



AiresNuevos

PARA LA PRIMERA INFANCIA



**Horizonte
Ciudadano**

**Centro
de Acción
Climática**

REPORTE DE DATOS AIRES NUEVOS HUASCO 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
Huasco	3
Caracterización	3
Monitores	3
Promedios diarios y anuales	5
Perfiles horarios y semanales	9
Correlación con SINCA	11
Resultados promedio anual Chile y Latinoamérica	12
Bibliografía	14

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 Huasco 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 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Huasco

Caracterización

Huasco es una comuna costera de la Región de Atacama, con una población estimada de 11 264 habitantes. Se ubica al Sur de la desembocadura del río Huasco; se encuentra 150 [km] al suroeste de Copiapó; al Este colinda con la Cordillera de la Costa. La zona urbana se sitúa en un clima desértico con nublados abundantes (BWn), principalmente matinales.

La temperatura varía entre 14 y 21°C, la humedad entre un 59% y 92% y una velocidad promedio del viento de 9.6 [Km/h], siendo predominantemente en dirección de Este a Oeste⁴.

Alrededor del río se desarrolla la agricultura local, principalmente de olivos, en torno al cual se desarrolla actividad turística. Destaca en la región por su infraestructura portuaria (3 puertos). Pero a su vez es denominada como zona sacrificada, por su exposición ante 5 termoeléctricas y una planta de pellets de fierro, muchas de ellas en funcionamiento previo a las legislaciones y exigencias de calificación ambiental que pudiesen suscitar algo de mitigación.

Mediante estudios de la UC solicitado por Chile Sustentable, se concluyó que en Huasco hay una mortalidad por enfermedades cardiovasculares un 71% mayor que en el promedio del resto del país⁵. Ante este contexto, se ha hecho parte a Huasco del Programa de Recuperación Ambiental y Social (PRAC) a cargo del Ministerio de Medio Ambiente (MMA).

Monitores

Los monitores analizados son: **Condell, Jardín Burbujita y Patrianueva**, correspondiendo a los números de serie: 7MTAKC6, LYRUHYS y T7MPCS. Las estaciones SINCA analizadas son: 21 de Mayo, EME F, EME M y Huasco Sivica.



Figura 1: Georreferenciación de las estaciones en Huasco.



Figura 3: Código QR monitor Patria Nueva



Figura 2: Código QR monitor Condell



Figura 4: Código QR monitor Burbujitas

Promedios diarios y anuales

Respecto al promedio diario, se puede observar que los tres monitores presentan datos muy similares respecto a la contaminación de MP2.5, donde el monitor Patrianueva supera levemente a los otros monitores la mayor parte del tiempo.

En cuanto al cumplimiento de la normativa diaria, sólo un día supera la norma y es el monitor Patrianueva. Un escenario distinto se encuentra la guía OMS, donde un 50%-70% de los días superan la recomendación.

