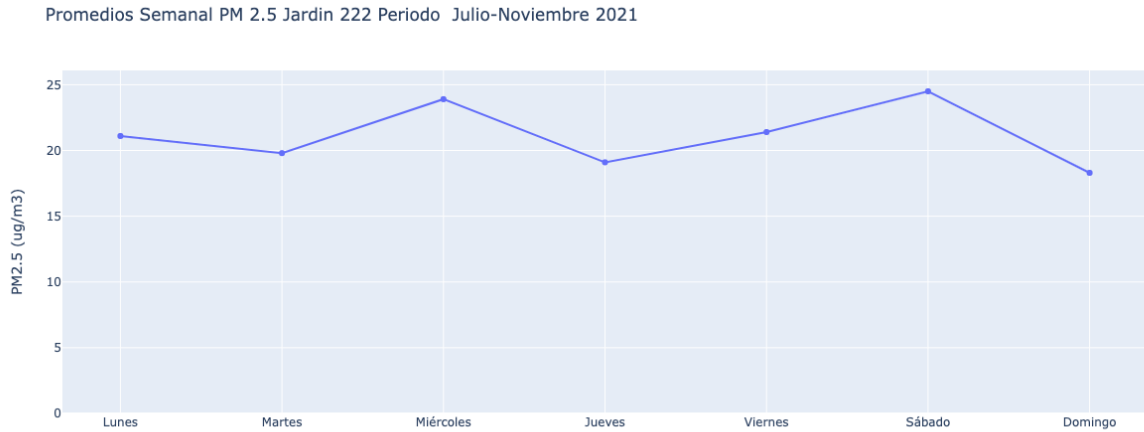


Figura 6b: Jardin 222 PM 2.5 promedios diarios semanal Montevideo

En el analisis diario se observo valores promedios de hasta 24 ug/m3 los dias sabados, miercoles respectivamente, estabilizandose Iso demas dias por debajo de estas cifras.

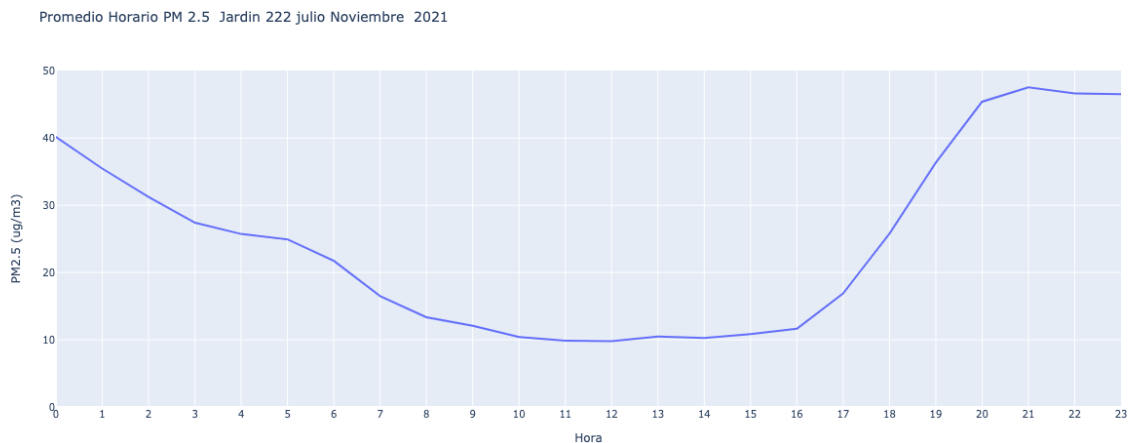


Figura 6c: Jardin 222 PM 2.5 promedios horario Montevideo

El perfil horario de jardin 222 se observan valores que ascienden a partir de las 17 horas y alcanzan hasta 46 ug/m3 entre las 20-23 horas, con desenso en la madrugada, se estabilizan en 11 ug/me entre las 8-16 horas.

