



AiresNuevos
PARA LA PRIMERA INFANCIA



**Horizonte
Ciudadano**

**Centro
de Acción
Climática**

REPORTE DE DATOS AIRES NUEVOS INDEPENDENCIA JULIO-SEPTIEMBRE

Análisis de datos de los monitores de la Red Ciudadana
de Calidad de Aires Nuevos para la Primera Infancia.

Índice

Introducción	1
Antecedentes	1
Análisis de estaciones	1
Independencia	3
Caracterización	3
Monitores	4
Promedios diarios y anuales	4
Perfiles horarios y semanales	7
Correlación con SINCA	9
Resultados promedio anual Chile y Latinoamérica	9
Bibliografía	11

Introducción

Antecedentes

La contaminación atmosférica es una de las mayores amenazas a la salud de las personas, en especial a la población infantil. Los niños y niñas respiran 3 veces más aire que los adultos en relación a su peso, y sus pulmones y otros órganos vitales están en pleno desarrollo por lo que la calidad del aire que respiran es determinante para su futuro y bienestar.

Con el fin de proteger la salud de niños y niñas es que se consolida Aires Nuevos para la Primera Infancia (www.airesnuevos.org), una iniciativa entre Fundación Horizonte Ciudadano y el Centro de Acción Climática de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Aires Nuevos tiene como objetivo mejorar la generación e intercambio de información sobre calidad del aire para reducir la exposición a la contaminación del aire en la primera infancia en América Latina, en un trabajo conjunto con academia, gobiernos locales y comunidad.

Para aportar a la reducción de contaminantes atmosféricos en la primera infancia, Aires Nuevos plantea una serie de pasos, tales como i) asegurar el buen funcionamiento de un número suficiente de monitores de calidad de aire que reduzca la brecha de medición en Latinoamérica y se enfoque en medir lugares con presencia alta de población infantil; ii) Empoderar al personal docente, cuidadores y comunidad circundante al área monitoreada a través de capacitaciones para asegurar que los datos de los monitores se usen para la programación de sus actividades; iii) desarrollar investigación científica con la información de los sensores de calidad de aire por parte de las Universidades asociadas de manera a promover acciones locales efectivas; iv) ejecutar intervenciones locales urbanas y legales que aseguren disminuir la exposición de la contaminación atmosférica en beneficio de la población infantil y general, por parte de los gobiernos locales de la Red Ciudadana de Calidad de Aire para la Primera Infancia

Análisis de estaciones

En el presente informe se analizan los datos obtenidos por los monitores ubicados en la comuna de Independencia mediante el proyecto de *Aires Nuevos: Red ciudadana*, con la plataforma web de *IQAir*. El análisis es de tres meses, desde el 1 de julio de 2021, hasta el 31 de septiembre de 2021.

El contaminante por analizar es el Material Particulado 2.5 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] (MP2.5) y se utiliza la normativa chilena vigente en el Decreto 12, que establece un máximo de 25 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] de MP2.5 para el promedio trianual y 50 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] al percentil 98 para el promedio diario¹. Por otro lado, estos resultados se comparan con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), quienes establecen una concentración de 5 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] para el promedio anual y 15 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] para el promedio diario².

Los datos presentados son: promedio diario de las emisiones de MP2.5, calendario con el promedio diario de MP2.5 comparado con la humedad relativa diaria, regresión lineal entre los datos de los monitores con los datos del Sistema de Información Nacional de Calidad de Aire de Chile (SINCA) para determinar qué tan fiables son los datos de los monitores, resultados del promedio anual, días de superación de norma chilena y días de superación guía OMS 2021. Las regresiones se hacen relacionando el promedio horario del monitor con el de la estación SINCA. Se ha determinado que una regresión lineal con un coeficiente de correlación superior a 0.5 presenta una correcta correlación, en cambio, si es inferior a 0.5, se determina que la correlación de los datos es insuficiente.

Se realiza el perfil horario a partir del promedio de los datos por hora. Se asume una distribución normal de los datos y se integra, como barras de error, la dispersión del 68% de los datos. El procedimiento con el perfil semanal es similar, pero se utiliza el promedio diario.