Promedio diario MP2.5 en Huasco

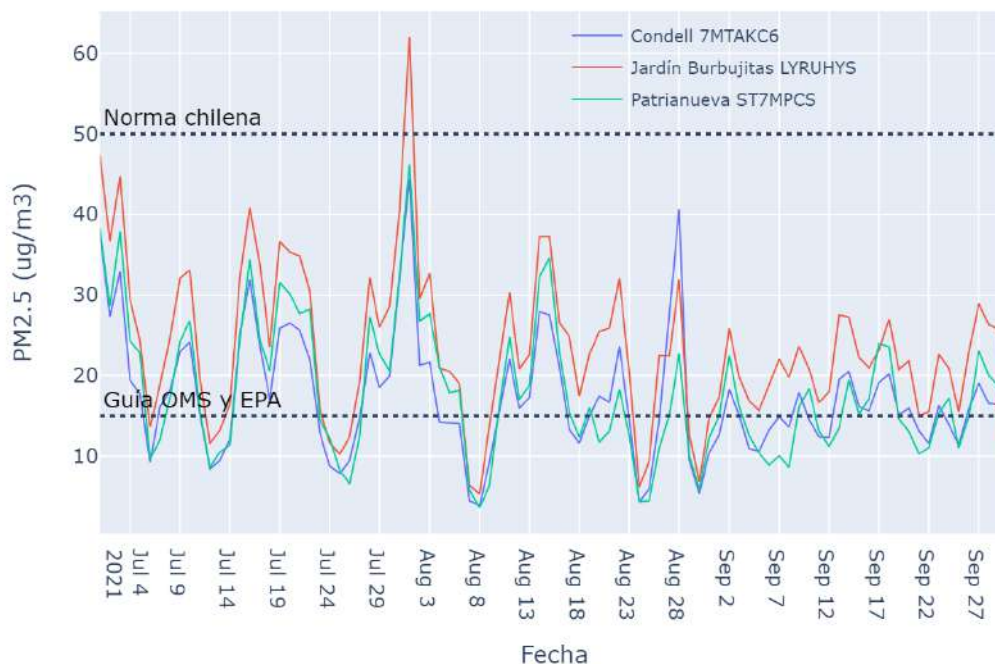


Figura 5: Promedio diario de MP2.5 de los monitores en Huasco.

Monitor	Promedio anual	Percentil 98	Percentil 99.8	Días de superación de norma chilena	Días de superación de guía OMS
7MTAKC6 Condell	17.4	38.4	43.7	0	54
LYRUHYS Burbujita	23.6	45.2	59.3	1	77
T7MPCS Patrianueva	17.9	38.0	44.8	0	54

Tabla 2: Resultados por monitor en Huasco.

Por otra parte, los calendarios no presentan una correlación entre promedio diario de MP2.5 con la humedad relativa, pero sí se presenta una disminución del promedio a medida que se acerca la primavera, como se ha observado en otras situaciones. Sin embargo, a lo largo de septiembre, el promedio diario de los tres monitores se encuentra entre 28-10 $[\mu\text{g}/\text{m}^3]$, teniendo una constancia que refleja una emisión del contaminante relativamente constante.

