



ORIENTACIONES MÍNIMAS RECOMENDADAS SOBRE PROTECCIÓN Y DESCONTAMINACIÓN DE RESPONDEDORES INVOLUCRADOS EN CASOS DE COVID-19 - GUÍA DE REACCIÓN DETALLADA

Traducción Realizada por: Raúl Espinoza González (Suatrans Chile)

Traducción y Publicación al Español Autorizada por: Christina M. Baxter (Emergency Response TIPS) and Jeffrey O. Stull (International Personnel Protection)

Los respondedores pueden exponerse al virus SARS-CoV-2 responsable del COVID-19 al inhalar gotas en aerosol de las personas infectadas individualizadas que tosen y estornudan, así como el contacto con superficies contaminadas con la posterior transferencia manual a la boca, nariz u ojos. Los primeros respondedores pueden tener un mayor riesgo de exposición con pacientes potencialmente enfermos debido al aumento de los volúmenes de aerosoles, líquidos y a la proximidad. Por esta razón, se debe tener precaución adicional en la selección, manipulación y limpieza del EPP utilizado por los respondedores. Se deben dar consideraciones específicas a la protección respiratoria, ocular y de la piel para disminuir la exposición.

ORIENTACIÓN MÍNIMA SOBRE EPP

Consideraciones de EPP para la Protección Contra la Inhalación

Para reducir el riesgo de exposición por inhalación, los respondedores deben realizar una evaluación inicial del paciente desde 2 metros de distancia, o desde la puerta si es posible. Si se sospecha una enfermedad infecciosa, es primordial ponerse un respirador eficaz contra COVID-19.

- Las máscaras quirúrgicas o de procedimiento, las mascarillas médicas y muchas máscaras antipolvo no son respiradores y no se debe confiar en ellas para la protección contra la inhalación de aerosoles contaminados.
 - Si este tipo de productos es el único tipo de recubrimiento facial disponible, entonces al menos deben cumplir con los requisitos de ASTM F2100 [1] Nivel 2 o Nivel 3.
 - Se pueden utilizar para cubrir ciertos tipos de respiradores para extender su tiempo de servicio, pero esta práctica se produce a expensas de una mayor resistencia respiratoria [2].
- En cambio, el nivel mínimo de protección respiratoria es un respirador con máscara filtrante N95 certificado y aprobado por el Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH) según la eficiencia de filtración específica y otros requisitos.
 - Estos respiradores ofrecen un mejor sellado facial mediante el uso de dos correas y están clasificados para bloquear el 95% de las partículas que tienen un tamaño promedio de 0.3 micras. En comparación, los aerosoles para la tos pueden tener un diámetro de 0.35 a 10 micras de tamaño [3]. Los tamaños de gota promedio medidos para estornudos son generalmente más grandes, pero pueden implicar volúmenes más grandes de aerosol expulsado [4].
 - Los respiradores N95 están diseñados para un solo uso seguido de eliminación. Durante una pandemia, esto puede no ser posible debido a las limitadas opciones de la cadena de suministro. El CDC brinda orientación para el uso prolongado y la reutilización limitada de los respiradores N95 en: <https://www.cdc.gov/niosh/topics/hcwcontrols/recommendedguidanceextuse.html>. La capacidad de reutilizar o extender la vida útil de estos respiradores debe equilibrarse cuidadosamente con los riesgos. Por lo tanto, se debe utilizar un plan escrito para garantizar el cumplimiento.



- Se ofrece una protección respiratoria mejorada al usar respiradores de máscara filtrante P100 aprobados por NIOSH, los cuales ofrecen un mejor sellado facial en la cara del usuario en comparación con los respiradores N95 al incorporar correas ajustables y están calificados para proporcionar una eficiencia de filtración del 99.97% contra partículas de cloruro de sodio con un tamaño promedio de 0.3 micras. Las pruebas de estos respiradores contra sustitutos virales (de un tamaño mucho más pequeño) han demostrado este mismo nivel de efectividad o mejor [5].
- Los respiradores desechables con clasificaciones europeas también están disponibles, es decir, aquellos designados como FFP2 (equivalente a N95) y FFP3 (aproximadamente equivalente a P100).
 - Las evaluaciones de NIOSH para modelos representativos de estas diferentes piezas faciales utilizando partículas de aerosol mucho más pequeñas en el rango de 30 a 60 nanómetros (1/10 del tamaño utilizado en las pruebas normales) mostraron porcentajes de partículas penetrantes como <4.28%, para N95, <2.22% para FFP2, <0.009% para P100 y <0.164% para modelos de respirador FFP3 [6].
- La protección de nivel P100 también se puede proporcionar mediante piezas faciales elásticas reutilizables (respiradores purificadores de aire o APR) que usan filtros, cartridges o canisters P100. Estos tipos de respiradores proporcionan un factor de protección más alto porque permiten un mejor sellado de los respiradores en la cara del usuario. Los filtros o cartridges P100 también proporcionan el mismo nivel de rendimiento de filtración descrito anteriormente para los respiradores con máscara filtrante P100, pero permiten reemplazar los filtros y cartridges según sea necesario.
 - En este momento, no hay una vida útil definida para los filtros o cartridges P100. El tiempo que estos filtros o cartridges pueden permanecer efectivos depende del nivel de exposición, los niveles de otras partículas ambientales que puedan estar presentes y su diseño (filtros abiertos versus filtros alojados). Típicamente, los medios filtrantes de partículas cambian cuando se experimenta una mayor resistencia a la respiración.
 - Los filtros o cartridges deben almacenarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante cuando no estén en uso.
- Otros tipos de cartridges que incorporan capacidades de filtrado P100 pero se combinan con capacidades de adsorción química.
 - Una forma común de este tipo es un cartridge combinado de vapor orgánico/gas ácido que está acoplado o integrado con un prefiltro P100. Del mismo modo, un canister Cap-1 utilizado para respiradores CBRN proporciona capacidades P100. Sin embargo, ambos tipos de productos son relativamente caros, mucho más pesados que los filtros P100, y pueden absorber la humedad o los contaminantes ambientales no peligrosos, lo que lleva a una vida útil más corta.
 - Los filtros o cartridges deben almacenarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y en un recipiente sin humedad cuando no estén en uso.
- Los respiradores purificadores de aire (PAPR) son otra opción que usa los mismos tipos de canister y cartridges y pueden estar conectados a una pieza facial elástica reutilizable o combinados con una capucha. En cualquier caso, un soplador extrae aire a través de los canister o cartridges para proporcionar aire filtrado. Las capuchas utilizadas con PAPR generalmente están construidas con materiales desechables que deben reemplazarse.
- Los respiradores reutilizables requieren limpieza y desinfección específicas cuando se reutilizan o se comparten entre diferentes respondedores.