Estos perfiles se realizan con el fin de obtener información de las emisiones a lo largo del día y la semana, buscando un patrón para caracterizarlo con la información de la zona. De esta forma, entender en mejor medida el origen de la contaminación de MP 2.5 de la ciudad.

Respecto a la georreferenciación, se ha elegido el color azul para la ubicación de los monitores de Aires Nuevos: Red ciudadana y el color rojo para la ubicación de las estaciones SINCA.

En la *Tabla 1* se presenta una representación numérica de color de la concentración MP2.5 según los colores utilizados por la página IQAir, quienes relacionan un color con la condición de la calidad de aire a un rango del contaminante a través del índice de calidad de aire (AQI)³.

Categoría de la calidad del aire	MP2.5 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Buena	< 12
Regular	12.1 - 35.4
Alerta	35.5 - 55.4
Preemergencia	55.5 - 150.4
Emergencia	150.5 - 250.4
Dañino	> 250.5

Tabla 1: Categoría de la calidad del aire y su color correspondiente dependiendo de las emisiones de MP2.5 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Independencia

Caracterización

Comuna parte de la conurbación de la Región Metropolitana, al norte de Santiago Centro. Presenta un clima templado cálido con lluvias invernales (Csb) dentro de una geomorfología prácticamente plana que oscila entre los 505 y 550 [m.s.n.m.].

Esta comuna en 2016 presentó una rapidez de viento de 4.3 [km/h]; una humedad relativa de 69% y una temperatura promedio 13.3°C⁴.

Esta comuna se caracteriza por su predominancia en espacios construidos, considerándose la comuna con menor índice de accesibilidad urbana a áreas verdes dentro de la región, con una proporción de 1,6 [m²] por habitante⁵.

Como factor común para la cuenca de Santiago se presenta el proceso de inversión térmica invernal, la cual provoca la baja de las capas de aire lo cual impide la circulación del aire. Lo cual supedita desde 1996 a toda la región metropolitana a su Declaración de Zona Saturada por Material Particulado respirable (MP10), partículas totales en suspensión (PTS), monóxido de carbono (CO), ozono (O3) y zona latente por dióxido de nitrógeno (NOx), y este a su vez a la normativa del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) emitido el 2017⁶ por el MMA. Además, esta comuna cuenta con una Ordenanza Ambiental para la comuna que desde su Título III indica normas generales de la Contaminación atmosférica y protección del Aire, con 12 artículos para su propósito⁷.

Monitores

Los monitores analizados son: **Antuhuilén** y **Gabriela Mistral**, que corresponden a los números de serie RTVKLGK y TX4WX7H. La estación SINCA analizada es: Independencia. Hasta la fecha 31 de octubre de 2021 la estación SINCA Independencia se encuentra desconectada.

