

**12 de septiembre de 2024 - Comunicado de la División de Calidad de Aire (DICAIRE) de AIDIS (Asociación de Ingenieros Sanitarios y Ambientales) Interamericana sobre los incendios forestales acontecidos en Sudamérica los últimos meses de 2024: Afectación de calidad de aire y salud de la población en las ciudades de la región centro y sur de Sudamérica.**

Según el Servicio de Monitoreo Atmosférico Copérnico (CAMs), un componente del programa espacial de la Unión Europea, las emisiones de los incendios han sido excepcionalmente altas en Bolivia y en los estados brasileños de Amazonas y Mato Grosso do Sul. Desde principio de este año, se han generado más de 60.000 focos de incendios, siendo el mayor número en los últimos 14 años, debido a una sequía prolongada que reseco los paisajes de ambos países, según lo publicado por el sitio web de la Nasa (<https://earthobservatory.nasa.gov/images/153295/smoke-fills-south-american-skies>). Imágenes satelitales que permiten explorar los focos de incendios identificados en los últimos días entre el 7 y 12 de septiembre de 2024 (Figura 1) revelan una amplia distribución de los incendios en la región, con alta densidad en áreas de

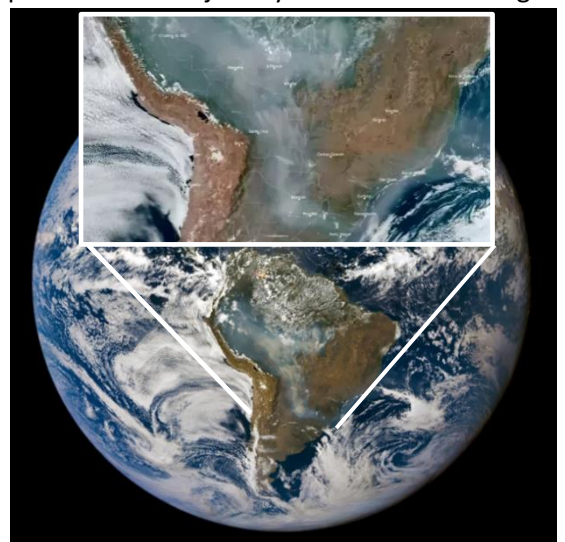


**Figura 1:** focos de incendios identificados entre el 7 y 12 de septiembre de 2024 <https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/map/#d:2024-09-08..2024-09-12;@-55.2,-18.3,6.0z>

Bolivia y Brasil, pero también una enorme dispersión de focos de incendios en toda la región. Estos incendios forestales produjeron una densa nube de humo sobre vastas áreas del bioma, que ya a lo largo del mes de agosto se extendió dentro de Brasil y Bolivia, y a miles de kilómetros de distancia, llegando a al menos 11 estados brasileños, además de Amazonas, Rondônia, Pará y Acre, en la región amazónica también se vieron afectados Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, el oeste de Paraná y partes de Minas Gerais y San

Pablo (<https://www.wwf.org.br/?89521/Amazon-had-more-than-50000-fire-outbreaks-in-2024-and-smoke-spreads-across-the-country>).

Condiciones climáticas adversas de viento y sequía que están presentes entre junio y octubre en esta región de Sudamérica, interactúan con las actividades humanas y practicas agropecuarias de la región produciendo focos de incendios, pero este año se han tornado particularmente extremas, haciendo a los incendios incontrolables, con un aumento de más del 80% en comparación con el mismo periodo de 2023. El humo de los incendios en Brasil provocó que, a mediados de agosto y principios de septiembre, durante varios días, la atmosfera en San Pablo (Brasil) estuviera cubierta de smog y la calidad del aire no fuera saludable para los grupos sensibles, según AirNow. El humo provocó la suspensión de vuelos y obligó a cerrar escuelas en la ciudad más poblada de Brasil, según The Guardian. La situación se tornó preocupante, incluso muy mala respecto de la escasa visibilidad en países y ciudades aledañas. La pluma de contaminantes (Figura 2) generada bajo ciertas condiciones meteorológicas predominantes en los primeros días de septiembre, afectó gravemente la calidad del aire de ciudades densamente urbanizadas de la región (así como Santa Cruz de la Sierra, La Paz y Cochabamba en Bolivia y Asunción en Paraguay), alcanzando incluso a incidir en también en Montevideo, Uruguay y algunas ciudades



**Figura 2:** A unos 1,6 millones de kilómetros de la Tierra, el sensor de imágenes EPIC (Earth Polychromatic Imaging Camera) de la NASA, instalado en el satélite DSCOVR (Deep Space Climate Observatory), capturó esta imagen del humo que se elevaba desde las llamas el 3 de septiembre de 2024.