Consideraciones de EPP para Protección Ocular

Aunque se considera una vía de entrada mucho menos probable, el contacto de los ojos del individuo con aerosol o por contacto contaminado con COVID-19 es una forma posible de transmitir la infección [7]. Normalmente, cubrir los ojos y la cara es una precaución útil para limitar cualquier contacto real o contacto con los ojos. Sin embargo, los respondedores deberían comprender las limitaciones de cualquier anteojos utilizados y considerar enfoques específicos para limitar cualquier exposición ocular.

- Un estudio de NIOSH ha demostrado que los protectores faciales que proporcionan protección física a la cara contra el contacto directo tienen una eficacia limitada para proteger los ojos del usuario [8]. Los anteojos de seguridad no han sido evaluados específicamente para su desempeño protector de aerosoles; sin embargo, son similares a los protectores faciales al no proteger completamente los ojos de la exposición a aerosoles contaminados [9].
 - Si se usan protectores faciales o anteojos de seguridad en ausencia de protección/ocular alternativa, estos elementos deben cumplir con los requisitos de ANSI Z87.1 [10].
- Las gafas marcadas con los requisitos "D3" o "D5" de ANSI Z87.1 ofrecen protección ocular primaria y se recomiendan para protección ocular y salpicaduras de líquidos y bioaerosoles.
- Los respiradores que incluyen piezas faciales completas también ofrecen protección ocular primaria.
 - Esta forma de protección facial se considera superior porque se logra un sellado facial relativamente bueno entre la pieza facial y la cara del usuario.
- Las máscaras quirúrgicas o de procedimiento que incorporan visores plásticos delgados ofrecen poca protección a los ojos por sí mismos. Estos tipos de máscara y visores integrados se utilizan mejor junto con gafas de seguridad.

Consideraciones de EPP para Protección Dérmica

COVID-19 no es transmisible a través de la piel. Sin embargo, la ropa de protección es valiosa para evitar que los aerosoles y líquidos potencialmente infecciosos contaminen la piel, la ropa regular o el uniforme, lo que a través del contacto posterior de la mano con la nariz, la boca y los ojos puede causar transmisión e infección. Los respondedores pueden reducir los riesgos de exposición por contacto y exposiciones de auto-inoculación evitando tocar superficies posiblemente contaminadas, utilizando productos tópicos de barrera cutánea, evitando tocarse la cara, instituyendo prácticas de higiene adecuadas y utilizando equipos de protección personal (EPP). Idealmente, la ropa de protección debe tener propiedades de barrera que limiten la penetración de cualquier líquido contaminado y resistan la absorción de líquidos para limitar la ropa exterior como una fuente continua de contaminación. Las recomendaciones específicas para la ropa de protección incluyen lo siguiente:

- La protección dérmica mínima es para el uso de guantes. Los guantes de examen que cumplan con las normas ASTM D3578 (goma de látex) [11], ASTM F6319 (nitrilo) [12], ASTM D6977 (cloropreno) [13], EN 455 (guantes de examinación) [14] o estándar NFPA 1999 [15] deben usarse principalmente para minimizar la contaminación de las manos.
- Doble enguantado es recomendado en aquellos casos donde un contacto extenso con líquidos es esperado, perforación de los guantes debido a la actividad física podría ocurrir, y como una ayuda para remover la ropa exterior donde guantes internos adicionales pueden ser puestos para ayudar a quitarse la ropa y mantener la protección si se anticipa un contacto posterior [16].



- Prendas protectoras son recomendadas como forma de control de la contaminación. El uso de prendas protectoras evita la contaminación de los uniformes de trabajo u otras prendas que posteriormente pueden provocar contacto mano a nariz, boca y ojos (autoinoculación).
- Es preferido que las prendas y batas protectoras ofrezcan alguna forma de resistencia de barrera para resistir la penetración de líquidos a través del material de la ropa.
 - Los materiales y costuras utilizados en la construcción de prendas deben proporcionar resultados aprobados cuando se evalúan según ASTM F1671 [17] o cumplen con los requerimientos de Clase 5 establecidos en EN 14126 [18] cuando se prueban de acuerdo con ISO 16604 [19].
 - Las pruebas de resistencia a la penetración viral establecidas en ASTM F1671 e ISO 16604 se consideran adecuadas ya que el microorganismo utilizado como virus sustituto en la prueba tiene un diámetro de 27 nanómetros en comparación con el diámetro informado de 60 a 140 nanómetros para el virus SARS-CoV-2 que es responsable de COVID-19 [20].
- Las batas de aislamiento o quirúrgicas que cumplen con los criterios de Nivel 4 en AAMI PB70 [21] demuestran el rendimiento anterior.
 - Las batas de aislamiento son preferibles a las batas quirúrgicas porque muchas batas quirúrgicas solo tienen partes de la prenda con el rendimiento de barrera requerido, mientras que las batas de aislamiento proporcionan un rendimiento de barrera uniforme sobre todo el producto.
 - Donde se especifique, las batas de aislamiento también deben cumplir con la norma ASTM F3352 [22].
 - Las batas también carecen de costuras en el área del torso delantero con aberturas traseras que requieren procedimientos especiales para ser removidos.
- Las prendas de uso único o múltiple, como overoles o chaquetas/pantalones que cumplan con los criterios respectivos de NFPA 1999, también demuestran el rendimiento de resistencia a la penetración viral.
 - Estas prendas son evaluadas para determinar la integridad de los líquidos como parte de su diseño general para mostrar que los líquidos no penetrarán fácilmente en las áreas de cierre, tal como las cremalleras frontales.
 - Las prendas de uso múltiple poseen niveles más altos de durabilidad y están destinadas a ser limpiadas y reutilizadas si se desinfectan adecuadamente.
- Ciertos otros tipos de prendas certificadas disponibles para los respondedores que también proporcionan resistencia a la penetración viral de materiales y costuras incluyen:
 - Prendas de rescate técnico que cumple con NFPA 1951 [23] para rescate y recuperación.
 - Prendas de protección que cumple con NFPA 1971 [24] para la lucha contra incendios estructurales.
 - Conjuntos CBRN y materiales peligrosos clase 2, 3 y 4 que cumplen con NFPA 1994 [25] para peligros químicos y biológicos.
 - Al igual que las prendas reutilizables, el uso repetido de estas prendas después de una posible contaminación requiere una limpieza y desinfección especial.
- Conjuntos protectores integrados de ropa y equipo que se evalúan como un sistema de rendimiento para barrera e integridad proporcionan la protección más óptima.