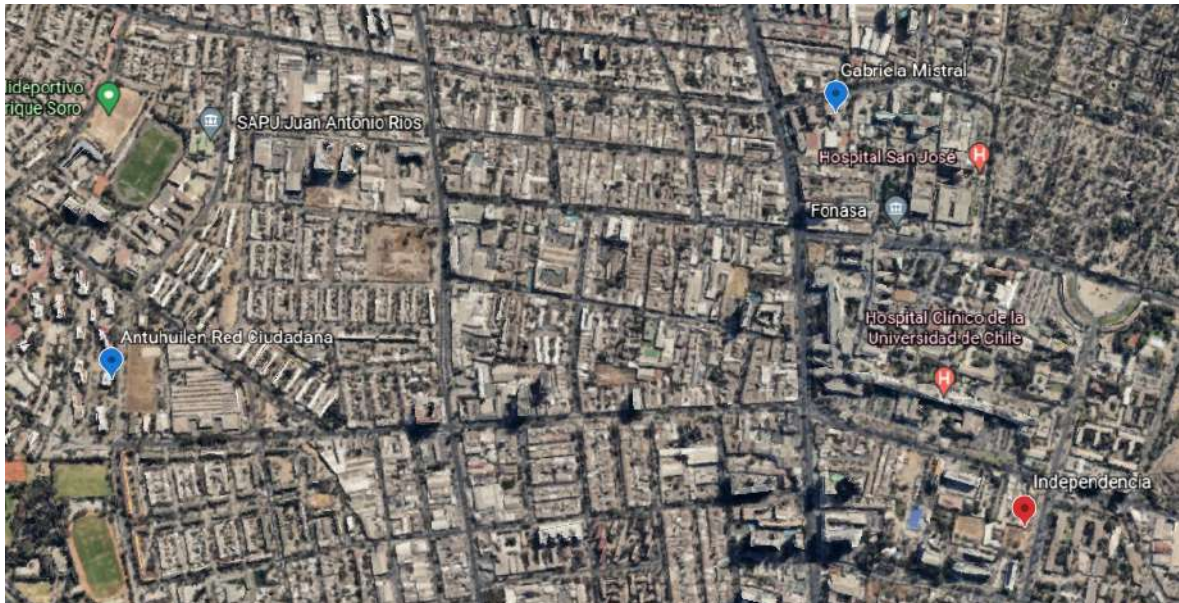


Figura 1: Georreferenciación de las estaciones en Independencia.



Figura 2: código QR monitor Gabriela Mistral



Figura 3: código QR monitor Antuhuilén

Promedios diarios y anuales

Respecto al promedio diario, se observa una superación de la norma chilena en el mes de Julio, descendiendo la contaminación hasta niveles relativamente similares a la guía de la OMS.

Promedio diario MP2.5 en Independencia

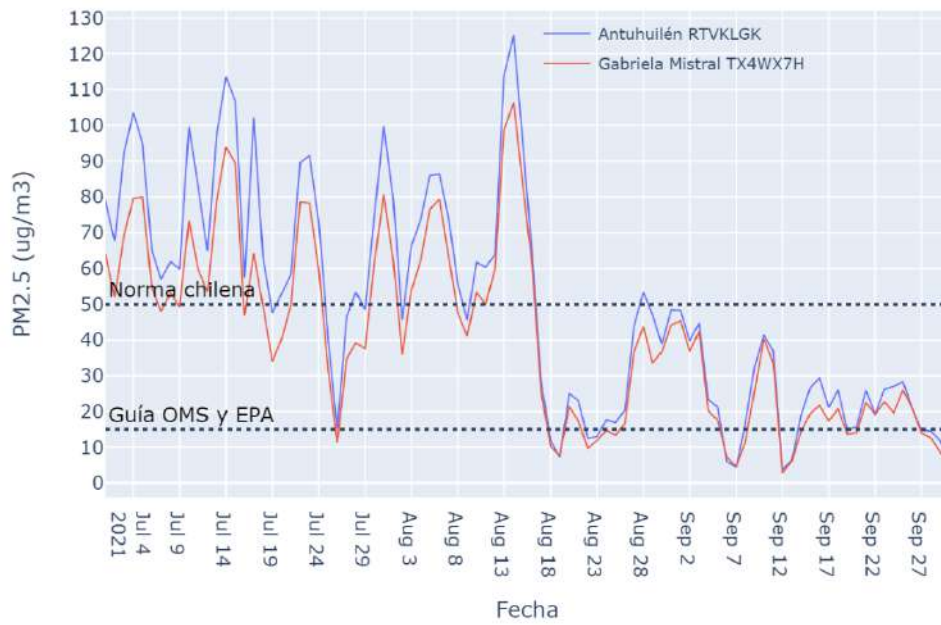


Figura 4: Promedio diario de MP2.5 de los monitores en independencia.

Monitor	Promedio anual	Percentil 98	Percentil 99.8	Días de superación de norma chilena	Días de superación de guía OMS
Antuhuilén RTVKLGK	49.3	113.6	123.2	41	79
Gabriela Mistral TX4WX7H	41.0	94.8	105.0	31	73

Tabla 2: Resultados por monitor en Independencia.

Por otro lado, según la calendarización no se aprecia una correlación con la humedad relativa del ambiente, lo que sugiere que es contaminación principalmente estacional.