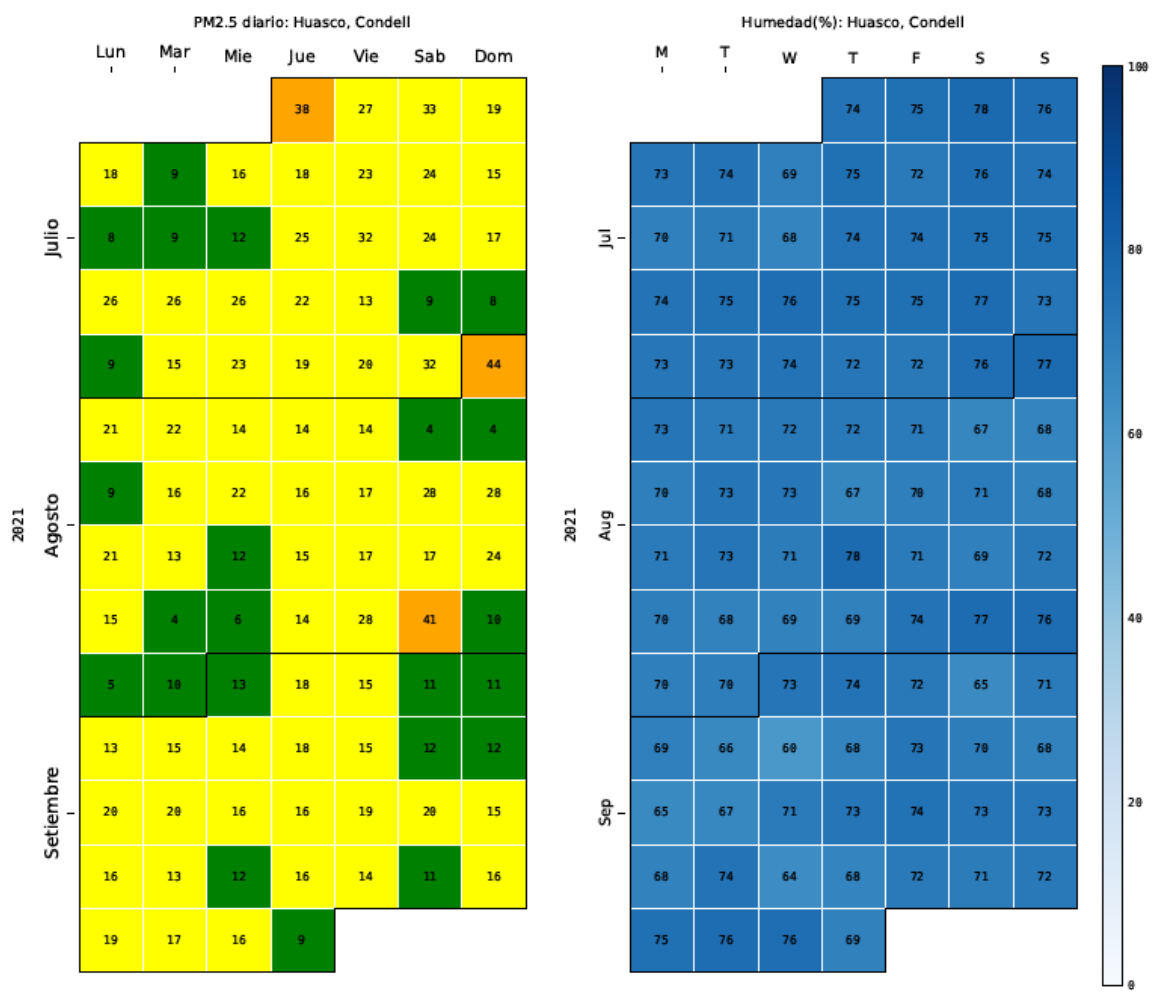


Figura 6: Calendario del promedio diario de MP2.5 y la humedad relativa en el monitor Condell.