- El uso de un conjunto de protección médica de emergencia de uso único o múltiple certificado por NFPA 1999 define una protección completamente adecuada.
- En ausencia de ropa de protección que cumpla con los estándares anteriores, los criterios mínimos recomendados además de los requerimientos de barrera anteriores son prendas con niveles apropiados de resistencia física que incluyen:
 - Agarre con una resistencia a la tracción mayor de 50 Newtons (11.2 lbs de fuerza) según ASTM D5034 [26].
 - Resistencia al desgarro por propagación de perforación es mayor a 12 Newtons (2.7 lbs de fuerza) según ASTM D2582 [27].
 - Resistencia de la costura mayor de 50 Newtons (11.2 lbs de fuerza) según ASTM D1683 [28].
 - Ropa confeccionada según los estándares ASTM o NFPA previamente identificados incluye criterios que exceden estos requisitos.
 - Ropa especificada de acuerdo con la norma europea EN14126 debe tener un rendimiento Tipo 3-B o superior.
- El rendimiento específico de los aerosoles biológicos también puede demostrarse mediante materiales de ropa protectora que cumplen con los requisitos de la Clase 3 de EN 14126 cuando se prueban de acuerdo con ISO 22611 [29]; sin embargo, se desconoce cómo este rendimiento se relaciona específicamente con el paso de aerosoles que contienen SARS-CoV-2 a través de los materiales de la ropa.
- Dado que se anticipa que la disponibilidad de ropa de barrera líquida disminuirá significativamente con una pandemia, se recomienda que la ropa desechable se pueda usar para operaciones que impliquen exposiciones mínimas, como el manejo o la supervisión de pruebas de población en centros de manejo de pruebas.

Consideraciones para Ponerse, Usar y Quitarse el EPP

- Antes de ponerse el EPP, considere aplicar un producto tópico de barrera cutánea en las manos y/o la cara, si está disponible.
- Póngase los artículos de EPP de acuerdo con las instrucciones del fabricante y según lo capacitado por la organización emisora.
- Use EPP del tamaño correcto, incluidos respiradores, protección para los ojos/cara, guantes y prendas de vestir.
- Use el mismo modelo y tamaño de respirador después de que se haya verificado la calidad del sello facial mediante pruebas de ajuste cualitativas o cuantitativas.
- Conduzca una prueba de sellado cuando use un respirador.
 - Realice una comprobación de sellado de presión positiva del respirador inhalando profundamente para observar si el respirador presuriza exhalando suavemente mientras bloquea la trayectoria para que el aire salga de la pieza facial (una comprobación exitosa es cuando la máscara está ligeramente presurizada antes de que el aumento de la presión provoque fugas hacia afuera) ; o
 - Realice la comprobación de sellado de presión negativa inhalando bruscamente mientras bloquea la trayectoria para que el aire ingrese a la pieza facial (una comprobación exitosa es cuando la pieza facial se colapsa ligeramente bajo la presión negativa que es creada con este procedimiento).



- Al ponerse y quitarse el EPP, evite el uso de cinta ChemTape (o cualquier otra cinta) en las interfaces que podrían necesitar ser removidas. **NO COLOQUE CINTA ENTRE EL RESPIRADOR Y LA PRENDA.**
 - Muchos de los materiales mínimos recomendados utilizados en la construcción de este tipo de prendas pueden arrancarse o desgarrarse cuando se quita la cinta, lo que provoca un posible punto de contaminación cruzada.
 - Si una interfaz es creada entre la bata o las mangas de la prenda y los guantes con cinta adhesiva, se recomienda usar una superficie sólida (como un trozo de tubo de PVC o un cono de inserción de guantes) para pegar los guantes externos a la manga. Esto crea una cuasi-interfaz que permite que los guantes exteriores se quiten con la prenda mientras se mantiene la integridad de los guantes interiores que luego se pueden usar para ayudar a quitar el equipo contaminado.
- Mientras opere en un área potencialmente contaminada, evite tocar o hacer ajustes a su respirador o protección para los ojos.
- Si cualquier EPP se ve comprometido o dañado durante el uso, salga del área, quítese apropiadamente los elementos contaminados (ver más abajo) y reemplace el EPP afectado antes de volver a ingresar al área contaminada.
- Si el EPP está contaminado de manera evidente, considere descontaminar/desinfectar antes de quitárselo para reducir los peligros de contaminación cruzada durante el proceso de desvestido.
- Establezca una secuencia para remover el EPP contaminado basado en los EPP utilizados y practique esos procedimientos de desvestido para familiarizarse con el desvestido correcto con la finalidad de minimizar el potencial de contaminación cruzada.
 - Adapte los procedimientos generalizados de desvestido del Centro para el Control de Enfermedades (CDC), la Organización Mundial de la Salud (OMS) u otras organizaciones reconocidas en función del EPP específico disponible.
 - CDC: <https://www.cdc.gov/hai/pdfs/ppe/ppe-sequence.pdf>
 - WHO: <https://www.who.int/csr/resources/publications/putontakeoffPPE/en/>
 - Utilice las evaluaciones de los factores humanos para ponerse, usar y quitarse el EPP para identificar áreas o riesgos [30].
- Nunca remueva los respiradores mientras esté operando en un área contaminada. Remueva el respirador en último lugar como parte del proceso de desvestido.
- Lávese bien las manos o use desinfectante para manos después del uso de cualquier EPP en un área contaminada.
- Deseche cuidadosamente el EPP de un solo uso (desechable) utilizado.
 - Si está contaminado con sangre u otros materiales potencialmente infecciosos, elimine los desechos como riesgo biológico.