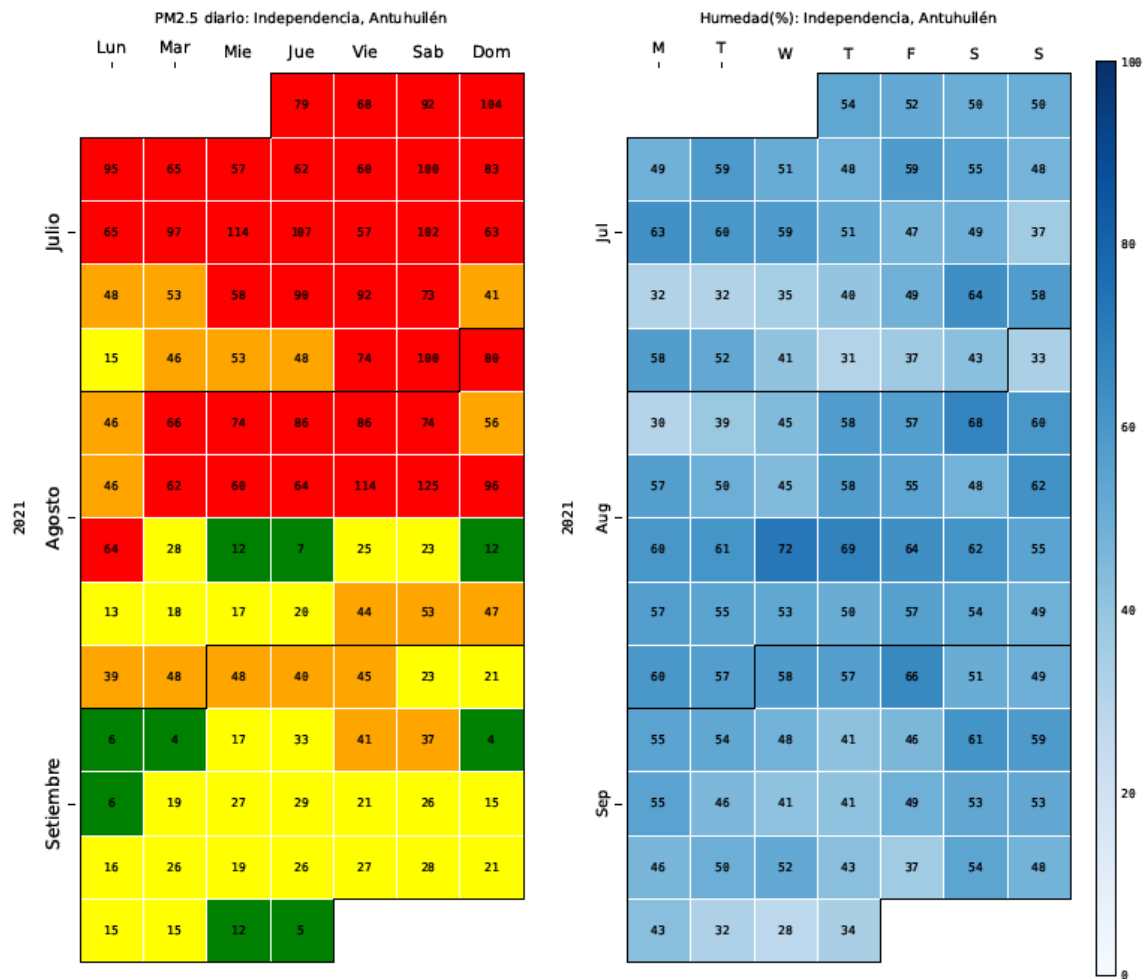


Figura 5: Calendario del promedio diario de MP2.5 y la humedad relativa en el monitor Antuhuilén