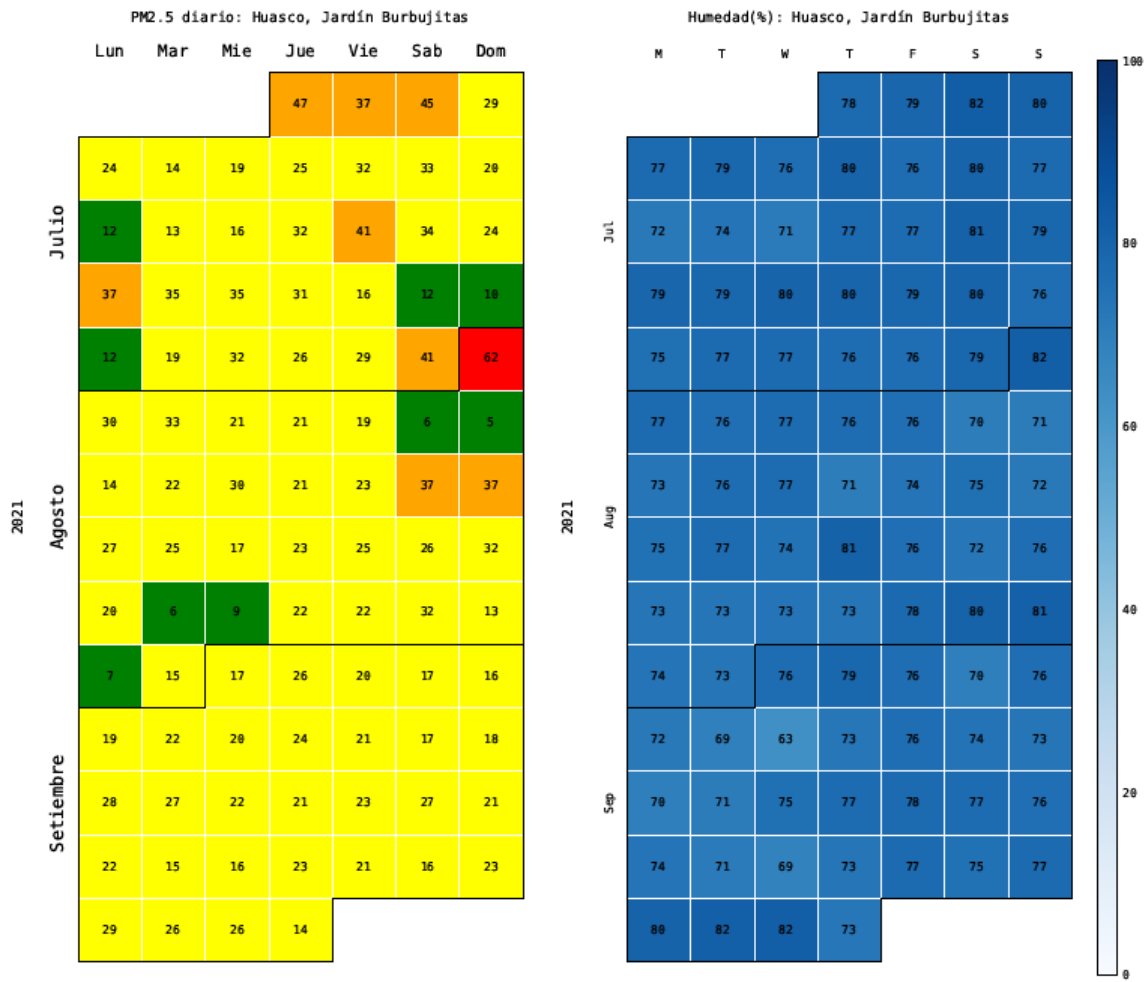


Figura 7: Calendario del promedio diario de MP2.5 y la humedad relativa en el monitor Burbujita.

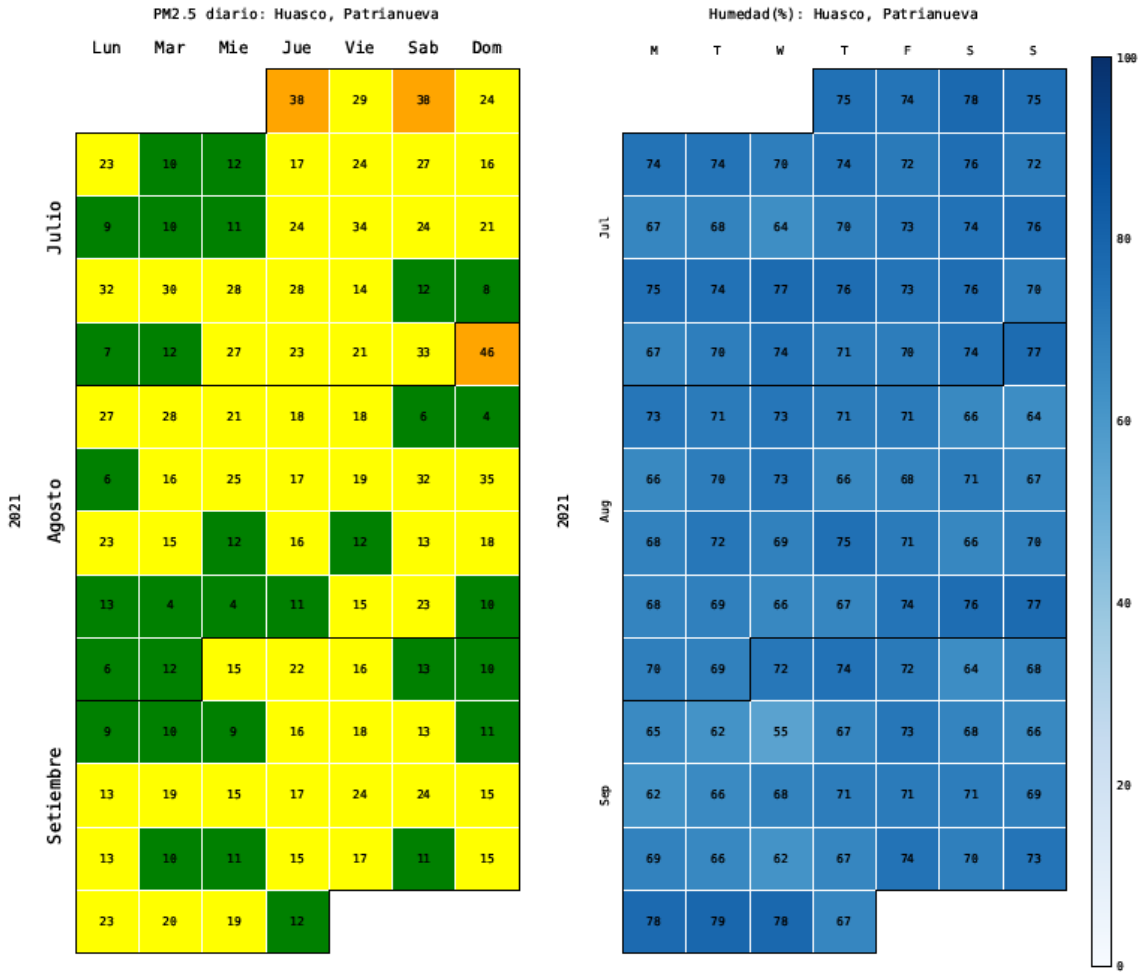


Figura 8: Calendario del promedio diario de MP2.5 y la humedad relativa en el monitor Patricanueva.