Promedios Mensuales PM2.5 Jardin San Jose Junio Noviembre 2021

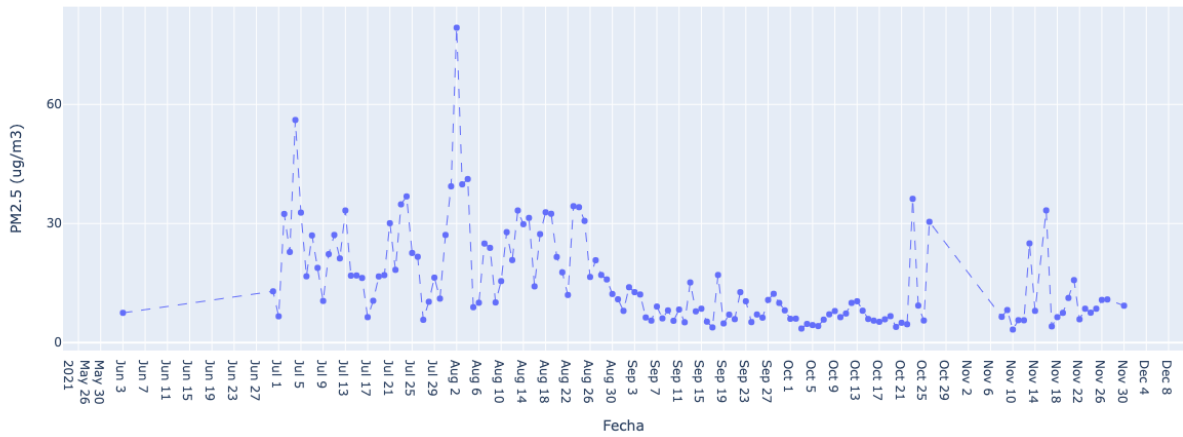


Figura 7a: Jardin San Jose PM 2.5 promedios mensuales Montevideo

Se observo en jardin San Jose cifras de hasta 66 ug/m3 a principios de agosto, 58 ug/m3 a principios de julio y que se mantiene oscilantes hasta 30 ug/m3 los demas meses.

Promedios Semanal PM 2.5 Jardin San Jose Junio Noviembre 2021

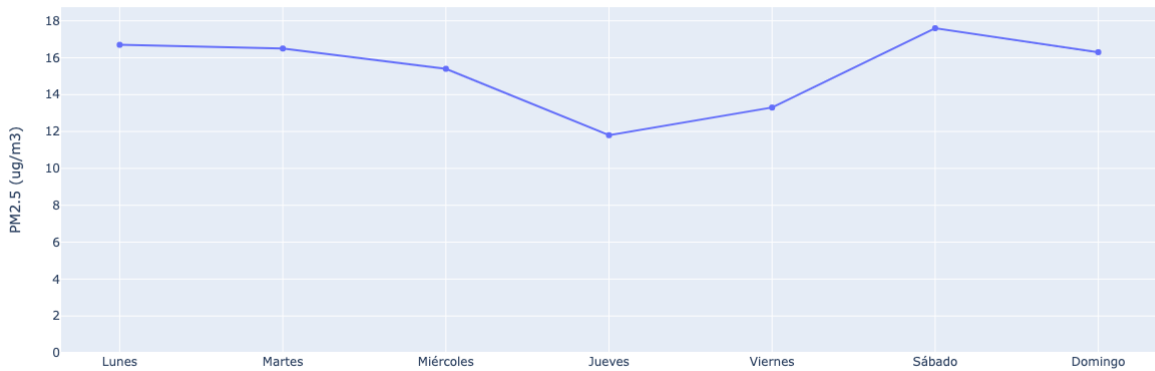


Figura 7b: Jardin San Jose PM 2.5 promedios diario semanal Montevideo

El perfil diario alcanzo valores de hasta 17 ug/m3 los dias lunes, martes, y sabados respectivamente.

