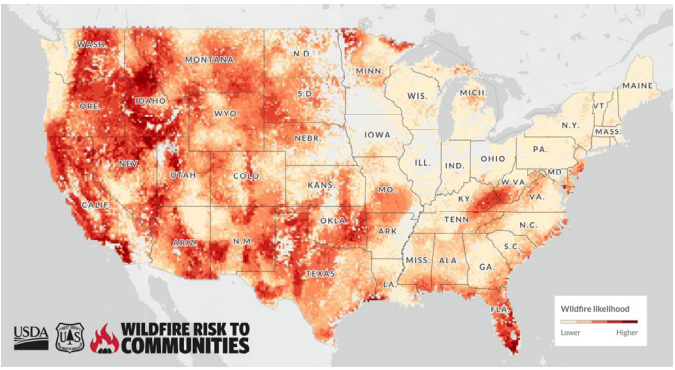
Incendios forestales y salud

Proveedores

Incendios forestales y cambio climático

Los incendios forestales tienen muchos efectos sobre la salud, especialmente para las personas con ciertas enfermedades crónicas, como cardiopatías, enfermedades respiratorias crónicas (por ejemplo, EPOC y asma) y enfermedades neurodegenerativas (por ejemplo, Alzheimer y Parkinson). Históricamente, los incendios forestales y el humo de estos se limitaban a ciertos estados del oeste. Sin embargo, debido al cambio climático, más regiones del país corren cada vez más peligro.

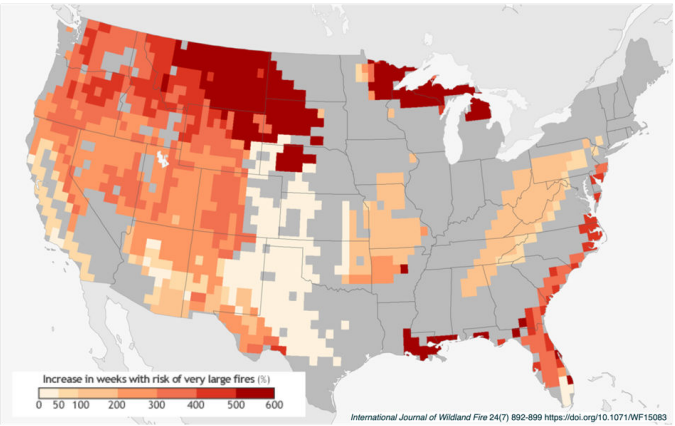
El siguiente mapa muestra dónde es probable que se produzcan incendios forestales en EE. UU. en función de dónde se han producido en las últimas décadas



El cambio climático ha calentado las temperaturas, ha alargado la temporada de incendios y la frecuencia y gravedad de los incendios forestales han aumentado cada década desde los años setenta. El humo de los incendios forestales tiene efectos de largo alcance, que afectan a personas que se encuentran lejos de los propios incendios. Entre 2008 y 2012, casi el 30% de la población de Estados Unidos vivía en zonas con una exposición moderada al humo de los incendios forestales.

El mapa de la derecha muestra que, a mediados de siglo, se espera que el cambio climático aumente las probabilidades de que se produzca un incendio de gran magnitud en lugares como Montana, la parte alta del Medio Oeste y partes del sur de Estados Unidos