del norte de Argentina, Misiones, Formosa y Corrientes (registrado mas levemente en el caso de Buenos Aires). Cabe destacar que las emisiones de material particulado fino y ultrafino transportado por la atmosfera junto a otros contaminantes gaseosos que se desprenden de la quema de biomasa forestal, tienen un alto impacto sobre la morbilidad de la población más susceptible, causando muertes prematuras evitables cuyas causas son conocidas ([Anexo 1](#)) y estimadas con base anual por OMS desde 2012 ([1](#)) así como por OPS en américa. (<https://www.paho.org/es/noticias/15-7-2020-conferencia-sobre-calidad-aire-covid-19>).

Asimismo, este tipo incendios contribuyen no solo a incrementar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), constituyendo aportes a la atmosfera global de toda región, sino que también elimina área con vegetación activa que asegura la captura de grandes cantidades de CO<sub>2</sub> y liberación de oxígeno. *El CAMS calcula las emisiones de los incendios forestales casi en tiempo real utilizando su Sistema Global de Asimilación de Incendios (GFAS), que agrega las observaciones realizadas por los sensores MODIS (Espectrorradiómetro de Imágenes de Resolución Moderada) en los satélites Aqua y Terra de la NASA. En comparación con los 21 años anteriores, estas áreas (Bolivia y en los estados brasileños de Amazonas y Mato Grosso do Sul) han registrado sus emisiones totales más altas en lo que va de año, con 44, 22 y 13 millones de toneladas métricas de carbono, respectivamente* (<https://earthobservatory.nasa.gov/images/153295/smoke-fills-south-american-skies>). *Hasta el 6 de septiembre, los incendios arrasaron más de 10 millones de hectáreas de Bolivia, o aproximadamente el 9 por ciento de la superficie total del país. De los 42 millones de toneladas métricas de carbono emitidos en Bolivia entre mayo y agosto, 33 millones de toneladas métricas provinieron de incendios en el estado de Santa Cruz, según Mark Parrington, científico sénior del CAMS en el Centro Europeo de Previsiones Meteorológicas a Plazo Medio (ECMWF)* (<https://earthobservatory.nasa.gov/images/153295/smoke-fills-south-american-skies>).

En una década donde el mundo se ha fijado objetivos de mitigar las emisiones globales GEI a 2030, para alejar posibles escenarios de cambio climático global, en el marco del acuerdo de Paris de 2015 (COP21) con el que todos los países de LAyC se han comprometido (así como a través de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS de Naciones Unidas), resulta por lo tanto inadmisibles que no se tomen las máximas medidas precautorias que atendiendo situaciones climáticas extremas (sequia, temperaturas, vientos etc.) reglamenten y planifiquen el monitoreo y control de las emisiones a través de programas gubernamentales, con la intervención del sector privado a partir de acciones de responsabilidad social empresaria y acompañamiento de las asociaciones civiles y profesionales actuando sobre la conciencia y educación ciudadana, para evitar esta doble catástrofe que afecta la salud de la población y proyecta un escenario adverso para la vida en el Planeta.

### **Niveles Guías de Calidad de Aire OMS e Impactos en la Salud**

Conforme lo detalla la Organización Mundial de la Salud (OMS), las partículas de PM<sub>2,5</sub> (con menos de 2,5 micrómetros de diámetro) suponen un riesgo mayor para la salud a largo plazo, porque pueden inhalarse y alojarse profundamente en el sistema respiratorio. En 2013 la OMS clasifico al material particulado fino y ultrafino dentro del grupo 1 ([2](#)), cancerígeno para humanos (comunicado de prensa N° 221 del 17 de Oct. de 2013) y principal responsable de 7 millones de muertes prematuras anuales en el mundo (<https://www.who.int/china/news/detail/25-03-2014-world-health-organization-7-million-deaths-in-2012-due-to-air-pollution>), según las estimaciones realizadas por la OMS desde el año 2012 ([1](#)). La OPS señala que la exposición al aire contaminado puede provocar infecciones respiratorias, problemas cardiovasculares, accidentes cerebro-vasculares y cáncer de pulmón ([Anexo 1](#)). Conforme a lo dicho el monitoreo del material particulado fino y ultrafino es uno de los que más interés social concita y el que más implicancias legales tiene respecto al cumplimiento de los estándares de calidad de aire exterior e interior, así como al de normas específicas de higiene y seguridad. Asimismo, en 2021 la OMS actualizó, los niveles guías mundiales para la calidad del aire respirable ([Tabla1 \(3\)](#)).