Promedio Horario PM 2.5 Jardin San Jose Junio Noviembre 2021

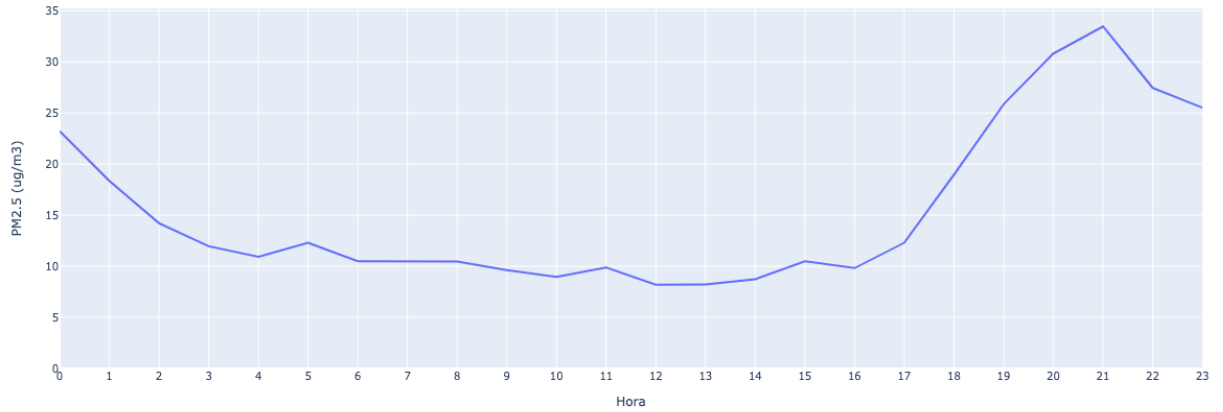


Figura 7c: Jardin San Jose PM 2.5 promedios horario Montevideo

Las cifras horarias llegan hasta 34 ug/m3 a las 21 horas, elevandose a partir de las 17 horas desde 12 ug/m3. Permaneciendo estables entre las 8-16 horas en 9 ug/m3.

Promedios Mensuales PM2.5 Jardin La Paloma Septiembre-Noviembre 2021

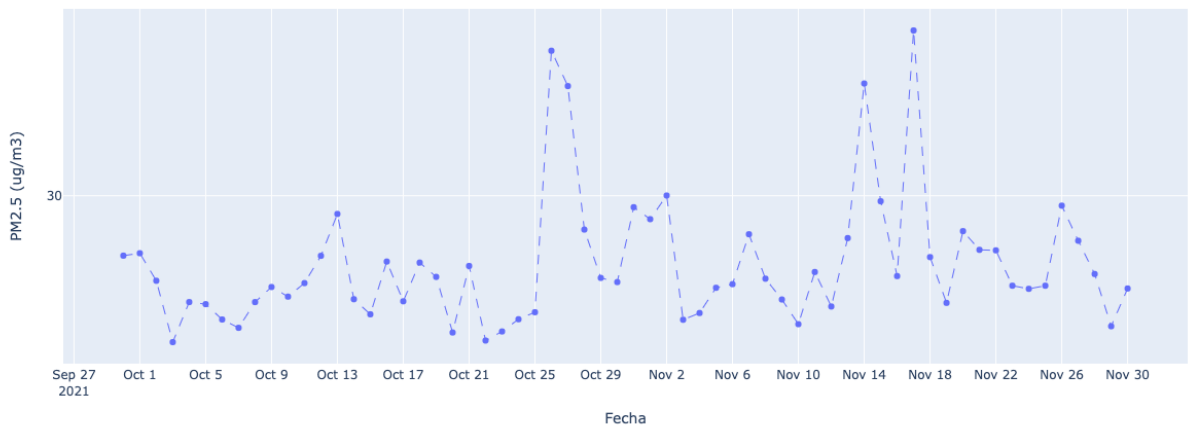


Figura 8a: policlinica La Paloma PM 2.5 promedios mensuales Montevideo

Los valores en la policlinica la paloma alcanzaron valores de hasta 34 y 32 ug/m3 en fines de octubre y mediados de noviembre respectivamente.