Consideraciones de Limpieza, Sanitización y Desinfección de EPP

información muy preliminar indica que está emergiendo la viabilidad del SARS-CoV-2 en varios tipos de superficies. Esta información indica que el virus puede sobrevivir fuera de las personas huésped durante períodos de 3 horas en el aire (como gotas de aerosol), hasta 2-3 días en superficies de acero y plástico, y en cartón durante 24 horas [31]. Similar, pero una investigación más amplia para los coronavirus



relacionados SARS y MERS, así como ciertas cepas de influenza, han mostrado un rango de persistencia para estos virus que varía de horas a días con muchas de las diferencias debido al volumen de líquido, tipo de superficie, y condiciones ambientales [32]. En general, la mayoría de los virus respiratorios en el aire, que requieren un huésped y un medio líquido para sobrevivir, tienen más probabilidades de permanecer viables en una superficie dura que en una superficie porosa y absorbente debido a que el material textil u otro material extrae la humedad disponible del medio líquido que contiene el virus [33].

Orientación General:

- Comprenda que la limpieza remueve sólidos y líquidos y que existen diferencias en la sanitización versus a la desinfección.
 - La sanitización reduce la cantidad de microorganismos (p. Ej., bacterias, virus) a un nivel seguro, generalmente definido por la Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. como 99.9%.
 - La desinfección mata o inactiva todos los microorganismos como se indica en la etiqueta específica del producto (típicamente al 99.9999%).
 - Es importante que la limpieza se realice junto con la sanitización o desinfección, según corresponda para el artículo de EPP.
- Asegúrese de que el EPP se limpie y sanitice o desinfecte a fondo antes de volver a usarlo usando procedimientos y agentes de limpieza, sanitizantes o desinfectantes que no degraden el rendimiento protector del EPP.
 - Por ejemplo, se observó el uso de soluciones de lejía altamente concentradas (> 10%) durante el uso de EPP en África occidental para el brote de ébola durante 2014-2016 para hacer que ciertos artículos de EPP no funcionales después de múltiples aplicaciones.
- Manipule todo el EPP contaminado con guantes de examinación.
- Aísle los elementos de EPP contaminados para evitar la contaminación cruzada de otros elementos o personas hasta que los elementos afectados puedan limpiarse adecuadamente.
- Siempre que sea posible, consulte las instrucciones de limpieza y sanitización/desinfección del fabricante y solicite asesoramiento del fabricante sobre los agentes de limpieza, sanitizantes o desinfectantes adecuados, y los procesos si no se abordan en las instrucciones.
 - Algunos agentes de limpieza, sanitizantes y desinfectantes no son apropiados para EPP dependiendo de los materiales de construcción y su uso previsto (por ejemplo, un limpiador de pisos probablemente no sea adecuado para EPP).
 - Siempre que sea posible, use sanitizantes o desinfectantes registrados por la EPA.
- Inspeccione los EPP después de limpiarlos, sanitizarlos o desinfectarlos antes de volverlos a usar para asegurarse de que estén en condiciones adecuadas y de servicio.
- Si la efectividad de la limpieza, sanitización o desinfección del EPP es incierta, no reutilice los EPP.

Para ciertos respiradores desechables y otras prendas de vestir:

- Considere juiciosamente cualquier reutilización del EPP desechable, teniendo en cuenta el nivel de exposición (duración y tipo de contacto con el paciente) y cualquier contaminación observada.



- Los productos que han sido expuestos directamente a cualquier contaminación por aerosoles o líquidos no deben reutilizarse bajo ninguna circunstancia. Algunos tipos de EPP desechables pueden reutilizarse, con suministros limitados, pero esto conlleva el riesgo de que permanezca un virus viable que aún puede ser infeccioso durante la reutilización [34].
 - Un estudio indicó que la reaerosolización del virus sustituto del usuario que tose dentro de respiradores de pieza facial filtrante N95 ya contaminados era insignificante [35].
- Cuando se agotan los suministros de ropa protectora, ciertos artículos de ropa desechables que no han estado sujetos a una contaminación extensa pueden ser descontaminados girando la parte interior de la ropa hacia fuera, rociando una solución descontaminante adecuada (por ejemplo, alcohol en agua) en el lado interior de la ropa y colgando la ropa para ser secada al aire.

Para respiradores reutilizables:

- Estudios limitados han demostrado la efectividad de poder limpiar y desinfectar las piezas faciales elastoméricas y el equipo respiratorio relacionado [36, 37].
- No utilice esterilización por vapor, esterilización con óxido de etileno ni ningún proceso que involucre químicos agresivos.
- Siga las instrucciones del fabricante para obtener orientación sobre la limpieza y desinfección, particularmente en lo relacionado con el uso de agentes de limpieza específicos y la temperatura del agua de lavado.
 - En general, ciertos componentes, como las correas basadas en telas, deben ser quitadas antes de limpiarse y limpiarse/desinfectarse por separado.
 - Los filtros también deben ser removidos del respirador antes de la limpieza, pero puede limpiarse el exterior con una toalla desinfectante.
 - Cualquier elemento desechable, como capuchas para PAPR, debe retirarse y desecharse.
- En ausencia de instrucciones detalladas, siga las instrucciones generales de la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) que se proporcionan en: <https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1910/1910.134AppB2>

Para gafas reutilizables o visores:

- Siga los procedimientos del fabricante para un artículo específico si se proporciona.
- En ausencia de instrucciones, lave el artículo a mano en agua tibia con un detergente y desinfectante adecuado aprobado por la EPA siguiendo las instrucciones específicas para su uso y verifique que el desinfectante pueda usarse en el artículo con el fabricante.
 - Un enfoque recomendado consiste en remojar el artículo en una solución de lejía al 0,5% durante 30 minutos, seguido de un enjuague múltiple y dejar que el artículo se seque al aire [38].