Pollutant	Averaging time	2005 AQGs	2021 AQG level
PM <sub>2.5</sub> , µg/m <sup>3</sup>	Annual	10	5
	24-hour <sup>a</sup>	25	15
PM <sub>10</sub> , µg/m <sup>3</sup>	Annual	20	15
	24-hour <sup>a</sup>	50	45
O <sub>3</sub> , µg/m <sup>3</sup>	Peak season <sup>b</sup>	–	60
	8-hour <sup>a</sup>	100	100
NO <sub>2</sub> , µg/m <sup>3</sup>	Annual	40	10
	24-hour <sup>a</sup>	–	25
SO <sub>2</sub> , µg/m <sup>3</sup>	24-hour <sup>a</sup>	20	40
CO, mg/m <sup>3</sup>	24-hour <sup>a</sup>	–	4

µg = microgram

<sup>a</sup> 99th percentile (i.e. 3–4 exceedance days per year).

<sup>b</sup> Average of daily maximum 8-hour mean O<sub>3</sub> concentration in the six consecutive months with the highest six-month running-average O<sub>3</sub> concentration.

Note: Annual and peak season is long-term exposure, while 24 hour and 8 hour is short-term exposure.

Tabla 1: Niveles Guía de Calidad de Aire recomendados por OMS para el año 2005 en comparación con actuales a 2021 (3)

### Reporte de DICAIRE-AIDIS Interamericana de la Situación de la Calidad del Aire de Países Afectados

Los niveles de contaminación alcanzados en algunas de las grandes áreas urbanas de los citados países de la región (Bolivia, Paraguay, Uruguay y Argentina) que fueron afectados por los últimos episodios de incendios y evaluado el entre 9 y 11 de septiembre, excedieron de 4 a 25 veces los niveles guías OMS 2021 de PM<sub>2,5</sub> µg/m<sup>3</sup> de 24 horas (Tabla1). Estos episodios han causado sin duda alguna impacto en la salud de la población; afectando índices de morbilidad (ej., las consultas en emergencia por cuadros respiratorios suben 11,2% cada aumento de la concentración de 10µg/m<sup>3</sup> de PM<sub>2.5</sub> en el aire respirable (4)) y mortalidad (Anexo 1), además de suspensión de clases y actividades industriales/comerciales, paralización del transporte (afectación de carreteras y aeropuertos), etc. La mala calidad del aire genera pérdidas económicas que según estimaciones de OPS alcanzan entre 2 y 4 % del PIB para los países en desarrollo de la región (<https://www.paho.org/es/noticias/15-7-2020-conferencia-sobre-calidad-aire-covid-19>).

El siguiente reporte da cuenta de lo relevado sintéticamente por las Divisiones de Calidad de Aire (DICAIRE) de AIDIS (Asociación de Ingenieros Sanitarios y Ambientales) Interamericana, evaluando mediciones obtenidas de estaciones de monitoreo de calidad de aire oficiales, monitoreos satelitales o mediciones por sensores portátiles de algunas de las citadas ciudades que permiten brindar valores indicativos sobre los contaminantes que los habitantes de esas ciudades debieron respirar durante varios días.

**Bolivia:** Según datos oficiales e informes del periódico Infobae, en lo que va del año se quemaron 3,8 millones de hectáreas, de las cuales 1,5 millones corresponden a áreas boscosas y 2,3 a pastizales. La Secretaría Municipal de Gestión Ambiental de La Paz informó que el jueves 5 de septiembre se marcó un récord de mala calidad del aire con un índice de Calidad de Aire ICA de 225. En los primeros días de septiembre en Santa Cruz de la Sierra no ha bajado de un ICA de 200 alcanzando valores superiores a 400 (Anexo 1) según la medición de IQAir (<https://www.iqair.com/es/bolivia>) informado por Infobae, una categoría que es considerada “peligrosa” para la salud de la población (Infobae Figura 3). En otras capitales del país, la medición ronda las categorías de “dañino para grupos vulnerables” y “muy dañino” Especialmente en el área rural, donde el fuego alcanzó algunas viviendas, al menos dos comunidades han tenido que ser evacuadas por razones sanitarias. El humo