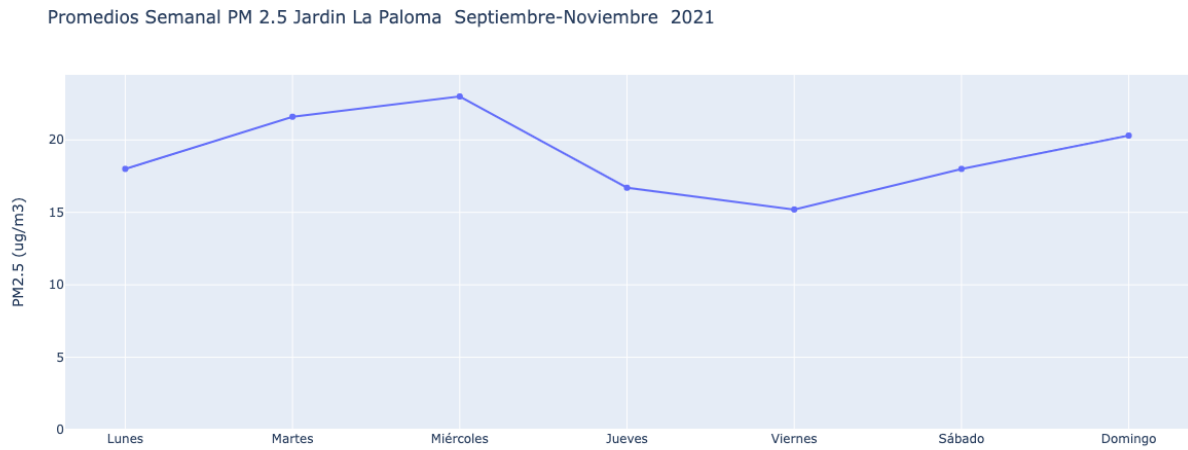


Figura 8b: policlinica La Paloma PM 2.5 promedios diario semanal Montevideo

El perfil semanal de la policlinica los valores alcanzan 22 ug/m3 los dias miercoles permanenciando por debajo de 20 los demas dias.

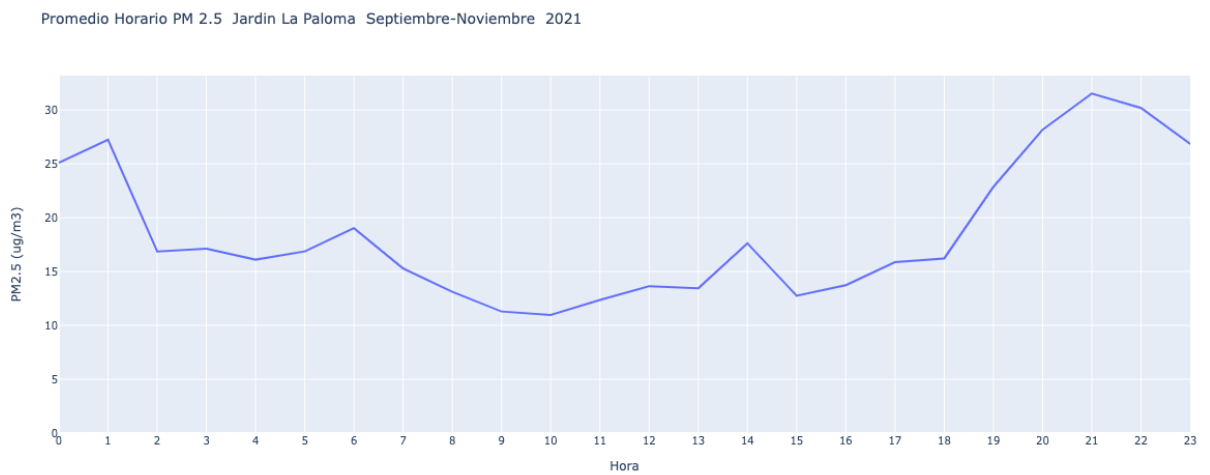


Figura 8c: Jardín La Paloma PM 2.5 promedios horario Montevideo

En el perfil horarios los valores alcanzan 34 ug/m3 a la hora 21, con descenso entre las 1-7am, se estabiliza en 22 ug/m3 hasta las 18 horas.