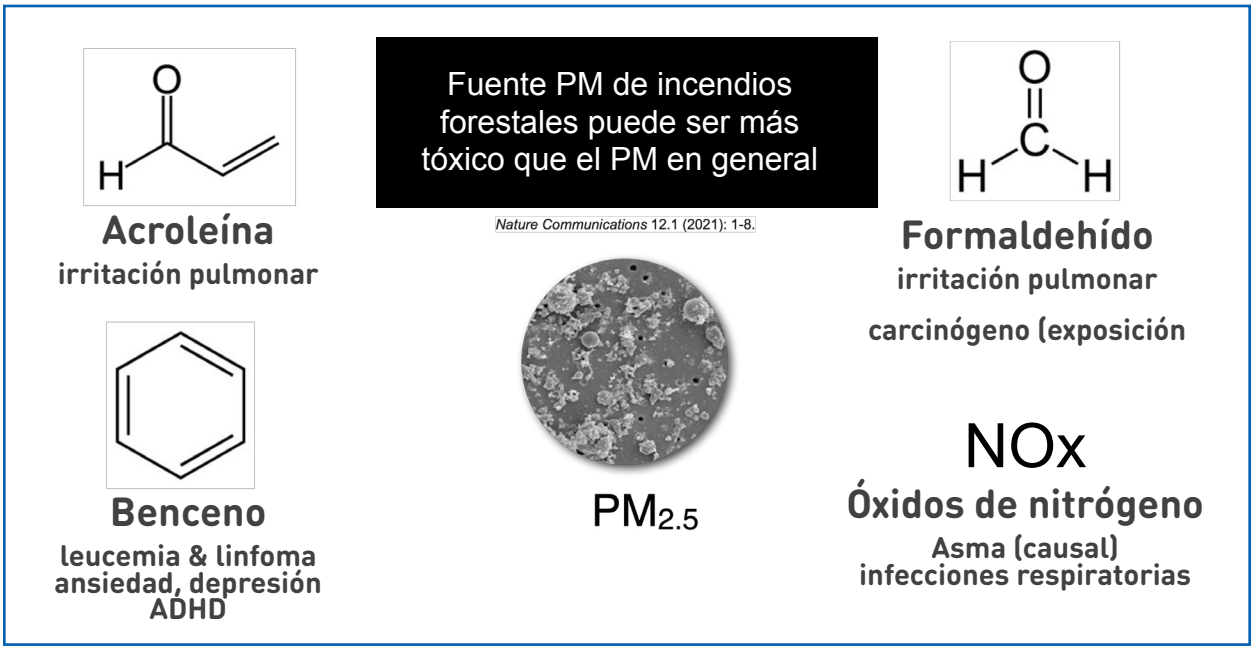
Percent increase in number of weeks with risk of very large fires (top 10%) in 2041-2070 compared to 1971-2020



Riesgos de los incendios forestales

Humo de incendios forestales

El humo es el riesgo más generalizado de los incendios forestales. El humo de los incendios forestales contiene muchas sustancias nocivas. En Estados Unidos, se calcula que el $PM_{2.5}$ de los incendios forestales causa 6,300 muertes y entre 1,300 y 5,900 visitas a urgencias al año. Debido al incremento en densidad poblacional, los PM2.5 causan un mayor número de muertes en el este de Estados Unidos. Se calcula que los contaminantes atmosféricos peligrosos relacionados con los incendios forestales, como la acroleína y el formaldehído, causan 309 años de vida por discapacidad ajustados anualmente.[1]



Varios estudios han identificado a los incendios forestales como una fuente de partículas más tóxica que otras fuentes. El humo de los incendios forestales perjudica la salud de todos, pero algunas personas pueden correr un riesgo especial.

Tabla: Poblaciones con mayor riesgo de exposición al humo de incendios forestales.

Afección/individuo con mayor sensibilidad a la exposición al humo	Efectos potenciales sobre la salud de la exposición al humo de incendios forestales
Asma, EPOC y otras enfermedades respiratorias crónicas	Síntomas respiratorios que incluyen dificultades para respirar (por ejemplo, tos, sibilancias y opresión en el pecho). Mayor uso de medicamentos, visitas a urgencias e ingresos hospitalarios.[5-7]
Enfermedades cardiovasculares (ECV)	Eventos isquémicos; empeoramiento de la insuficiencia cardiaca; o arritmias. Exceso de visitas a urgencias, ingresos hospitalarios e incluso muerte por ECV.[8,9]
Niños	Tos, sibilancias, dificultad respiratoria, opresión torácica, disminución de la función pulmonar, neumonía.[10]
Enfermedad renal crónica	Exceso de mortalidad en el mismo día para los pacientes en diálisis.[11] Disminución de la función renal y progresión a enfermedad renal terminal.[12]
Personas con escasos recursos	Mayor exposición al humo, así como menor acceso a medidas de reducción de la exposición (por ejemplo, filtración del aire) y asistencia sanitaria.[13]
Adultos mayores	Mayor vulnerabilidad a los efectos del humo y, por tanto, mayores tasas de utilización de asistencia sanitaria y mortalidad, debido a la mayor prevalencia de enfermedades crónicas.[5]
Trabajadores al aire libre	Mayor vulnerabilidad a los efectos del humo debido a largos periodos de tiempo expuestos a altas concentraciones de humo de incendios forestales, posiblemente sin la protección adecuada
Embarazadas	Puede aumentar el riesgo de bajo peso al nacer y de parto prematuro.[14,15]