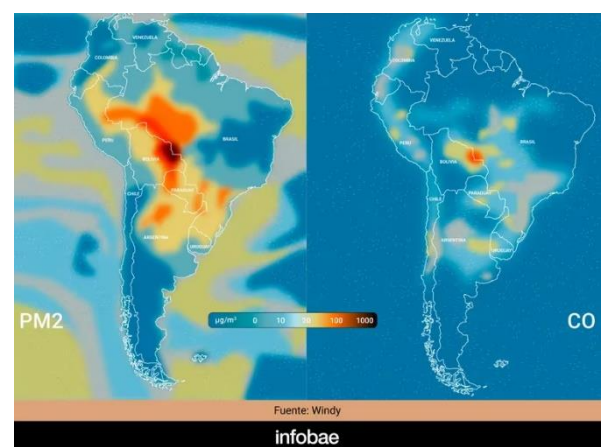
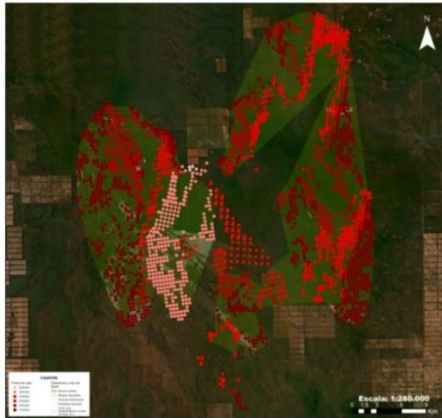


Figura 3: Un mapa de la región muestra los niveles de contaminación por PM<sub>2,5</sub> (izquierda) y CO (derecha) en Bolivia, debido a los incendios forestales. La medición fue realizada el martes 10 de septiembre, con valores de PM<sub>2.5</sub> por encima de los 400 µg/m<sup>3</sup>



también ha cubierto todas las ciudades del país, lo que ha provocado la suspensión de clases escolares presenciales en al menos seis departamentos y la interrupción de operaciones aéreas por la baja visibilidad.

**Paraguay:** Según los datos de monitoreo de incendios forestales del Instituto Forestal Nacional (INFONA) respecto a los tipos de cobertura y usos de suelo



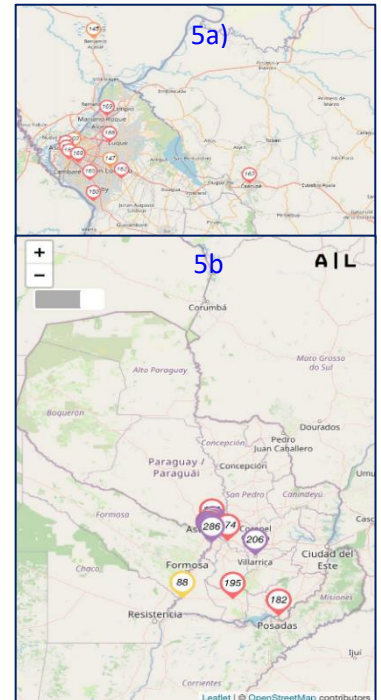
**Figura 4:** Afectación por incendios forestales en el Cerro Chovoreca y a nivel país en setiembre del 2024. INFONA Paraguay

afectados por los últimos incendios en el Cerro Chovoreca; 73.562,91 hectáreas (Figura 4) corresponden a bosque estable; 2.985,15 hectáreas, a bosque degradado; 245,23 ha, a pasturas implantadas; 338,91 ha, a pastizales naturales y 104,89 hectáreas a otros usos, totalizando 77.237,09 hectáreas de superficie perjudicada. Por otro lado, a nivel país, los datos arrojados por el monitoreo de focos de calor y fuegos activos para el periodo del 1 al 7 de setiembre de 2024, registran un

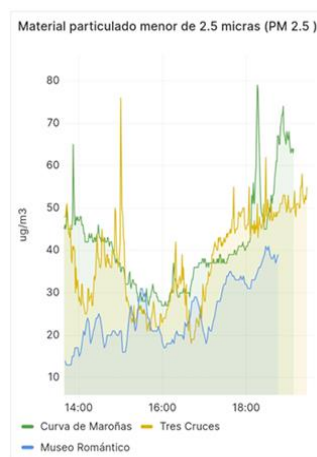
total de 6.848 focos de calor distribuidos en el territorio nacional, con mayores registros durante el horario de la tarde. En este contexto, se registró una superficie estimada de afectación de 105.909,82 hectáreas a nivel país.