Para prendas reutilizables:

- Para muchas formas de ropa, se recomiendan temperaturas de lavado relativamente altas (70 °C) en combinación con lejía para desinfectar la ropa [39]; sin embargo, estas condiciones pueden no ser apropiadas y alcanzables para muchos tipos de ropa de protección.



- Lave las prendas de acuerdo con las instrucciones del fabricante utilizando la temperatura más alta permitida.
 - También use un aditivo sanitizante de lavado para ropa con registro de la EPA.
- Para ciertos tipos de ropa reutilizable compleja, como la ropa de bomberos, consulte NFPA 1851 para obtener instrucciones específicas de limpieza [40].
 - Use una combinación de limpieza especializada con una temperatura de lavado de 60 °C en combinación con un procedimiento de desinfección adecuado, ya sea un aditivo desinfectante de lavado o un proceso que se haya demostrado que logra la desinfección según se verifica usando los procedimientos en el estándar.

PROCEDIMIENTOS DE DESINFECCIÓN Y DESCONTAMINACIÓN PARA PRIMEROS RESPONDEDORES INVOLUCRADOS EN CASOS CON COVID-19

Es posible que una persona obtenga COVID-19 tocando una superficie u objeto contaminado y luego tocando su propia boca, nariz u ojos. Si bien se cree que la inhalación es la principal forma de propagación viral, la contaminación cruzada es otra consideración seria. Los esfuerzos iniciales de investigación sobre COVID-19 han demostrado que el virus era detectable en aerosoles hasta tres horas, hasta cuatro horas en cobre, hasta 24 horas en cartón y hasta tres días en plástico y acero inoxidable [41].

Consideraciones para Seleccionar un Desinfectante

Las consideraciones operacionales para seleccionar un desinfectante químico incluyen:

- Actividad de amplio espectro sin toxicidad.
 - Elegir una solución específica para una reclamación de COVID-19 es excelente como solución a corto plazo y permite una selección más amplia de desinfectantes; una solución duradera será un material adecuado para la destrucción de Clostridium difficile, MRSA y corona virus.
- Acción rápida, incluso a bajas concentraciones.
 - Siga la etiqueta del fabricante para el tiempo mínimo de permanencia. En caso de duda, espere al menos 10 minutos.
 - Las superficies deben permanecer húmedas con desinfectante durante todo el tiempo de permanencia.
- Resistencia a la inactivación por materia orgánica.
- pH neutro (entre 5 y 9 en los extremos) para que el material pueda usarse de manera segura en equipos de protección, uniformes de trabajo y equipos sensibles.
- Penetración de superficies inanimadas para mantener la acción persistente.
- Bajo olor.
- Asequibilidad (Calcule el costo por galón a utilizar).
- Disponibilidad.
- Vida útil de varios años.
 - Los materiales secos tienen vidas medias más largas, pero requieren que se agregue agua.
- Vida útil de los materiales que se mezclan.
 - Determine cuánto tiempo puede permanecer una solución adecuada para su uso una vez mezclada en un recipiente.
 - La vida útil puede variar de horas a días.
- Simple de mezclar y usar.



- Logística
 - Bolsas y tabletas secas son más fáciles de almacenar y mover grandes cantidades.
 - Los desinfectantes que se utilizarán en cocinas o áreas de preparación de alimentos deben contar con la aprobación de la FDA o NSF para la seguridad de los alimentos.

Los materiales registrados por la EPA aprobados para su uso contra el SARS-COV-2 se pueden encontrar en:
<https://www.epa.gov/pesticide-registration/list-n-disinfectants-use-against-sars-cov-2>.

Consideraciones para el empleo de Pulverizadores Electrostáticos para la Aplicación de Desinfectantes y Descontaminantes

Operacionalmente, se extrae una solución a través de la boquilla de pulverización donde el flujo de aire turbulento corta las gotas en tamaños reproducibles y pequeños. Los pulverizadores electrostáticos aplican una carga positiva a la solución de descontaminación en el depósito, en la boquilla o en ambos. Debido a que las gotas salen del sistema del rociador con una carga positiva, se repelen en el camino hacia la superficie para ser descontaminadas. Esto da como resultado una distribución uniforme del descontaminante a través de la superficie y un efecto de "envoltura" donde el rocío envuelve múltiples lados de un objeto y en áreas difíciles de alcanzar. Las fuerzas que atraen la gota cargada positivamente a su objetivo (la mayoría de las superficies están cargadas negativamente o son neutras) son aproximadamente 75 veces la fuerza de la gravedad. Esto minimiza la escorrentía al reducir la posibilidad de que las gotas se agreguen y luego caigan al suelo como se ve con los rociadores tradicionales. Independientemente de la tecnología de aplicación de descontaminación que usted utilice, recuerde que se deben cumplir las mejores prácticas ... esto no es mágico, es una herramienta para proporcionar una mayor eficiencia de descontaminación.

Los estudios de la Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. han demostrado que los métodos de descontaminación electrostática son más eficientes, reducen los desechos y proporcionan una distribución más uniforme de líquidos sobre superficies irregulares [42]. La EPA descubrió que los pulverizadores de mochila electrostáticos usaban 75 veces menos descontaminantes que los pulverizadores de mochila tradicionales [42]. El estudio también demostró que el pulverizador electrostático tenía el doble de eficacia contra los agentes biológicos debido a la cantidad mínima de esporas en movimiento de escorrentía antes de su desactivación [42].