Adaptado de https://www.epa.gov/wildfire-smoke-course/which-populations-experience-greater-risks-adverse-health-effects-resulting

Se han documentado desigualdades raciales en la exposición al $PM_{2.5}$ de los incendios forestales y sus efectos sobre la salud. Un estudio de 5 millones de afiliados a Medicare en el oeste de EE. UU. descubrió que los afiliados de raza negra tenían más probabilidades de estar expuestos a altos niveles de $PM_{2.5}$ de incendios forestales y presentaban mayores tasas de ingreso hospitalario.[13,16] Estas discrepancias pueden deberse a la variabilidad en el estado de salud, las exposiciones ocupacionales, la calidad del aire interior y el acceso a otras medidas de protección.

Llamas

Los incendios pueden provocar quemaduras térmicas, así como traumatismos físicos por caídas, colapso de infraestructuras y accidentes de tráfico durante la evacuación. Se pueden encontrar mapas en tiempo real de incendios y columnas de humo en AirNow o en el Sistema de Información de Incidentes.

Contaminación del suelo y del agua

Las sustancias químicas peligrosas que se encuentran en edificios y viviendas se movilizan hacia el aire, el agua (incluidos los pozos privados de agua potable) y el suelo con los incendios. También se esparcen en las cenizas de los incendios forestales, que a menudo cubren las superficies de las viviendas, así como los campos agrícolas. La composición varía en función de los materiales consumidos en el incendio y puede contener metales pesados y sustancias químicas tóxicas. Los edificios más antiguos pueden contener amianto (asbesto) y plomo.

i. https://fire.airnow.gov/
ii. https://inciweb.nwcg.gov/

Derrumbes

Los incendios que queman vegetación, como árboles y arbustos, en laderas pueden desestabilizar el suelo y aumentar el riesgo de desprendimientos.

Riesgos adicionales para la salud derivados de los incendios forestales

Los incendios plantean riesgos adicionales para la salud incluso después de extinguidos. Las personas que regresan a casa después de un incendio forestal deben ser conscientes de estas exposiciones potencialmente dañinas:

a. Los *hotspots* (puntos calientes/fuegos) pueden producirse cuando una pequeña zona de material permanece caliente después de un incendio. Incluso después de que el fuego deje de arder, los *hotspots* pueden rebrotar sin previo aviso. El calzado debe tener suelas gruesas resistentes a la fundición.
b. Los cortes de electricidad pueden hacer que los dispositivos médicos eléctricos (por ejemplo, ventiladores, nebulizadores, bombas de infusión) y los pozos de agua eléctricos queden inoperantes..
c. Las líneas eléctricas caídas pueden provocar electrocución.
d. Los árboles y postes quemados pueden volverse inestables y caer sobre personas y bienes.
e. Las personas que sufren cortes de electricidad pueden intentar calentar la casa o cocinar quemando combustibles (p. ej., leña o gas propano) en el interior, lo que resulta en exposición a monóxido de carbono.

Planes de acción para pacientes en caso de incendio forestal

Le recomendamos que se familiarice con el “Plan de Acción para Incendios Forestales” incluido en el kit de herramientas y que lo revise con cualquier paciente en riesgo de sufrir un incendio forestal. El documento se puede proporcionar durante las visitas de atención a adolescentes y adultos y puede ser la base para una discusión en torno a un plan de acción y evacuación en caso de incendio forestal, especialmente para los pacientes particularmente vulnerables al humo de los incendios forestales (véase la tabla anterior). La planificación para incendios forestales debe hacerse antes de la temporada de incendios en su localidad.

Guía anticipada para pacientes

La orientación anticipada a los incendios forestales puede contribuir a mejorar los resultados de salud. Estas estrategias y recursos también se incluyen en el folleto adjunto para el paciente titulado “Hoja de consejos sobre incendios forestales”, que le animamos a compartir con los pacientes de riesgo. La siguiente información proporciona detalles adicionales sobre las estrategias para prepararle para las conversaciones con los pacientes.