Los índices ICA de calidad de aire el 11 de setiembre estuvieron próximos o superando los 200 (Figura 5ayb) muy dañinos para la salud, (Anexo 2) en ciudades como Asunción del Paraguay o superando los 100 en muchas otras localidades El Ministerio de Educación y Ciencias de Paraguay anunció a las instituciones educativas cercanas a las zonas afectadas por incendios en el país que suspendieran las clases presenciales. Se recomendó también al resto de la población que evite la exposición de los alumnos y de su personal al aire libre, debido a la capa de humo que cubre gran parte del territorio nacional “hasta que se normalice la calidad del aire” y que procedan “con las clases virtuales o a la distancia”. También se recomendó a las familias el uso de tapabocas y a los que sufren de problemas respiratorios o alergias, “tener acceso a medicamentos y, de ser necesario, consultar con su médico” (extracciones).

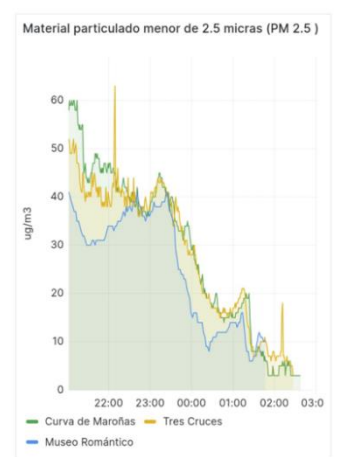
**Uruguay:** AIDIS-DICAIRE registró aumentos en la concentración de material particulado a través de equipos de calidad de aire portátiles propios, con valores picos en la ciudad de Montevideo, (instantáneos y horas) en las que el PM<sub>2,5</sub>, superó temporalmente al menos 3 veces el valor de referencia de 24 horas. Asimismo, gráficos, correspondientes a los días 9 y 10 de setiembre, con monitoreo de PM<sub>2,5</sub> mostraron este tipo de variaciones. (Figura 6 y 7)



**Figura 5a y b:** Índices ICA para PM<sub>2,5</sub> obtenidos de aire exterior para el día 11 de Setiembre de 2024 en Asunción y Villarrica (Cuadro abajo 5b) y otras ciudades de Paraguay como; Capiata, Viila Elisa, Ñemby, Caacupe, San Lorenzo, Luque, Mariano Roque Alonso, Benjamín Aceval, Encarnación, Misiones y Pilar (cuadro arriba 5a)



**Figura 6:** Monitoreo de PM<sub>2,5</sub> en Estaciones de Monitoreo de Montevideo para el día 9/09/2024. Fuente: montevidata



**Figura 7:** Monitoreo de PM<sub>2,5</sub> de Estaciones de Monitoreo de Montevideo para el día 10/09/2024. Fuente: montevidata

Por otra parte, sobre el norte del país en Cerro Largo, se generaron diversos registros sobre la ocurrencia de lluvias negras, con presencia de Hollín. Respecto a comunicaciones oficiales, el Ministerio de Salud Pública, realizó comunicados de precaución a la ciudadanía, alentando a tomar medidas para cuidar especialmente la salud respiratoria de la población sensible. Además, la intendencia de Montevideo tuvo lugar en medios de televisión, indicando que, si bien los valores no son indicativos de una contaminación grave, si se observa claramente el incremento en el material particulado con relación al histórico, y que esto no viene asociado a un incremento de monóxido de carbono (CO), cosa que ocurre en caso de combustiones locales, por lo que estas observaciones, pueden asociarse directamente al ingreso de contaminación transfronteriza.

**Argentina:** En el inicio de la semana (9 de septiembre), el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) había advertido sobre la aparición del humo y la alerta que rigió para 16 provincias, confirmando luego para Buenos Aires la presencia del humo en altura según Infobae. Con el transcurso de los días SMN advirtió que existía una visibilidad reducida por humo en parte de Santa Fe, Corrientes, Entre Ríos, Santiago del Estero, Tucumán, La Rioja, Catamarca, Córdoba, Jujuy, Salta, Chaco, Misiones, la provincia y la ciudad de Buenos Aires, San Luis y Formosa, además del área metropolitana de Buenos Aires (AMBA) con cierta afectación de la calidad del aire (ICA levemente por encima de 100) entre la madrugada del 10 de septiembre hasta el mediodía del 11 de septiembre (Figura 7).