- Al determinar si la adición de un pulverizador electrostático es adecuado para su departamento, recuerde investigar la eficacia de los contaminantes, el potencial de contaminación cruzada entre el personal y el equipo, la propagación del material de amenaza más allá de la zona tibia y la generación de desechos líquidos. Deben equilibrarse con el aumento de los costos, la capacitación y el mantenimiento necesarios para los pulverizadores electrostáticos en comparación con los pulverizadores convencionales.
- En la actualidad, existen muchos productos en el mercado para la descontaminación electrostática que van desde dispositivos portátiles montados en mochilas, hasta sistemas portátiles transportables. Si bien los sistemas de mano y mochila ofrecen una gran flexibilidad, ellos también tienden a ser pesados cuando se llenan con una solución de descontaminación durante períodos prolongados. Podría tener más sentido usar los sistemas más pequeños para operaciones de líneas de descontaminación y descontaminación de áreas pequeñas, mientras que los sistemas grandes serían beneficiosos para la descontaminación de áreas grandes y la descontaminación de vehículos.
- Asegúrese de validar que el sistema es compatible con las soluciones de descontaminación elegidas.
- Si usted tiene problemas con su pulverizador electrostático, los puntos generales de falla son:



- La boquilla (retire y vuelva a alinear para garantizar que no se desplace; asegúrese de que no se acumulen residuos).
- La placa de circuito (mide el voltaje a través de la boquilla con un voltímetro).

Consideraciones para Limpieza y Desinfección de Ambulancias

- La limpieza se refiere a la remoción de gérmenes, suciedad e impurezas de las superficies. La limpieza no mata los gérmenes, pero al removerlos, disminuye su número y el riesgo de propagar la infección.
- La desinfección se refiere al uso de químicos para matar gérmenes en las superficies. Este proceso no necesariamente limpia las superficies sucias ni elimina los gérmenes, pero al matar los gérmenes en una superficie después de la limpieza, puede reducir aún más el riesgo de propagación de la infección.
- Después de transportar al paciente, deje abiertas las puertas traseras de la ambulancia para permitir que el movimiento del aire reduzca y elimine las partículas potencialmente infecciosas.
 - El tiempo requerido para un intercambio completo de aire en una ambulancia de tamaño estándar que utiliza ventilación pasiva (condiciones de poco viento) es de aproximadamente 10 minutos o 6 cambios de aire por hora (ACH). Esto se correlaciona con el 90% de eficiencia en 23 minutos, el 99% de eficiencia en 46 minutos y el 99,9% de eficiencia en 69 minutos [43].
- Al limpiar y desinfectar el vehículo, se debe emplear el equipo de protección personal adecuado.
- Las superficies sucias deben limpiarse antes de la desinfección.
- Después de la limpieza de rutina, se debe aplicar un producto de desinfección apropiado registrado por la EPA en todas las superficies con especial atención a las áreas de "alto contacto", incluida la camilla. El producto de desinfección debe permanecer en su lugar en todas las superficies durante los tiempos de contacto indicados en la etiqueta del producto.
 - Los materiales registrados por la EPA aprobados para su uso contra el COVID-19 se pueden encontrar en:
<https://www.epa.gov/pesticide-registration/list-n-disinfectants-use-against-sars-cov-2>.
 - Considere emplear un pulverizador electrostático para aplicar el desinfectante para permitir una cobertura completa de las superficies expuestas.
- El equipo médico (estetoscopio, brazaletes BP, etc.) que hace contacto con el paciente debería ser desechable o limpiado y desinfectado antes de ser usado en otro paciente.
- Considere la desinfección de áreas adyacentes según sea necesario y según el flujo de aire.
- No olvide prestar especial atención a las áreas de alto contacto tales como:
 - Superficies/ bancos de trabajo.
 - Camillas.
 - Rieles
 - Paneles de control y switches.
 - Asientos, cinturones de seguridad y hebillas.
 - Pisos, paredes y armarios.
 - Bolsas medicas
 - Área que rodea los contenedores de desechos médicos y contenedores de objetos punzantes.



Consideraciones para Desinfección de Vehículos de Bomberos

Según las estadísticas de NFPA, el 64% de las llamadas del departamento de bomberos en 2018 fueron para asistencia médica [44]. Es probable que esta tendencia continúe y aumente con la actual pandemia de COVID-19.

Además de desinfectar el vehículo según sea necesario después del incidente, considere establecer un procedimiento para garantizar que el vehículo se desinfecte diariamente como parte de las comprobaciones/inspecciones del vehículo.

- Usando un desinfectante registrado por la EPA, aplique en todas las superficies del vehículo con especial atención enfocada en áreas de alto contacto.
 - Cinturones de seguridad y hebillas.
 - Tiradores de puerta y pasamanos.
 - Manijas y pestillos de compartimentos, especialmente compartimentos que albergan equipos EMS.
 - Volante.
 - Interruptores, que incluyen freno de estacionamiento y controles de luz/sirena.
 - Terminales de datos móviles.
 - Apoyabrazos.
 - Pisos.
 - Bolsas medicas.
 - Manijas/palancas de la bomba, incluidas las palancas usadas habitualmente como válvulas de recirculación.
 - Llaves de vehículos para vehículos livianos.
 - Etiquetas y tableros de contabilidad.

Consideraciones para Limpieza y Desinfección de Estaciones de Bomberos

Esto es solo un recordatorio de las mejores prácticas que deben emplearse regularmente en las estaciones de bomberos debido a posibles contactos con agentes infecciosos como MRSA y Clostridium difficile, que son mucho más persistentes y prevalentes que COVID-19.

Considere establecer un procedimiento para garantizar que las estaciones de bomberos se desinfecten completamente diariamente como parte de la limpieza de rutina de la estación. Si se utiliza un contratista privado para el servicio de limpieza, considere coordinarse con el contratista para garantizar que se realice la desinfección como parte de las tareas de limpieza.