Para reducir los riesgos de exposición al fuego:

1. Crear un “espacio defendible” alrededor de la casa

El espacio defendible es un amortiguador entre un edificio y la hierba, los árboles, los arbustos o cualquier zona silvestre que lo rodee. Este espacio es necesario para ralentizar o detener la propagación de los incendios forestales y ayuda a proteger los edificios y las casas de los incendios, ya sea por brasas, por contacto directo con las llamas o por calor radiante. Un espacio defendible adecuado también proporciona a los bomberos una zona segura en la que trabajar para defender el edificio.

El espacio defendible puede crearse retirando material inflamable, incluidos arbustos y árboles, junto al edificio para reducir la posibilidad de que las llamas lleguen hasta él. Otros pasos para crear un espacio defendible se pueden encontrar en CAL FIRE.[iii]

iii. https://www.readyforwildfire.org/

2. Evacue cuando se le ordene

La evacuación puede ser la mejor opción cuando se esperan incendios forestales o humo de incendios forestales cerca de la casa de un paciente. Se puede alentar a los pacientes a prestar atención a los medios de comunicación locales para conocer las órdenes de evacuación (es decir, a través de noticieros, redes sociales o alertas automáticas en un teléfono inteligente).

Se ha observado que la capacidad de respuesta a las alertas de evacuación varía en función de la edad, el sexo y otros factores. Los hombres y los residentes a tiempo completo pueden ser más propensos a querer quedarse y proteger su propiedad, mientras que los hogares con niños, ancianos, embarazadas, personas con problemas de salud o residentes a tiempo parcial son más propensos a evacuar pronto.

Los proveedores pueden preguntar si un paciente estaría dispuesto a evacuar cuando se le solicite. En el caso de las personas que no estén dispuestas a evacuar, especialmente las que padezcan enfermedades crónicas o dependan de dispositivos electrónicos como ventiladores, puede ser útil repasar los riesgos de huracanes e inundaciones para permitir la evacuación a un lugar seguro cuando sea necesario.

Si un paciente de alto riesgo no va a contar con la ayuda necesaria para evacuar, el proveedor puede pedir permiso para compartir la información de contacto del paciente con los gestores de emergencias locales. FEMA dispone de una amplia guía multilingüe sobre la planificación de la evacuación.[17]

Los incendios forestales pueden propagarse rápidamente y las condiciones aparentemente manejables pueden deteriorarse. Consulte la sección de planificación de evacuación del “Plan de acción contra incendios forestales” para obtener recursos para los pacientes.

Reducir los riesgos derivados de la exposición al humo:

1. Controle la calidad del aire

AirNow proporciona informes actuales sobre la calidad del aire en relación con los incendios y previsiones sobre las condiciones futuras de la calidad del aire. La mayoría de las aplicaciones meteorológicas para teléfonos también incluyen información sobre la calidad del aire.[iv,v]

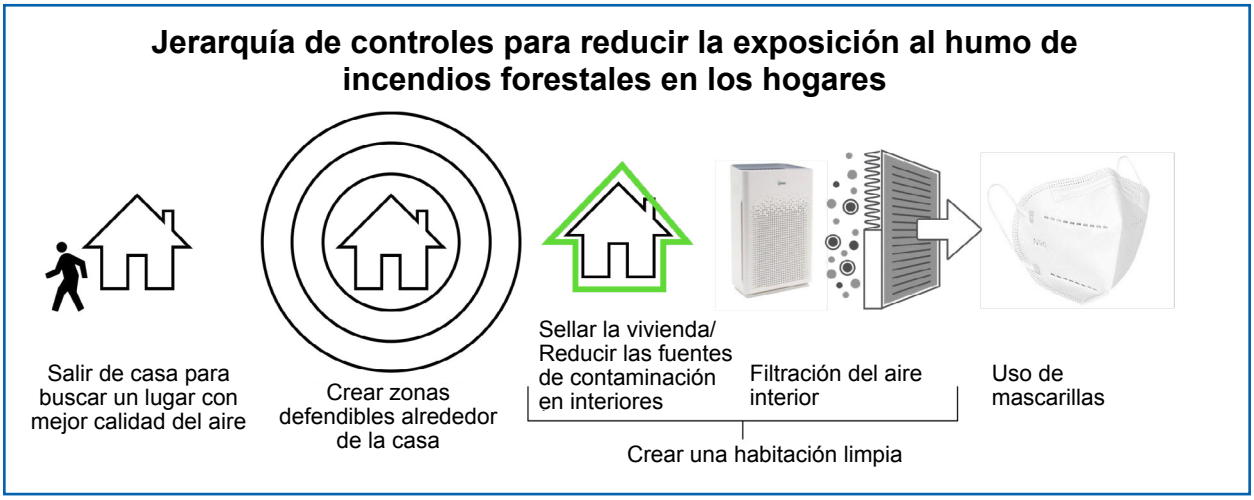
Estas páginas y aplicaciones informan sobre el índice de calidad del aire (AQI, siglas en inglés). El AQI es una evaluación integrada de la calidad del aire basada en cinco contaminantes (partículas (PM), ozono, monóxido de carbono, dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno). Cuanto mayor es el número, peor es la calidad del aire.