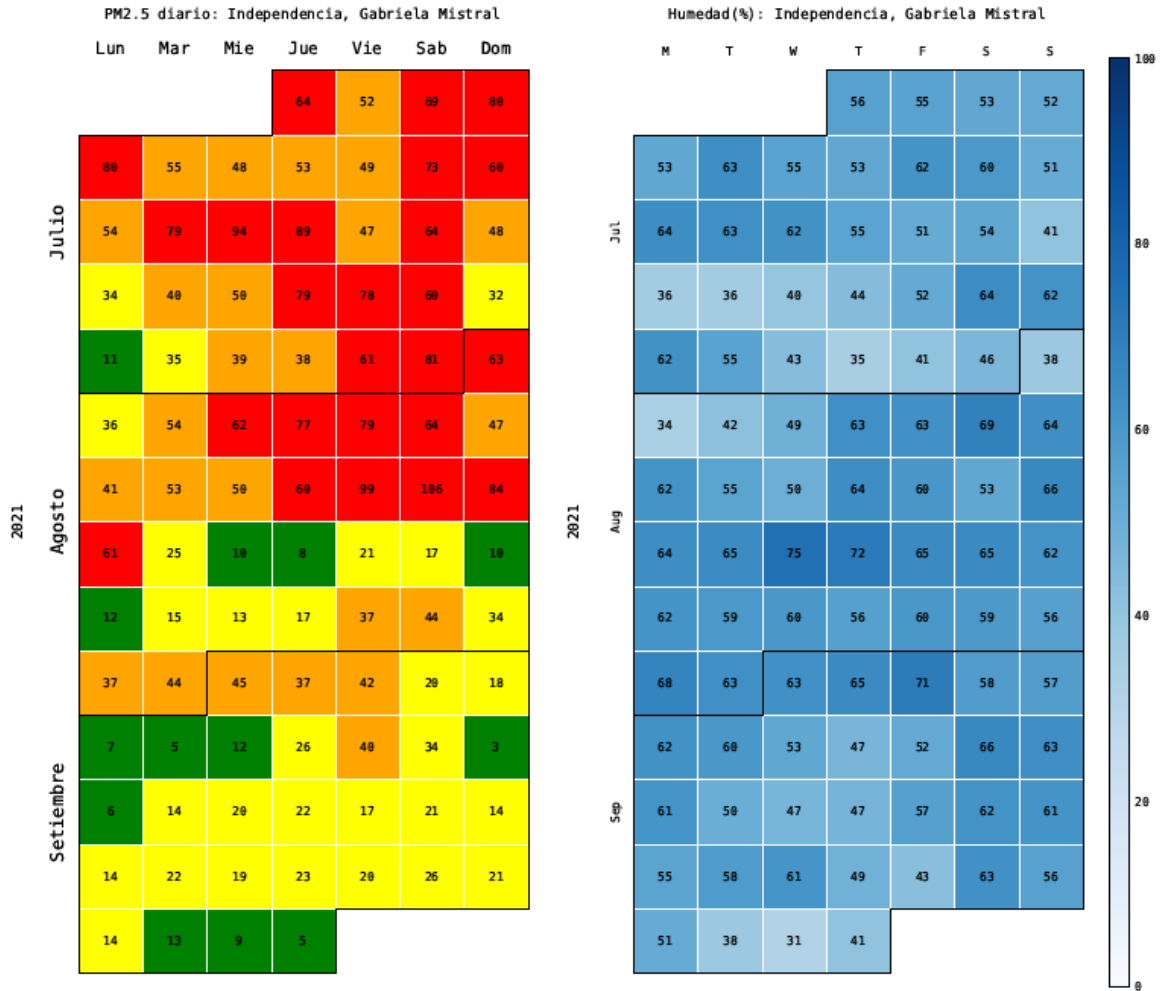


Figura 6: Calendario del promedio diario de MP2.5 y la humedad relativa en el monitor Gabriela Mistral.

Perfiles horarios y semanales

El perfil horario muestra un aumento de la concentración de MP 2.5 a las horas de la mañana, con una disminución a lo largo de la tarde, pero no hay una gran variación en la noche.