Perfiles horarios y semanales

El perfil horario muestra una gran varianza entre los datos, pero muestran una clara tendencia de disminución de la contaminación a mediodía y en la tarde

Perfil horario MP2.5 en Huasco

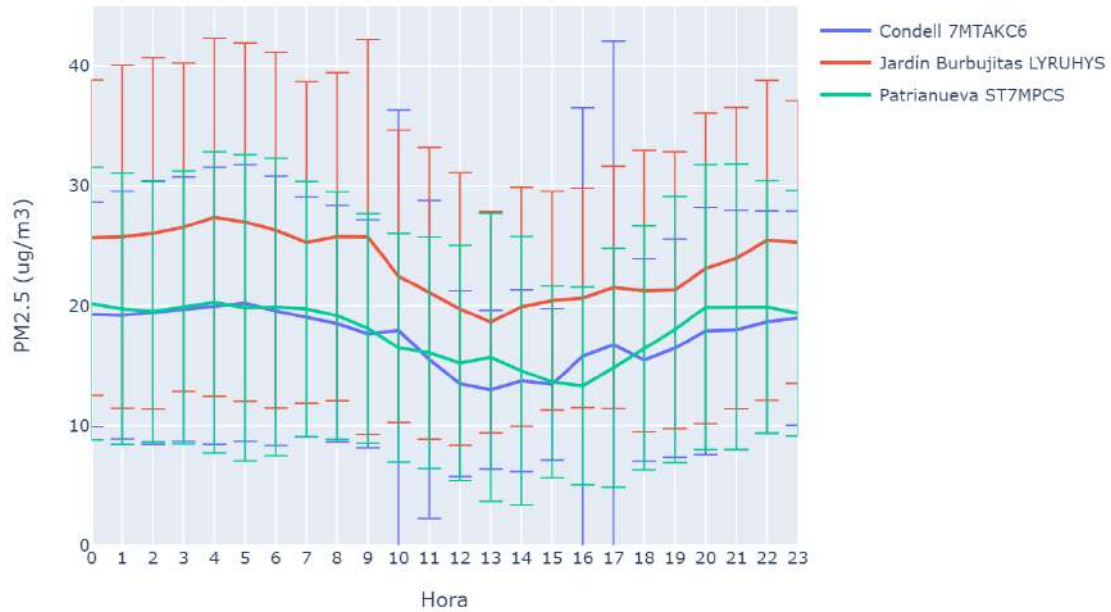


Figura 9: Perfil horario MP 2.5 de los monitores en Huasco con rango igual a desviación estándar.

Respecto al perfil semanal, se observa una tendencia a presentar mayor contaminación durante la segunda mitad de la semana.