Consulte la siguiente tabla para obtener más información sobre los umbrales y alertas AQI. Puede obtener más información sobre cómo se calcula el AQI en AirNow.[vi]

Color de Alerta	Nivel de preocupación	Valor del índice	Descripción de la calidad del aire
Verde	Bueno	0 a 50	La calidad del aire es satisfactoria, y la contaminación del aire representa poco o ningún riesgo.
Amarillo	Moderado	51 a 100	La calidad del aire es aceptable. Sin embargo, puede existir un riesgo para algunas personas, sobre todo las que son inusualmente sensibles a la contaminación atmosférica.
Anaranjado	Insalubre para grupos sensibles	101 a 150	Miembros de grupos vulnerables pueden experimentar efectos de salud. Es poco probable que la mayoría de la gente se vea afectada.
Rojo	Insalubre	151 a 200	Algunas personas pueden exprimentar efectos de salud; miembros de grupos vulnerables podrían experimentar efectos de salud más serios.
Violeta	Muy insalubre	201 a 300	Alerta de salud: el riesgo de efectos de salud aumenta para todos.
Marrón	Peligroso	301 o mas	Alerta sanitaria de condiciones de emergencia: todo el mundo puede verse afectado.

2. Gestionar la calidad del aire interior

Para reducir la exposición a la contaminación atmosférica en interiores, pueden adoptarse varias medidas, como reducir la introducción de aire exterior en el interior del edificio, reducir las fuentes de contaminación del aire interior y utilizar filtros de aire.



El marco de jerarquía de controles anterior representa una serie de acciones que pueden reducir la exposición al aire contaminado, incluido el humo de incendios forestales. Algunas de ellas, como la creación de una zona defendible, ya se han mencionado anteriormente. Las acciones adicionales incluyen:

A. Sellar la casa

Evitar que el aire contaminado entre en la vivienda puede reducir la exposición en interiores. El cierre de ventanas y puertas sólo debe producirse cuando el AQI es elevado (más de 50), ya que el aire interior típico puede estar más contaminado que el aire exterior

Para un AQI de 50 a 150, la decisión de cerrar ventanas y puertas debe tomarse en función del estado de salud de la persona, de su capacidad para cerrar las ventanas y de la disponibilidad y adecuación de la filtración del aire interior.

Para un AQI > 150, las ventanas y puertas deben cerrarse en todos los hogares.

Dado que el AQI puede cambiar rápidamente, sobre todo con los incendios o las direcciones del viento que cambian con rapidez, las decisiones sobre el intento de sellar una casa del aire exterior deben reevaluarse periódicamente.

El sellado de una habitación también puede requerir la colocación de cinta aislante alrededor de las ventanas y los marcos de las puertas.

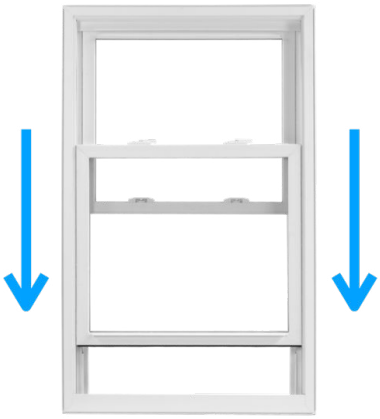
B. Reducir las fuentes de contaminación del aire interior

Las fuentes interiores de contaminación del aire deben reducirse al mínimo, especialmente en el caso de los grupos sensibles. Entre las fuentes habituales de contaminación del aire interior se incluyen fumar, la leña, las velas, el incienso y los productos de limpieza.