Perfil horario MP2.5 en Independencia

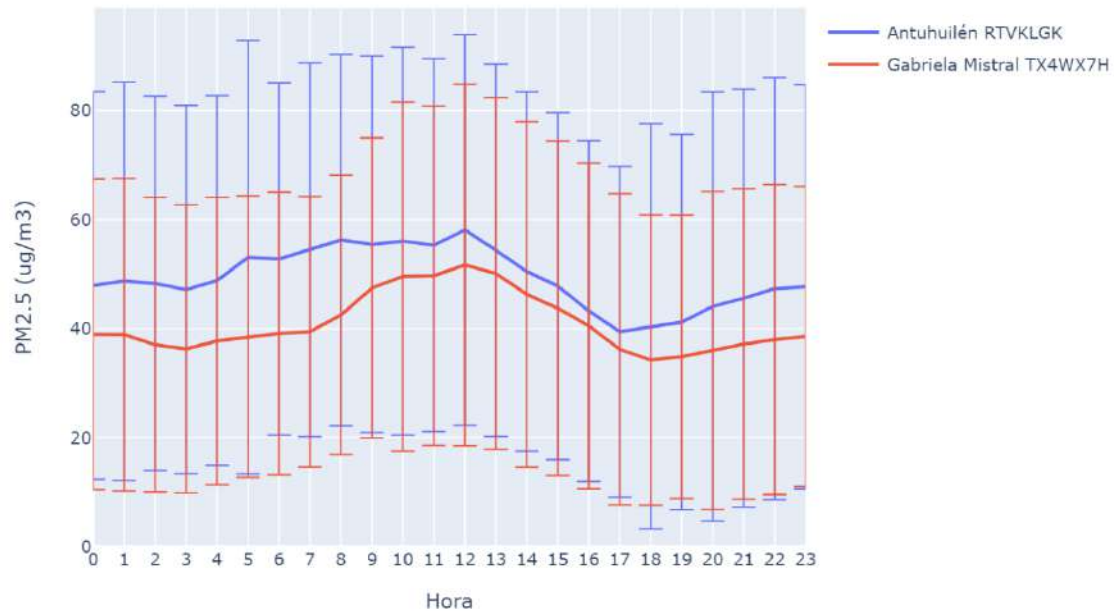


Figura 7: Perfil horario MP 2.5 de los monitores en Independencia con rango igual a desviación estándar.

Respecto al semanal, claramente hay un aumento de concentración con un pico en el sábado.

Perfil Semanal MP2.5 en Independencia

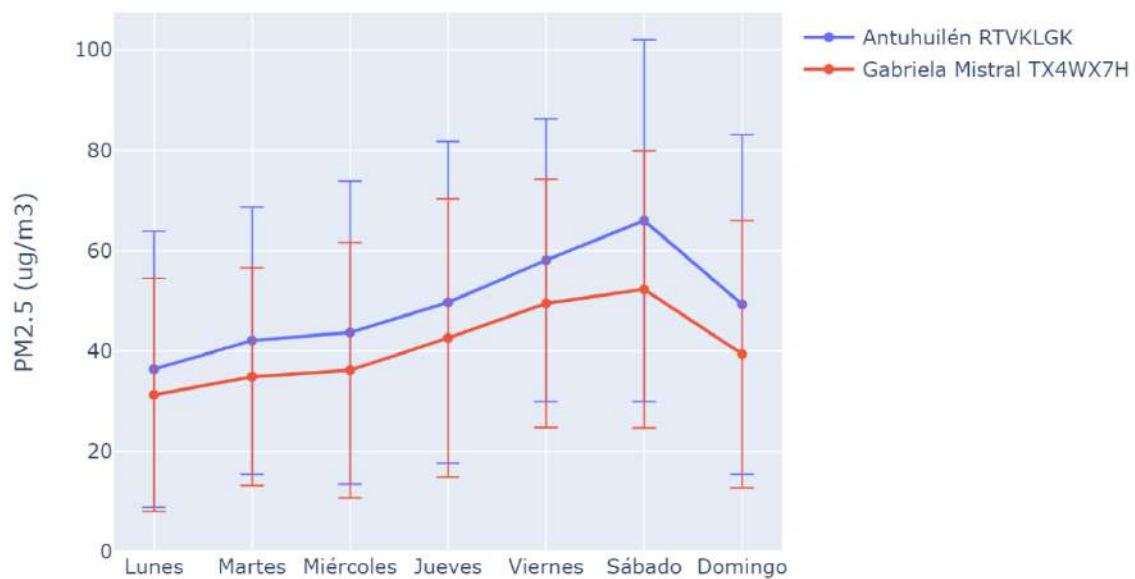


Figura 8: Perfil diario MP 2.5 de monitores en Independencia con rango igual a desviación estándar.

Correlación con SINCA

Como se mencionó anteriormente, la estación SINCA de Independencia se encuentra desactivada y, por consiguiente, no se han realizado las regresiones.