Para puestos de staff u oficina, considere desarrollar un procedimiento para que cada persona realice la desinfección de rutina de su espacio de trabajo.

Pasos estándar de sanitización se aplican, incluyendo:

- Lavarse las manos antes de entrar en los cuartos de habitación.
 - No compartas toallas; considere usar toallas de papel durante una pandemia.
- Agregue desinfectantes para manos o dispensadores de productos de barrera para la piel en todos los puntos de entrada de los vehículos y los cuartos.
- Minimizar el ingreso de civiles a los cuartos de habitación.
- Superficies objetivos de limpiar y desinfectar (alto contacto)



- Mesas de cocina, mostradores y electrodomésticos.
 - Mostradores de baño, manijas/perillas de lavamanos y manijas de inodoro/urinario.
 - Tiradores/perillas de las puertas.
 - Interruptores de luz.
 - Equipos de gimnasia.
 - Controles de tv.
 - Sillón de descanso.
 - Escritorios.
 - Teclados de computadores.
 - Camas y alfombras.
 - Dispensadores de jabón.
 - Botones de control de elevador.
- Limpie la suciedad y los desechos de las botas de trabajo y desinfecte las superficies para caminar. Deje las botas fuera de los cuartos de habitación.
 - Lave la ropa de trabajo en la estación de bomberos o hágalo lavar en seco. No debe usarse desde y hacia el hogar y la estación.
 - Para la planificación futura de la estación de bomberos, evite el uso de alfombras y muebles con cubiertas de tela.

Consideraciones para el Manejo de Desechos

- Los desechos médicos deben manejarse de acuerdo con los procedimientos de rutina. No hay evidencia que sugiera que los desechos de las instalaciones necesiten desinfección adicional [45].
- Todos los desechos médicos producidos durante el cuidado de los pacientes con COVID-19 deben recolectarse de manera segura en bolsas designadas, tratadas y luego desechadas de manera segura, o tratadas, o ambas, preferiblemente en el sitio. Si los residuos se trasladan fuera del sitio, es fundamental comprender dónde y cómo se tratarán y destruirán.
- Todos los que manejan desechos de atención médica deben usar el EPP apropiado [46].

Referencias

- [1] ASTM International, ASTM Subcommittee F23.40. (2019). Standard Specification for Performance of Materials Used in Medical Face Masks (ASTM F2100-19).
- [2] Roberge, R. J. (2008). Effect of surgical masks worn concurrently over N95 filtering facepiece respirators: extended service life versus increased user burden. *Journal of Public Health*.
- [3] Lindsley, W. G., Pearce, T. A., Hudnall, J. B., Davis, K. A., Davis, S. M., Fisher, M. A., ... & Coffey, C. C. (2012). Quantity and size distribution of cough-generated aerosol particles produced by influenza patients during and after illness. *Journal of occupational and environmental hygiene*, 9(7), 443-449.
- [4] Han, Z. Y., Weng, W. G., & Huang, Q. Y. (2013). Characterizations of particle size distribution of the droplets exhaled by sneeze. *Journal of the Royal Society Interface*, 10(88), 20130560.
- [5] Eninger, R. M., Honda, T., Adhikari, A., Heinonen-Tanski, H., Reponen, T., & Grinshpun, S. A. (2008). Filter performance of N99 and N95 facepiece respirators against viruses and ultrafine particles. *Annals of occupational hygiene*, 52(5), 385-396.



- [6] Rengasamy, S., Eimer, B. C., & Shaffer, R. E. (2009). Comparison of nanoparticle filtration performance of NIOSH-approved and CE-marked particulate filtering facepiece respirators. *Annals of Occupational Hygiene*, 53(2), 117-128.
- [7] Li, J. P. O., Lam, D. S. C., Chen, Y., & Ting, D. S. W. (2020). Novel Coronavirus disease 2019 (COVID-19): The importance of recognising possible early ocular manifestation and using protective eyewear.
- [8] Lindsley, W. G., Noti, J. D., Blachere, F. M., Szalajda, J. V., & Beezhold, D. H. (2014). Efficacy of face shields against cough aerosol droplets from a cough simulator. *Journal of occupational and environmental hygiene*, 11(8), 509-518.
- [9] Yassi, A., Bryce, E., Moore, D., Janssen, R., Copes, R., Bartlett, K. H., ... & Gamage, B. (2004). Protecting the faces of health care workers: knowledge gaps and research priorities for effective protection against occupationally acquired respiratory infectious diseases. Report to Change Foundation, University of British Columbia.
- [10] American National Standards Institute. (2015). Standard Practice for Occupational and Educational Eye and Face Protection (ANSI Z87. 1-2015).
- [11] ASTM International, ASTM Subcommittee D11.40. (2019). Standard Specification for Rubber Examination Gloves (ASTM D3578-19).
- [12] ASTM International, ASTM Subcommittee D11.40. (2017). Standard Specification for Nitrile Examination Gloves for Medical Application (ASTM D6319-17).
- [13] ASTM International, ASTM Subcommittee D11.40. (2019). Standard Specification for Polychloroprene Examination Gloves for Medical Application (ASTM D6977-19).
- [14] Committee on European Standardization (CEN). (2015). Medical gloves for single use. Requirements and testing for physical properties (EN 455:2015).
- [15] National Fire Protection Association. (2018). Standard on Protective Clothing and Ensembles for Emergency Medical Operations (NFPA 1999:2018).
- [16] Casanova, L. M., Rutala, W. A., Weber, D. J., & Sobsey, M. D. (2012). Effect of single-versus double-gloving on virus transfer to health care workers' skin and clothing during removal of personal protective equipment. *American journal of infection control*, 40(4), 369-374.
- [17] ASTM International, ASTM Subcommittee F23.40. (2013). Standard Test Method for Resistance of Materials Used in Protective Clothing to Penetration by Bloodborne Pathogens Using Phi-X174 Bacteriophage Penetration as A Test System (ASTM F1671-13).
- [18] Committee on European Standardization (CEN). (2003). Protective clothing. Performance requirements and tests methods for protective clothing against infective agents (EN 14126:2003).
- [19] International Standards Organization (ISO). (2004). Clothing for protection against contact with blood and body fluids—Determination of resistance of protective clothing materials to penetration by blood-borne pathogens—Test method using Phi-X 174 bacteriophage (ISO 16604:2004).
- [20] Casella, M., Rajnik, M., Cuomo, A., Dulebohn, S.C. & Di Napoli, R. (2020). Features, Evaluation, and Treatment Coronavirus (COVID-19). StatPearls Publishing. Accessed at ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554776/ on 12 March 2020.