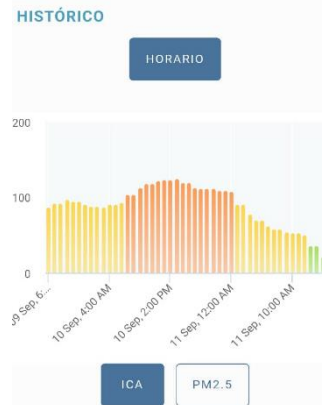


Figura 7: Variación del índice ICA para PM2.5 en la ciudad de Buenos Aires entre el 9 y el 11 de septiembre de 2024. Fuente: sitio web IQAir

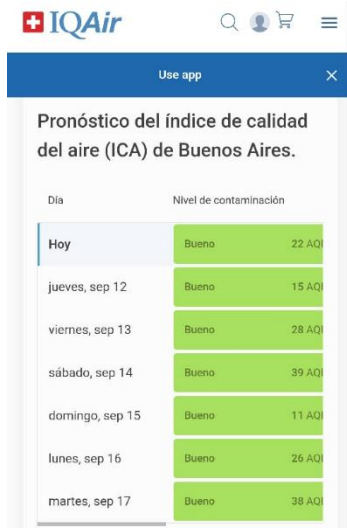


Figura 8: Pronóstico de índices ICA desde el 11 al 17 de septiembre 2024. Fuente: sitio web IQAir

A partir del 11 de septiembre, según el SMN el cielo de Buenos Aires cambió, pasando un frente frío que hizo rotar el viento del sector sur trasladando todo el humo hacia el norte y propiciando el ingreso de aire desde otro cuadrante más limpio con un pronóstico de calidad de aire muy bueno para el resto de la semana (Figura 8).

La estación de monitoreo de referencia para PM10 ubicada en la Av. Córdoba, de la Agencia de Protección

Ambiental de la Ciudad de Buenos Aires (PARA) presentó valores de concentración superiores para el día 10 de septiembre (Figura 9b) frente al 9 de septiembre (Figura 9a) en acuerdo con valores satelitales de PM2.5, aunque algo inferiores (PM10 inferior a 54 µg/m<sup>3</sup>) de lo que se hubiese inferido de del monitoreo PM2.5 satelital, probablemente vinculado con lo informado por el SMN respecto de la presencia de humo en altura.



Figura 9a y b: Monitoreo Legal de Referencia de PM10 Estación de la Av. Córdoba de la Agencia de Protección Ambiental del Gob. De Bs As. para: a) 9/9 y b) 10/9



## Apreciaciones Finales

Dada la escasa disponibilidad de estaciones de monitoreos de PM.5 (equipamiento conforme US EPA CFR Título 40 Parte 50 y 53) de referencia en todos los países que fueran relevados de la región en el presente comunicado, se debieron evaluar mayormente monitoreos satelitales, de sensores portátiles indicativos o monitoreo de referencia PM10, contando con muy escasos o nulos valores de contraste legal para PM2.5. En este sentido, desde la AIDIS-DICAIRE entendemos que resultaría de sustancial importancia disponer de estaciones de monitoreo legales de calidad de aire para contraste y referencia, que permita conformar una red regional, teniendo en cuenta el impacto que este tipo de episodios de contaminación por incendios (así como otras fuentes de alto impacto como el transporte automotor o generación de energía por combustibles fósiles) tiene sobre la salud de la población. No se pueden implementar adecuadamente reglamentaciones y sanciones que atiendan estándares de calidad de aire, si no se dispone de estaciones de monitoreo de referencia que permitan accionar legalmente ante estas circunstancias. Frente a la falta de medidas precautorias que atiendan la situación climática crítica y los pronósticos meteorológicos, contemplando en consecuencia modificación de conductas sociales, procedimientos y practicas agropecuarias o contemplen las inversiones requeridas para evitar estos episodios de contaminación, es necesario contar con herramientas legales para proteger la salud. El adecuado monitoreo de contaminantes del aire permite conocer certeramente el alcance (extensión y magnitud) del impacto que tienen este tipo de episodios de calidad de aire y así estimar el impacto en la salud evitando sub o sobre estimaciones. Cabe destacar que tanto los gobiernos nacionales como de las ciudades afectadas tienen la responsabilidad de proyectar mejores condiciones de vida para la población, reduciendo el impacto ambiental de las actividades humanas (industriales, agropecuarias etc.) así como de la contaminación transfronteriza. AIDIS Interamericana a través de su División de Calidad de Aire hace un llamamiento a los organismos gubernamentales, asociaciones y entidades empresarias y civiles de los países región, respecto de la mayor frecuencia y gravedad de este tipo de episodios ambientales que requieren la adopción de medidas precautorias (estándares e índices para avisos de alarmas y emergencia etc.), de monitoreo (conformación de una red legal de monitoreo de contaminantes del aire, complementada por mediciones indicativas satelitales y por sensores portátiles), contemplando no solo la adopción medidas de emergencia (teletrabajo, uso de barbijo etc.) sino también el desarrollo de planes que permitan evaluar y mitigar el Impacto de fuentes de emisión tan extensivas y nocivas como son los incendios forestales en estas dimensiones, los cuales tiene una afectación de la atmósfera a nivel interjurisdiccional e internacional, contaminando el aire respirable de una gran cantidad de población.

Por último cabe destacar que el tema “Episodios de Contaminación del Aire en Ciudades de América Latina y el Caribe, Monitoreo, Impacto en Salud y Medidas Adoptadas” fue tratado por AIDIS-DICAIRE junto a la Organización Panamericana de la Salud, en la conmemoración del Día Interamericano de la Calidad del Aire el pasado 9 de agosto 2024 de 13:30 a 15:45 hs (hora de Argentina), con la participación de diferentes especialistas sobre contaminación atmosférica e impacto en la salud de la región, el mismo se encuentra disponible con el siguiente link en la web: <https://www.youtube.com/live/Xtv8mnaXL-w>

Autores: El comunicado fue preparado integrando los aportes de las Divisiones de Calidad de Aire (DICAIRE) de los diferentes capítulos de AIDIS Interamericana: Carolina Recalde y Ángel Rincón (Paraguay), Javiera Salas y Carlos De María (Uruguay), Osvaldo Velarde (Bolivia), Fabio Carrera (Chile) y Julio Vassallo (Argentina) director de DICAIRE- AIDIS Interamericana.

Declaración: informaciones, fotos y figuras fueron extraídas de los periódicos y sitios web citados, en base a los criterios técnicos específicos sobre calidad de aire aportados por los profesionales intervinientes de la AIDIS DICAIRE con el propósito de proporcionar información calificada en la materia capaz de aportar al desarrollo de conciencia y educación ciudadana.



## Anexo 1

### Informe OMS 2016 sobre las Distribución de Causas de Muertes Prematuras asignadas a la Contaminación de Aire Exterior. (Figura 10) ([https://www.undrr.org/understanding-disaster-risk/terminology/hips/en0003#:~:text=The%20World%20Health%20Organisation%20\(WHO,lung%20cancer%20\(WHO%2C%202018\):](https://www.undrr.org/understanding-disaster-risk/terminology/hips/en0003#:~:text=The%20World%20Health%20Organisation%20(WHO,lung%20cancer%20(WHO%2C%202018):)

4,2 millones de muertes prematuras anuales en el mundo fueron atribuidas a la contaminación del aire ambiente exterior en 2016 (91% de estas muertes ocurren en países de ingresos medios y bajos)

- **Accidente cerebrovascular isquémico (stroke)** por falta de flujo sanguíneo al cerebro (también puede producirse el hemorrágico, pero es por sangrado) (20%)

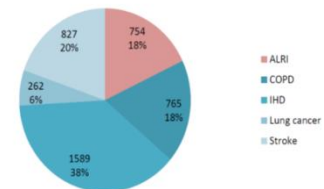
- **Enfermedad isquémica del corazón (Ischemic Heart Disease - IHD)** enfermedad de las arterias coronarias (CAD), también conocida como enfermedad cardíaca coronaria (CHD), enfermedad cardíaca isquémica (CI) (38%)

- **Enfermedad pulmonar obstructiva crónica – EPOC (COPD)** es un trastorno pulmonar que se caracteriza por la existencia de una obstrucción de las vías respiratorias generalmente progresiva e irreversible. (18%)

- El **cáncer de pulmón (lung cancer)** es un conjunto de enfermedades resultantes del crecimiento maligno de células del tracto respiratorio, en particular del tejido pulmonar, y uno de los tipos de cáncer más frecuentes a nivel mundial (células epiteliales), y puede derivar en metástasis e infiltración a otros tejidos del cuerpo. (6%)

- Las **infecciones agudas (o crónicas) de las vías respiratorias inferiores (IRAG o ARLI en inglés)** son aquellas infecciones que afectan las vías respiratorias por debajo de la epiglotis e incluyen manifestaciones agudas de laringitis, traqueítis, bronquitis, bronquiolitis, infecciones pulmonares (neumonía) o cualquier combinación entre ellas (18%).

Figure 3. Deaths (000's) attributable to AAP in 2016, by disease



Percentage represents percent of total AAP burden (add up to 100%).  
AAP: Ambient air pollution; ALRI: Acute lower respiratory disease; COPD: Chronic obstructive pulmonary disease; IHD: Ischaemic heart disease.

Figura 10: Distribución de causas de muertes prematuras evitables en el mundo por contaminación del aire

## Anexo 2

Índices de Calidad de Aire ICA (o AQI por sus siglas en inglés; Extraído de

<https://www.iqair.com/es/newsroom/what-is-aqi?srsId=AfmBOooyJioLehK4qUgl4JVrAthZhoU1Mrh3D-T-5h9zaEVzeu-e5DYN> )

Se asigna un número ICA en función del contaminante atmosférico (Material Particulado menor de 2,5  $\mu$  y 10  $\mu$ -PM2.5 y PM10, monóxido de carbono-CO, dióxido de azufre-SO2, dióxido de nitrógeno-NO2, ozono troposférico-O3) con el número AQI más alto en el momento en que se mide la calidad del aire. Sólo se miden los contaminantes disponibles en una determinada estación de control de la calidad del aire, y muchas no incluyen los seis contaminantes por igual. Dado que la calidad del aire cambia a lo largo del día, el AQI de un lugar vigilado cambia con el nivel de las concentraciones de contaminantes atmosféricos medidos.

El índice representa las concentraciones de contaminantes atmosféricos con un número dentro de un rango de categorías de calidad del aire. Dentro de cada categoría y rango numérico, se identifican los riesgos elevados para la salud asociados al aumento de las concentraciones de contaminantes atmosféricos.

El índice de calidad del aire (ICA) oscila entre 0 y 500, aunque la calidad del aire puede elevarse por encima de 500 cuando hay niveles más altos de contaminación atmosférica peligrosa. La buena calidad del aire oscila entre 0 y 50, mientras que las mediciones superiores a 300 se consideran peligrosas.

USAir AirVisual (<https://www.iqair.com/es/>). Las lecturas del ICA de la plataforma se basan en las Normas Nacionales de Calidad del Aire Ambiente (NAAQS) de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de EE.UU. (EPA) para calcular el ICA y atribuir códigos de color AirVisual (Figura 11). Los monitores de calidad del aire de la serie miden los niveles de PM2,5, PM1, PM10 y dióxido de carbono y utilizan las PM2,5, o partículas finas, para determinar el ICA.

El sitio AirVisual utiliza las mediciones de PM<sub>2,5</sub> como determinante de las lecturas de ICA porque las PM<sub>2,5</sub> están ampliamente disponibles y se consideran el contaminante atmosférico más peligroso para la salud humana (Figura 11).<sup>6,7,8</sup> Las PM<sub>2,5</sub> se miden en microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Según las NAAQS de la EPA de EE.UU., cualquier medición superior a  $9,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (US AQI 50) puede ser peligrosa para la salud humana.







	US AQI Level	PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Health Recommendation (for 24 hour exposure)
WHO PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) Recommended Guidelines as of 2024: 0-5.0			
	<b>Good</b> 0-50	0-9.0	Air quality is satisfactory and poses little or no risk.
	<b>Moderate</b> 51-100	9.1-35.4	Sensitive individuals should avoid outdoor activity as they may experience respiratory symptoms.
	<b>Unhealthy for Sensitive Groups</b> 101-150	35.5-55.4	General public and sensitive individuals in particular are at risk to experience irritation and respiratory problems.
	<b>Unhealthy</b> 151-200	55.5-125.4	Increased likelihood of adverse effects and aggravation to the heart and lungs among general public.
	<b>Very Unhealthy</b> 201-300	125.5-225.4	General public will be noticeably affected. Sensitive groups should restrict outdoor activities.
	<b>Hazardous</b> 301+	225.5+	General public at high risk of experiencing strong irritations and adverse health effects. Should avoid outdoor activities.

Figura 11: Gráfico del índice de calidad del aire ICA con las correspondientes concentraciones de PM<sub>2,5</sub>  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### Bibliografía

- (1) Cohen, A. J., Brauer, M. y Burnett, R. et al. Estimates and 25-Year Trends of the Global Burden of Disease Attributable to Ambient Air Pollution: Analysis of Data From the Global Burden of Diseases Study 2015. s.l.: The Lancet 2017, 1–12., 2017.
- (2) International Agency for Research on Cancer. (2012, June 12). IARC: Diesel Engine Exhaust Carcinogenic. s.l.: JNCI Journal of the National Cancer Institute. Lyon, France: World Health Organization. doi:10.1093/jnci/djs034., 2012.
- (3) WHO global air quality guidelines Particulate matter (PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub>), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. World Health Organization 2021.
- (4) Jamie Ransea, Matthew Lutherc, Attila Hertelendyd, Richard Skinnerg. Impact of fine particulate matter (PM<sub>2.5</sub>) smoke during the 2019 / 2020 Australian bushfire disaster on emergency department patient presentations; The Journal of Climate Change and Health 6 (2022) 100113