Perfil Semanal MP2.5 en Huasco

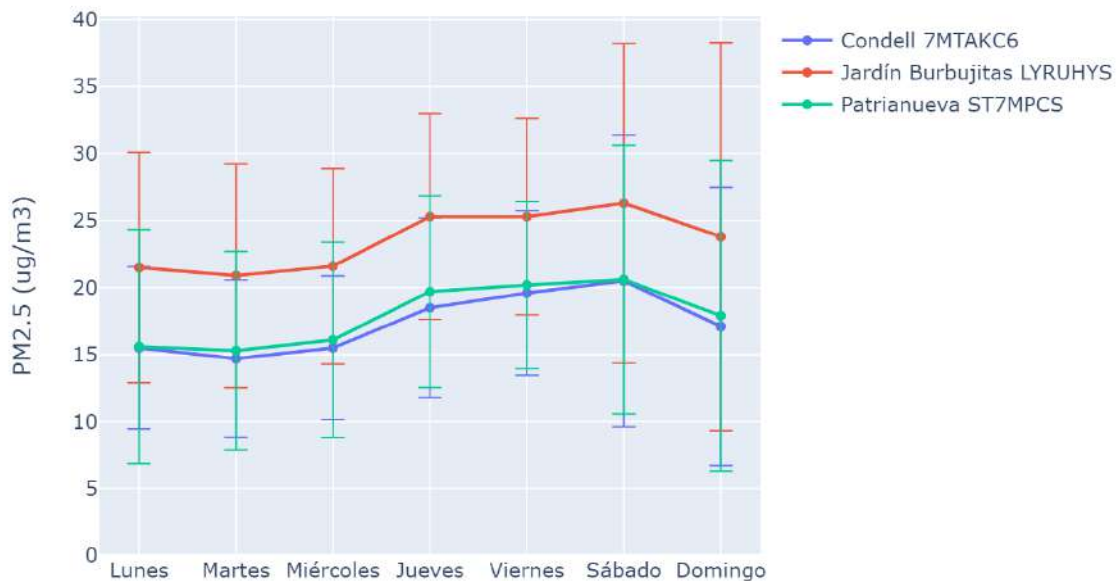


Figura 10: Perfil semanal MP 2.5 de los monitores en Huasco con rango igual a desviación estándar.

Correlación con SINCA

Para estas correlaciones apreciamos una inconsistencia bastante particular, la cual no se condice con la correlación entre los monitores de la red, apreciable en las *figuras 5, 9 y 10*.

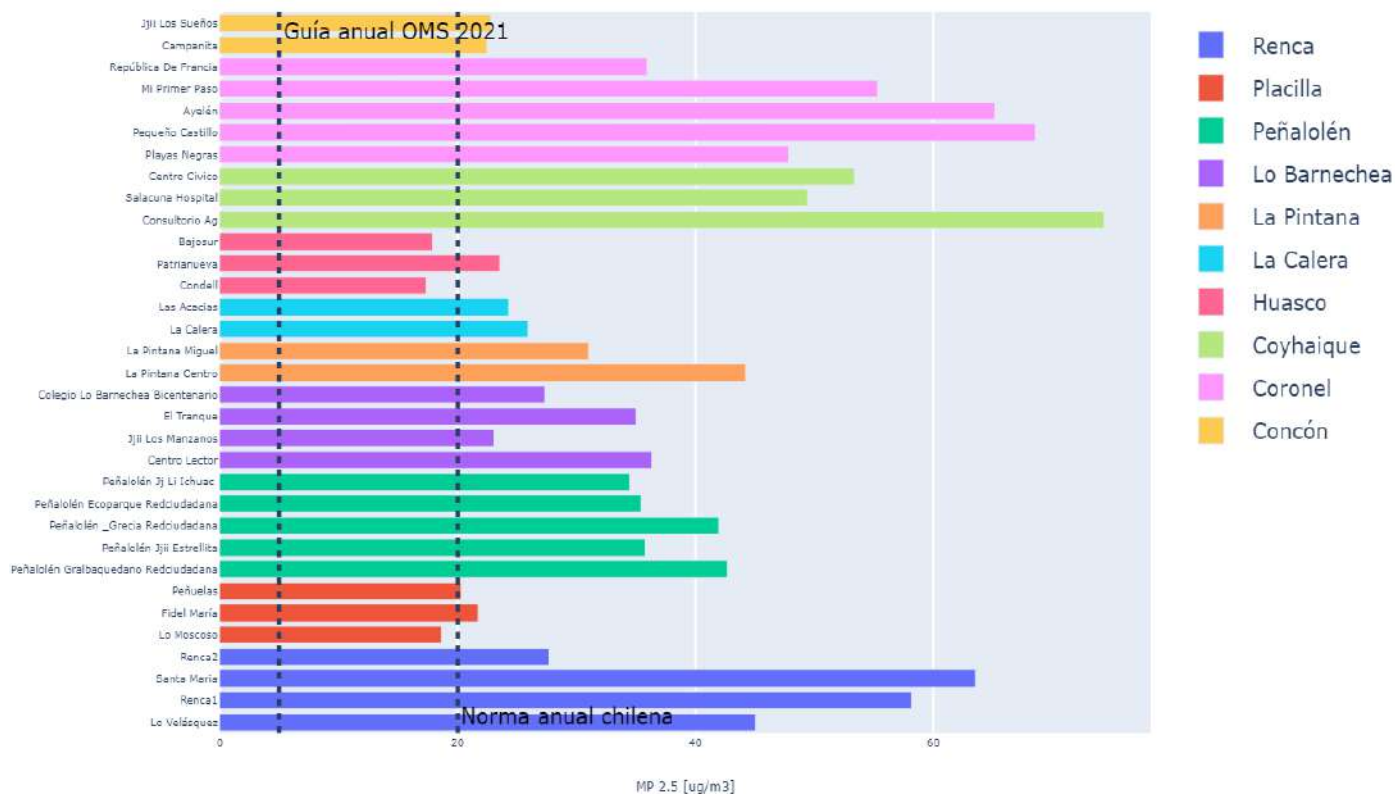
Monitor	Monitor ciudadano	Estación SINCA	Coefficiente de determinación
Condell 7MTAKC6	7MTAKC6	21 de Mayo	0.08
Burbujita LYRUHYS	LYRUHYS	Huasco Sivica	0.48
Patrianueva T7MPCS	T7MPCS	Huasco Sivica	0.31