- [21] Association for the Advancement of Medical Instrumentation. (2012). Liquid barrier performance and classification of protective apparel and drapes intended for use in health care facilities (AAMI-PB70:2012).
- [22] ASTM International, ASTM Subcommittee F23.40. (2019). Standard Specification for Isolation Gowns Intended for Use in Healthcare Facilities (ASTM F3352-19).
- [23] National Fire Protection Association. (2014). Standard on Protective Clothing and Ensembles for Technical Rescue Operations (NFPA 1951:2014).
- [24] National Fire Protection Association. (2018). Standard on Protective Ensembles for Structural Fire Fighting and Proximity Fire Fighting (NFPA 1971:2018).
- [25] National Fire Protection Association. (2018). Standard on Protective Ensembles for First Responders to Hazardous Materials Emergencies and CBRN Terrorism Incidents (NFPA 1994:2018).
- [26] ASTM International, ASTM Subcommittee D13.60. (2017). Standard Test Method for Breaking Strength and Elongation of Textile Fabrics (Grab Test) (ASTM D5034-17).
- [27] ASTM International, ASTM Subcommittee D20.19. (2016). Standard Test Method for Puncture-Propagation Tear Resistance of Plastic Film and Thin Sheeting (ASTM D2582-16).
- [28] ASTM International, ASTM Subcommittee D13.60. (2018). Standard Test Method for Failure in Sewn Seams of Woven Fabrics (ASTM D1683-18).
- [29] International Standards Organization (ISO). (2005). Clothing for protection against infectious agents — Test method for resistance to dry microbial penetration (ISO 22611:2015).
- [30] Herlihey, T. A., Gelmi, S., Flewwelling, C. J., Hall, T. N., Bañez, C, Morita, P. P., ... & Hota, S. (2016). Personal protective equipment for infectious disease preparedness: a human factors evaluation, *infection control & hospital epidemiology*, 37(9), 1022-1028.
- [31] van Dorelalen, N., Lloyd-Smith, J. and Munster, V.J., Aerosol and surface stability of HCoV-19 (SARS-CoV-2) compared to SARS-CoV-1. Unpublished paper. MedRxiv Preprint survey for health service; Accessed March 17, 2020 at <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.03.09.20033217v2>.
- [32] Otter, J. A., Donskey, C, Yezli, S., Douthwaite, S., Goldenberg, S. D., & Weber, D. J. (2016). Transmission of SARS and MERS coronaviruses and influenza virus in healthcare settings: the possible role of dry surface contamination. *Journal of Hospital Infection*, 92(3), 235-250.
- [33] Kramer, A., Schwebke, I., & Kampf, G. (2006). How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. *BMC infectious diseases*, 6(1), 130.
- [34] Fisher, E. M., & Shaffer, R. E. (2014). Considerations for recommending extended use and limited reuse of filtering facepiece respirators in health care settings. *Journal of occupational and environmental hygiene*, 11(8), D115-D128.
- [35] Fisher, E. M., Richardson, A. W., Harpest, S. D., Hofacre, K. C., & Shaffer, R. E. (2012). Reaerosolization of MS2 bacteriophage from an N95 filtering facepiece respirator by simulated coughing. *Annals of occupational hygiene*, 56(3), 315-325.
- [36] Lawrence, C, Harnish, D. A., Sandoval-Powers, M., Mills, D., Bergman, M., & Heimbuch, B. K. (2017). Assessment of half-mask elastomeric respirator and powered air-purifying respirator reprocessing for an



influenza pandemic. American journal of infection control, 45(12), 1324-1330.

[37] Subhash, S. S., Cavaiuolo, M., Radonovich, L. J., Eagan, A., Lee, M. L., Campbell, S., & Martinello, R.A. (2014). Effectiveness of common healthcare disinfectants against H1N1 influenza virus on reusable elastomeric respirators. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 35(7), 894-897.

[38] Puro, V., Pittalis, S., Chinello, P., Nicastrì, E., Petrosillo, N., Antonini, M., & Ippolito, G. (2015). Disinfection of personal protective equipment for management of Ebola patients. *American journal of infection control*, 43(12), 1375-1376.

[39] Sehulster, L. (2015). Healthcare laundry and textiles in the United States: Review and commentary on contemporary infection prevention issues. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 36(9), 1073- 1088.

[40] National Fire Protection Association. (2020). Standard on Selection, Care, and Maintenance of Protective Ensembles for Structural Fire Fighting and Proximity Fire Fighting (NFPA 1851:2020).

[41] N van Doremalen, et al. (2020). Aerosol and surface stability of HCoV-19 (SARS-CoV-2) compared to SARS-CoV-1. *The New England Journal of Medicine*. DOI: 10.1056/NEJMc2004973.

[42] Environmental Protection Agency. National Homeland Security Research Center. Evaluation of Electrostatic Sprayers for Use in Personnel Decontamination Line Protocol for Biological Contamination Incident Response Operations. Assessment and Evaluation Report (EPA/600/R-18/283).

[43] Airborne Infectious Disease Management - Methods for Temporary Negative Isolation. Minnesota Department of Public Health.

[44] National Fire Protection Association.

[45] Healthcare Professionals: Frequently Asked Questions and Answers. Access 16 March 2020. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/faq.html>

[46] Water, sanitation, hygiene and waste management for the COVID-19 virus. Technical Brief. (2020). World Health Organization.