Cocinar también puede liberar contaminantes atmosféricos, especialmente si se hace con una estufa de gas. Se ha descubierto que las estufas de gas natural, sobre todo las más antiguas, liberan muchas toxinas atmosféricas, como monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno (que pueden provocar brotes de asma y EPOC).

Las campanas extractoras de las estufas deben utilizarse si están disponibles. Si no existen o no tienen salida al exterior (muchas campanas recirculan el aire de vuelta al interior), debe evitarse cocinar en una estufa. Los hornos también pueden generar humo que se libera en el hogar.

Cierre las ventanas



No fume o queme leña, velas e incienso

Utilice su campana extractora. Si no la tiene, minimice la cocción

C. Controle la filtración del aire interior

Los hogares con calefacción y refrigeración por aire forzado suelen tener filtros de aire reemplazables en sus unidades de tratamiento de aire. Estos filtros tienen una clasificación MERV (valor mínimo de eficiencia declarado). Cuanto mayor es la clasificación, mejor funcionan los filtros.

Sólo los MERV 13 y superiores, o un filtro de aire de partículas de alta eficiencia (HEPA, siglas en inglés), eliminarán sustancialmente las PM2.5 (así como las bacterias y los virus adheridos a las gotitas respiratorias). Los filtros HEPA eliminarán una fracción mayor de contaminación y partículas más pequeñas. Pocos sistemas de ventilación residenciales pueden alojar un filtro HEPA.

Sin embargo, los filtros de aire portátiles, que están diseñados para su uso en habitaciones individuales, pueden tener filtros HEPA. La eficacia de estos filtros para reducir las concentraciones de partículas en el aire depende de su tamaño, de la zona que se vaya a limpiar, de la eficacia del filtro (es decir, del índice MERV) y de la velocidad del ventilador.

Se pueden fabricar filtros de aire portátiles de bajo costo con un ventilador de caja, un filtro MERV (idealmente MERV 13 o superior) y algunas cuerdas elásticas o cinta adhesiva. A continuación, se muestra un ejemplo sencillo de este tipo de filtro.

D. Crear habitaciones limpias

La creación de un cuarto limpio en una casa implica muchos de los pasos anteriores: 1) encontrar una habitación en la que quepan todas las personas que viven en la casa, 2) sellarla cerrando ventanas y puertas, 3) filtrar el aire utilizando un filtro integrado en un sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado o un filtro de aire portátil. Lo ideal es que las habitaciones limpias también tengan aire acondicionado.

Qué necesitarás

Abanico/ventilador de caja

Filtro de horno de 20”x20”x1” (MERV 13 o FPR 10)

Opcional: Cinta adhesiva o cuerdas elásticas

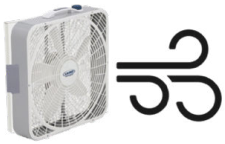
1. Coloque el filtro en la parte posterior (lado de entrada de aire) del abanico/ventilador

Asegúrese de que la flecha del lateral del filtro apunta hacia el ventilador

2. Utilice la cinta adhesiva o las cuerdas elásticas para fijar el filtro de forma segura al abanico

Utilice cinta adhesiva o cuerdas sólo en los bordes; no bloquee el flujo de aire a través del abanico

2. Colóquelo en un lugar alejado de obstáculos y enciéndalo



Si la calidad del aire interior ya es mala, pon el ventilador en alto durante unas horas, y luego en medio para mantenerlo limpio.