Resultados PM10 Monitores Montevideo

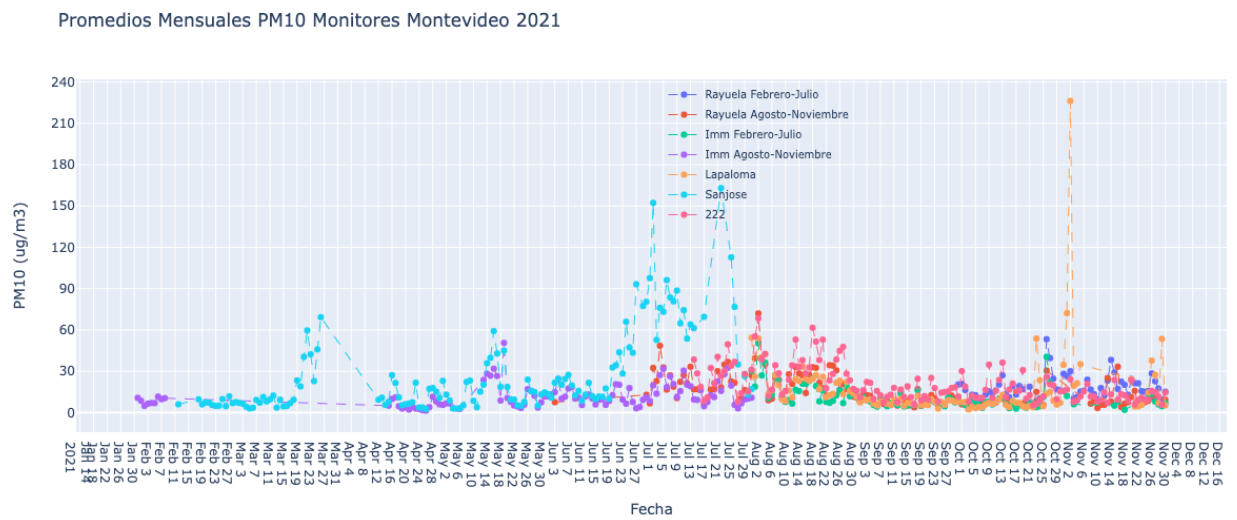


Figura A: PM 10 en los 5 monitores de Montevideo

Se observan valores de hasta 250 ug/m3 en noviembre y 150 en julio para la paloma y San Jose respectivamente.

Promedios Semanales Pm 10 Jardines Montevideo 2021

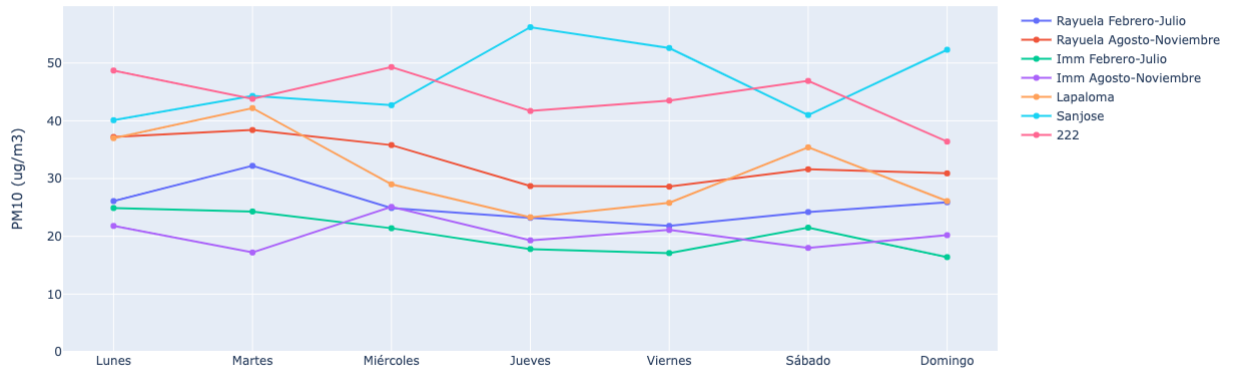


Figura B PM 10 resultados diarios Montevideo

Promedio Horario PM 10 Jardines Montevideo 2021

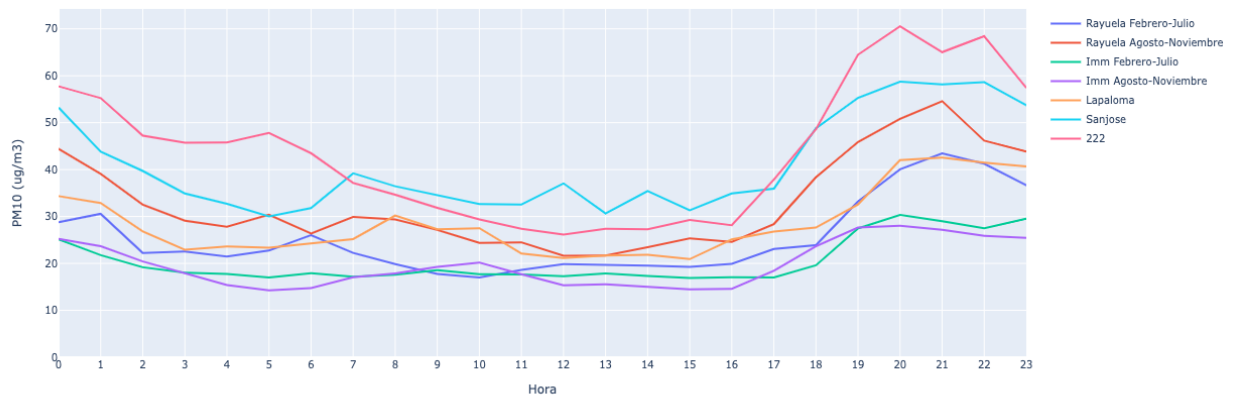


Figura C: PM10 perfil horario monteideo.