Tabla 3: Resultados relación monitores de red ciudadana vs estaciones SINCA en Huasco.

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 8* 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

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



cuando menos concentración de MP2.5 se suponen.

Figura 11: Resultados promedio anual MP2.5 de los monitores de Aires Nuevos en Chile.

Por otro lado, en las ciudades latinoamericanas analizadas (*figura 9*), 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]

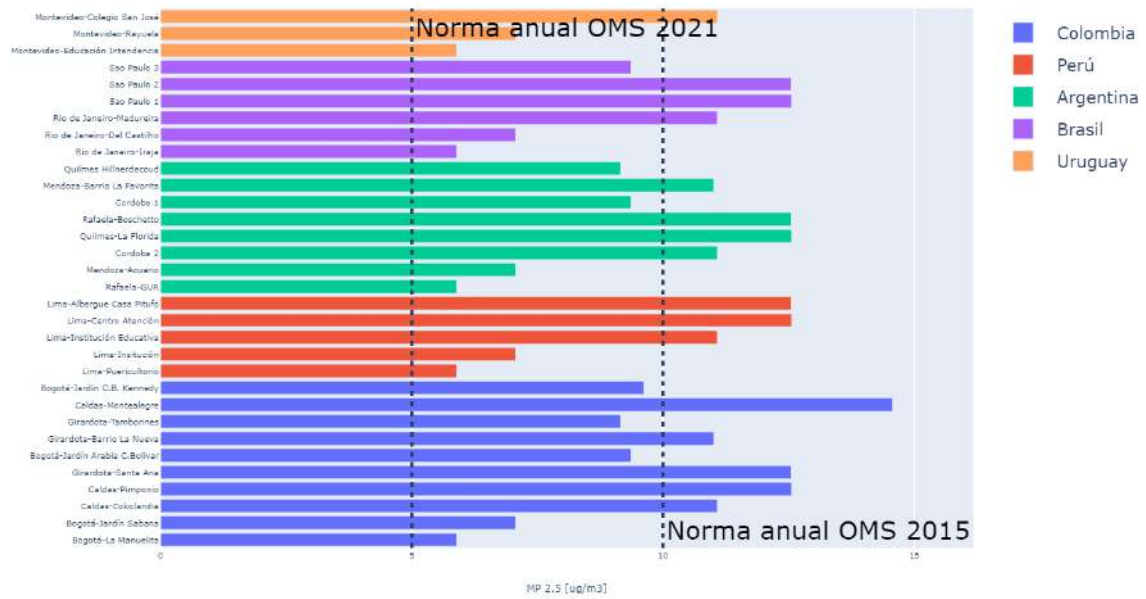


Figura 12: Resultados promedio anual MP2.5 de los monitores de Aires Nuevos en Latinoamérica.

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] Greenpeace, Chile Sustentable y KAS Ingenieros (2020). Impactos de las emisiones de las termoeléctricas a carbón en la calidad del aire en las comunas de Huasco y Puchuncaví
https://www.greenpeace.to/greenpeace/wp-content/uploads/2020/02/Informe-Emissiones_Rev_KAS_CHS_VF.pdf
- [5] Desafío Tierra (2020). Huasco, hijos de la contaminación: Revelador estudio evidencia el impacto de termoeléctricas en la salud de sus vecinos.
https://www.futuro360.com/desafiotierra/huasco-contaminacion-termoelectricas_20200120/