Imagen del Centro EDGE de la Universidad de Washington

3. Llevar mascarillas (respiradores), si procede.

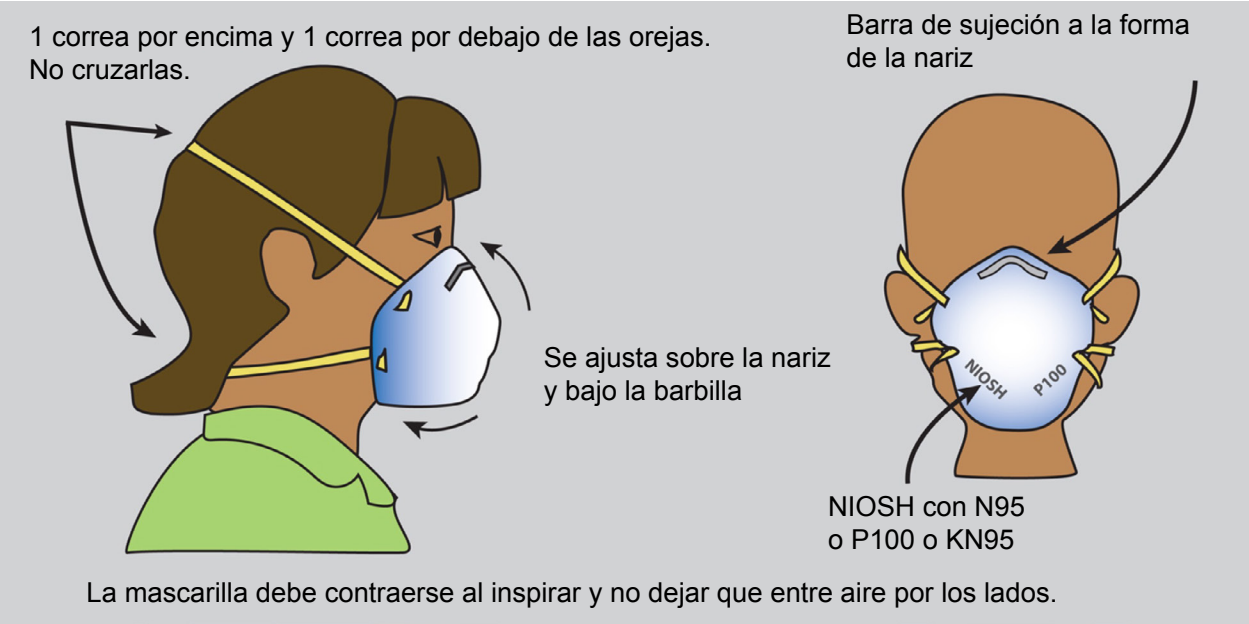
Para filtrar el humo de los incendios forestales, las mascarillas deben estar clasificadas como N95, KN95 o P100.

Los pacientes pueden recibir instrucciones sobre cómo colocarse y ponerse correctamente las mascarillas (véase la imagen inferior). Las mascarillas vienen en tamaños pequeño y normal y, si se ajustan correctamente, deben colapsarse cuando la persona respira.

Los niños mayores de 2 años pueden llevar una mascarilla quirúrgica o de tela del tamaño adecuado. Los niños mayores de ~7 años pueden llevar mascarillas N95/KN95/P100 pequeñas o extrapequeñas. Los adultos suelen llevar una talla “normal” o pequeña. Los niños menores de 2 años no deben llevar mascarilla.

Las mascarillas deben desecharse cuando estén sucias o cuando resulte difícil respirar a través de ellas.

Las mascarillas no eliminan totalmente las partículas y no eliminan los contaminantes gaseosos (por ejemplo, óxidos de nitrógeno como el dióxido de nitrógeno o NO2). Una habitación limpia puede proporcionar una mejor protección contra el humo de los incendios forestales.