Resultados promedio anual Chile y Latinoamérica

A continuación, se presentan los resultados de promedio anual de las estaciones analizadas en Chile. Como se observa en la figura 9 de los monitores en Chile, sólo en Huasco y Placilla se cumple con la normativa chilena, mientras que en las demás ciudades exceden el límite establecido. Cabe destacar que estos resultados no involucran todos los días de un año, sobre todo de meses de verano para cuando menos concentración de MP2.5 se suponen.

Promedio anual de monitores Aires Nuevos-Chile MP 2.5 [ug/m3]

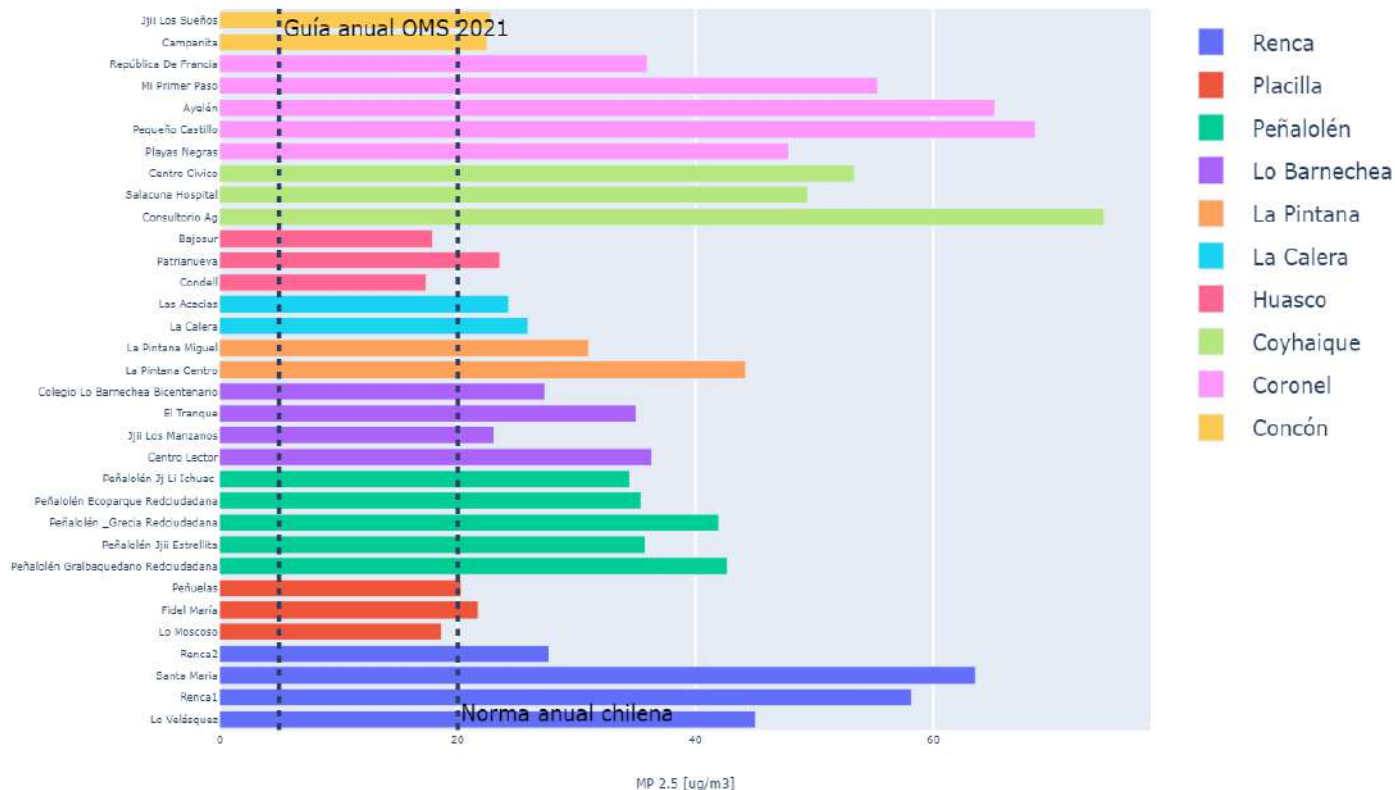


Figura 9: Resultados promedio anual MP2.5 de los monitores de Aires Nuevos en Chile.

Por otro lado, en las ciudades latinoamericanas analizadas (figura 10), todas cumplirían con la normativa chilena y hay algunos lugares que inclusive cumplen con la guía de la OMS de 2015, no

así con la guía OMS 2021. Comparado con Chile, se puede concluir que existe una mayor contaminación en Chile respecto a las otras ciudades analizadas en Latinoamérica.

Promedio anual de monitores Aires Nuevos en Latinoamérica MP 2.5 [ug/m3]

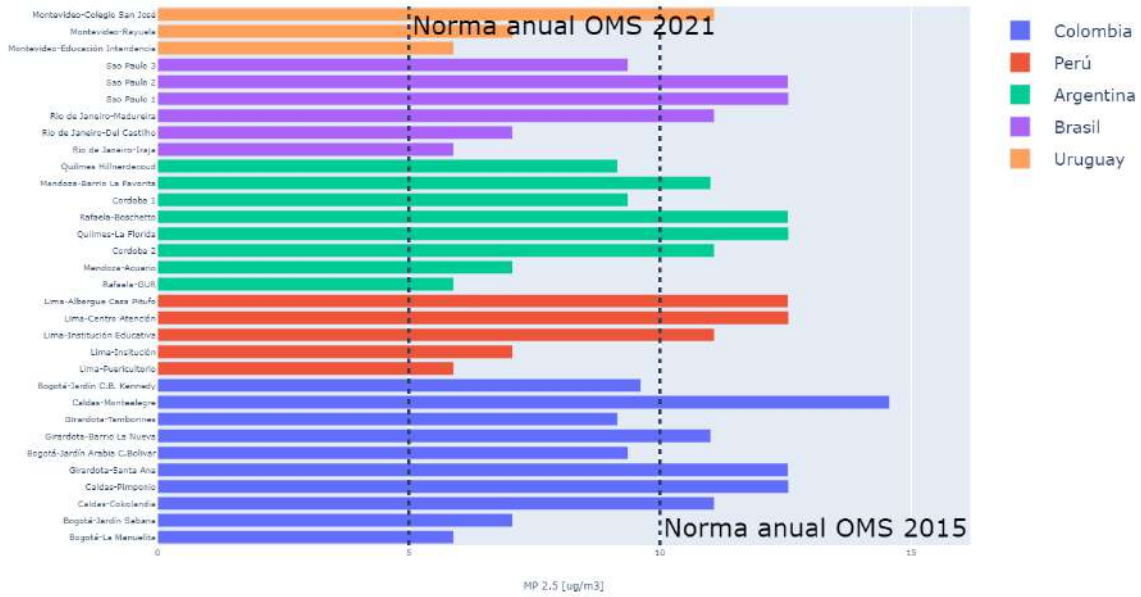


Figura 10: Resultados promedio anual MP2.5 de los monitores de Aires Nuevos en Latinoamérica.

Bibliografía

- [1] Ministerio del Medio Ambiente (2011). Establecer Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Fino Respirable MP2,5. 09-MAY-2011. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1025202>
- [2] WHO (2021). WHO Global Air Quality Guidelines.
- [3] IQAir (2021). What is the air quality index (AQI)? <https://www.iqair.com/us/blog/air-quality/what-is-aqi>
- [4] Andrea Orfanoz (2016). Estratificación vertical y transporte viento abajo de contaminantes urbanos de Santiago de Chile. <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/139755/Estratificacion-vertical-y-transporte-viento-abajo-de-contaminantes-urbanos-de-Santiago-de-Chile.pdf?sequence=1>
- [5] Centro de análisis de políticas públicas (2018). Informe país: Estado del medio ambiente en Chile. <https://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2019/12/Informe-pais-estado-del-medio-ambiente-en-chile-2018.pdf>
- [6] El primer PPDA se aprueba en 1998, con posteriores actualizaciones hasta 2010.
- [7] Municipalidad de Independencia (2015). Ordenanza ambiental de la comuna de Independencia. <http://transparenciaindependencia.independencia.cl/wp-content/uploads/images/AAO/ordenanza1737.pdf>