Resultados CO2 Monitores Montevideo

Promedios Mensuales CO2 Monitores Montevideo 2021

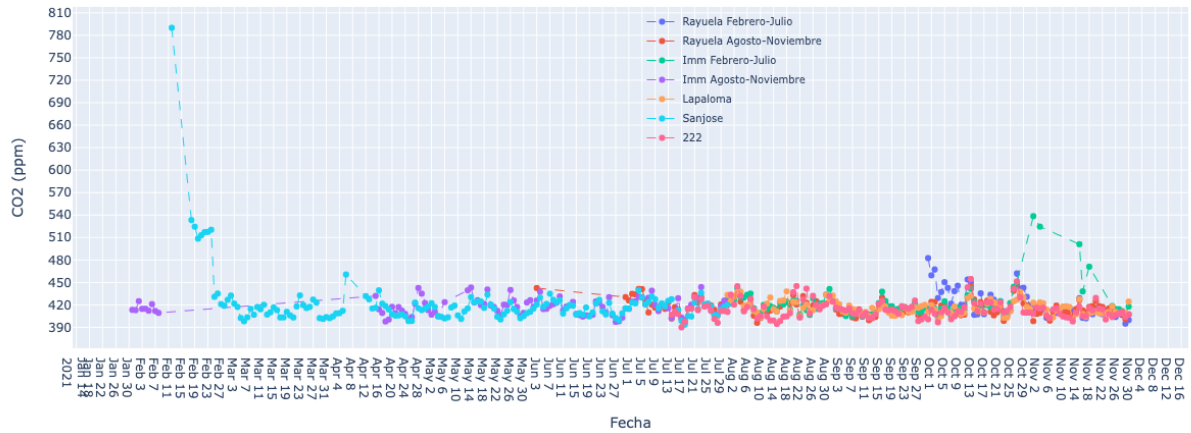


Figura E: Datos CO2 de los 5 Monitores Montevideo 2021

Se observa valores promedios que alcanzan 790(ppm) en Jardin San Jose en mediados de febrero, así como valores de 540(ppm) para IMM y 480(ppm) Rayuela en noviembre octubre respectivamente.

Promedios Semanales CO2 Jardines Montevideo 2021

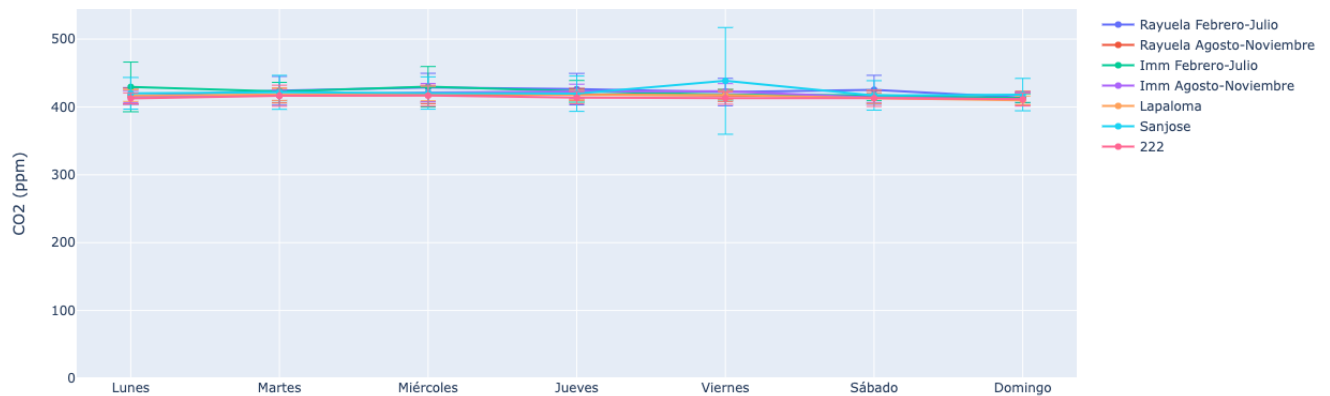


Figura F: valores de CO2 diarios en los 5 monitores Montevideo.

Se observa en el periodo febrero-noviembre valores promedios de hasta 530 los días viernes para Jardin San Jose.

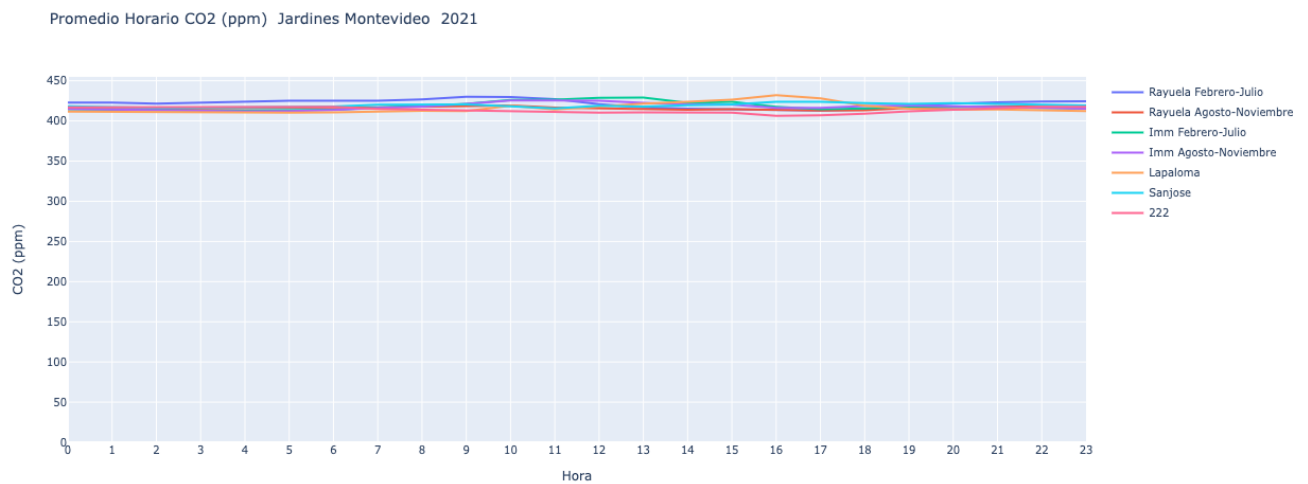


Figura J: valores horarios de CO2(ppm) en los 5 monitores de Montevideo

Se observa valores promedios estables menores de 450 ppm las 24 horas.

Conclusiones:

Uruguay cuenta con una normativa de calidad de aire correspondiente al decreto 135/021 de mayo de 2021, que establece los valores para PM 2.5 y PM10 con dos objetivos a corto y largo plazo así como las normas de OMS de calidad de aire, los valores promedios obtenidos de los 5 monitores a nivel mensual presentan cifras que

superan la normativa de 35 ug/m³ en 24hs para PM 2.5, que se permite en la legislación hasta 2023, con un segundo objetivo para 2024. Figura 1. (1,3,4)

Estas cifras permanecen elevadas en periodos breves de hasta 24-36hs los fines de semana y predominantemente en las noches. Figura 1

Se observa además un comportamiento semanal, en los 5 monitores donde los valores sobrepasan la normativa uruguaya los días sábados y domingos. Figura 2

Además todos permanecen en los promedios diarios dentro de los valores de normativa nacional. Figura 2(1,4)

Los promedios horarios en la ventana de concurrencia de la población de la primer infancia entre la hora 8 hasta 17, permanecen con cifras por debajo de la normativa nacional y de la OMS. Figura 3(1,2,4)

Será necesario continuar analizando los datos, así como la duración de los valores elevados para extrapolar a nivel salud su impacto y poder realizar las medidas en el primer nivel adecuadas para mitigar la exposición de la población y la comunidad.

Referencias:

1. <https://www.impo.com.uy/bases/decretos-originales/135-2021>

2. Whaley P, Nieuwenhuijsen M, Burns J, editors (2021). Update of the WHO global air quality guidelines: systematic reviews. *Environ Int.* 142(Special issue) (<https://www.sciencedirect.com/journal/environment-international/special-issue/10MTC4W8FXJ>, accessed 17 June 2021).

3. WHO (2015). Resolution WHA68.8. Health and the environment: addressing the health impact of air pollution. In: Sixty-eighth World Health Assembly, Geneva, 18–26 May 2015. Geneva: World Health Organization (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/253237>, accessed 19 November 2020).

4. WHO (2020). Personal interventions and risk communication on air pollution. Geneva: World Health Organization (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/333781>, accessed 21 June 2021).