Referencias

1. Westerling ALR. Aumento de la actividad de los incendios forestales en el oeste de EE. UU.: sensibilidad a los cambios en el momento de la primavera. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2016;371(1696). doi:10.1098/RSTB.2015.0178
2. Rappold AG, Reyes J, Pouliot G, Cascio WE, Diaz-Sanchez D. Community Vulnerabilidad de la comunidad a los impactos en la salud de la exposición al humo de incendios forestales. *Environ Sci Technol*. 2017;51(12):6674-6682. doi:10.1021/acs.est.6b06200
3. O'Dell K, Bilsback K, Ford B, et al. Mortalidad y morbilidad estimadas atribuibles a las columnas de humo en los Estados Unidos: No es solo un problema del Oeste de EEUU. *Geohealth.* 2021;5(9):e2021GH000457. doi:10.1029/2021GH000457
4. Aguilera R, Corringham T, Gershunov A, Benmarhnia T. El humo de los incendios forestales afecta más a la salud respiratoria que las partículas finas procedentes de otras fuentes: pruebas observacionales del sur de California. *Nature Communications* 2021 12:1. 2021;12(1):1-8. doi:10.1038/s41467-021-21708-0
5. Cascio WE. Humo de incendios forestales y salud humana. *Science of The Total Environmen*t. 2018;624:586-595. doi:10.1016/J.SCITOTENV.2017.12.086
6. Borchers Arriagada N, Horsley JA, Palmer AJ, Morgan GG, Tham R, Johnston FH. Asociación entre las partículas finas del humo de incendios y los resultados relacionados con el asma: Revisión sistemática y metaanálisis. *Environmental Research*. 2019;179:108777. doi:10.1016/J.ENVRES.2019.108777
7. Tse K, Chen L, Tse M, Zuraw B, Christiansen S. Efecto de los incendios forestales catastróficos en los resultados asmáticos en niños con obesidad: respirando fuego. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2015;114(4):308-311.e4. doi:10.1016/J.ANAI.2015.01.018
8. Chen H, Samet JM, Bromberg PA, Tong H.Efectos cardiovasculares de la exposición al humo de los incendios forestales. *Particle and Fibre Toxicology* 2021 18:1. 2021;18(1):1-22. doi:10.1186/S12989-020-00394-8
9. Liao NS, Sidney S, Deosaransingh K, van den Eeden SK, Schwartz J, Alexeeff SE. Contaminación atmosférica por partículas y riesgo de eventos cardiovasculares entre adultos con antecedentes de ictus o infarto agudo de miocardio. *J Am Heart Assoc*. 2021;10(10):19758. doi:10.1161/JAHA.120.019758
10. Holm SM, Miller MD, Balmes JR. Efectos sobre la salud del humo de incendios forestales en niños y herramientas de salud pública: una revisión narrativa. J*ournal of Exposure Science & Environmental Epidemiology 2020 31:1*. 2020;31(1):1-20. doi:10.1038/s41370-020-00267-4
11. Xi Y, Kshirsagar A v., Wade TJ, et al. Mortalidad en pacientes estadounidenses en hemodiálisis tras la exposición al humo de los incendios forestales. *Journal of the American Society of Nephrology*. 2020;31(8):1824-1835. doi:10.1681/ASN.2019101066/-/DCSUPPLEMENTAL
12. Bowe B, Xie Y, Li T, Yan Y, Xian H, Al-Aly Z. Contaminación atmosférica por partículas en suspensión y riesgo de CKD incidente y progresión a ESRD. *Journal of the American Society of Nephrology*. 2018;29(1):218-230. doi:10.1681/ASN.2017030253/-/DCSUPPLEMENTAL
13. Liu JC, Wilson A, Mickley LJ, et al. Partículas finas específicas de incendios forestales y riesgo de ingresos hospitalarios en condados urbanos y rurales. *Epidemiology*. 2017;28(1):77-85. doi:10.1097/EDE.0000000000000556
14. Requia WJ, Amini H, Adams MD, Schwartz JD. Peso al nacer tras la exposición al humo de incendios forestales durante el embarazo en más de 1.5 millones de recién nacidos en Brasil: Un estudio nacional de casos y controles. *The Lancet Regional Health - Americas*. 2022;11:100229. doi:10.1016/J.LANA.2022.100229
15. Heft-Neal S, Driscoll A, Yang W, Shaw G, Burke M.Asociaciones entre la exposición al humo de los incendios forestales durante el embarazo y el riesgo de parto prematuro en California. *Environmental Research*. 2022;203:111872. doi:10.1016/J.ENVRES.2021.111872
16. Liu JC, Wilson A, Mickley LJ, et al. ¿Quiénes de las personas adultas mayores son más vulnerables a la exposición y a los riesgos para la salud de las partículas finas procedentes del humo de los incendios forestales? *American Journal of Epidemiology*. 2017;186(6):730-735. doi:10.1093/AJE/KWX141
17. Stasiewicz AM, Paveglio TB. . Preparación para la evacuación en caso de incendio forestal y alternativas: Exploración de las influencias sobre los comportamientos de evacuación previstos por los residentes y las medidas de mitigación.. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 2021;58:102177. doi:10.1016/J.IJDRR.2021.102177

Notas: