2033

Boletín Técnico#176

Planeación para la preparación a una pandemia de influenza: Consideraciones prácticas para uso de respirador en una instalación del cuidado de la salud

Publicado en marzo, 2007.

Antecedentes

El 17 de octubre de 2006, los Centros para Control y Prevención de Enfermedades (CDC por sus siglas en inglés) emitieron una guía titulada "Guía interina sobre planeación para uso de mascarillas quirúrgicas y respiradores en instalaciones del cuidado de la salud durante una pandemia de influenza."[1] El objetivo de esta guía es proporcionar una estructura a las operaciones del cuidado de la salud para asistir en el proceso de planeación para el uso de mascarillas quirúrgicas y respiradores durante una pandemia de influenza. Las recomendaciones de el CDC aplican a instalaciones donde es posible que los pacientes con influenza puedan recibir servicios del cuidado de la salud, como hospitales, salas de urgencias, instalaciones de cuidado, residencias de cuidado, servicios médicos de urgencias y cuidado de la salud en el hogar.

De acuerdo con los CDC, la falta de inmunidad a una cepa de influenza pandémica y la posibilidad de altos índices de casos fatales hace recomendable tomar medidas precautorias adicionales, más allá de las comúnmente recomendadas durante el brote de influenza estacional. El uso de protección respiratoria durante una pandemia de influenza es una de las precauciones adicionales. La consideración principal para el uso de protección respiratoria en una instalación del cuidado de la salud durante una pandemia de influenza es la reducción en la exposición necesaria o deseada para la situación. Para la mayoría de los cuidados de pacientes se puede utilizar un respirador "N95"; sin embargo, el CDC han descrito ciertas actividades como de “alto riesgo” debido a la posibilidad de la generación de aerosoles respiratorios infecciosos e indica que se debe considerar un mayor nivel de protección respiratoria.[1] Entre los ejemplos de actividades de alto riesgo definidas por el CDC se encuentran los procedimientos que generan aerosoles, como intubación endotraqueal, tratamiento nebulizador y broncoscopía realizada en pacientes con influenza pandémica, confirmada o posible; intubación de urgencia o resucitación pulmonar cardiaca con influenza pandémica, confirmada o posible; y cuidado directo de un paciente con neumonía relacionada con influenza pandémica confirmada o posible, debido a la posibilidad de que el individuo produzca una mayor cantidad de partículas infecciosas respirables al toser. El CDC también indican que es prudente que los trabajadores del cuidado de la salud usen protección respiratoria para otras actividades de cuidado asociadas con pacientes con influenza pandémica, confirmada o posible. Un ejemplo de los trabajadores mencionados incluye al personal de limpieza que pueda entrar a las habitaciones de pacientes con influenza a trapear pisos o limpiar el equipo del paciente.

En la guía se hace referencia a varios tipos de protección respiratoria como posibilidades para el uso de trabajadores del cuidado de la salud durante una situación pandémica. El objetivo de este boletín técnico es describir los tipos de respiradores disponibles y las consideraciones para el uso en instalaciones del cuidado de la salud durante una pandemia de influenza. Es importante recordar que el uso de respirador sólo es una de las distintas estrategias para ayudar a reducir la exposición a riesgos biológicos, ya que ningún respirador evitará la inhalación total de todas las partículas; el uso del respirador puede ayudar a reducir, pero no a eliminar, el riesgo de exposición, infección, enfermedad o incluso la muerte. Se sugiere leer y entender la guía CDC antes de seleccionar y usar equipo de protección respiratoria.

Tipos de protección respiratoria

Un respirador es un dispositivo protector diseñado para ofrecer al usuario protección respiratoria contra inhalación de una atmósfera peligrosa.[2] En un escenario de influenza pandémica los riesgos son partículas biológicas infecciosas suspendidas en el aire, o bioaerosoles. Estos últimos pueden filtrarse por respiradores con filtros para partículas.[3-7] Para uso en Estados Unidos, el equipo de protección respiratoria debe estar certificado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH por sus siglas en inglés), que es la agencia federal encargada de probar y certificar respiradores. NIOSH cuenta con nueve categorías de aprobación para los respiradores diseñados para reducir la exposición a partículas.

Las categorías de aprobación NIOSH para filtros contra partículas incluyen N95, N99, N100, R95, R99, R100, P95, P99 y P100, y para Respiradores Purificadores de Aire Forzado (PAPR por sus siglas en inglés) una asignación de filtración de alta eficiencia (HE por sus siglas en inglés) similar en eficiencia de filtración a la categoría de nivel 100. Las categorías 95, 99 y 100 (99.97) se refieren al porcentaje de eficiencia de filtración de partículas de acuerdo con los métodos de prueba de laboratorio de NIOSH.[2] Un respirador con certificación N sólo se puede usar en ambientes que no contengan aerosoles de aceite. Los respiradores con certificación R y P se pueden usar en ambientes con aceite o sin aceite. Las instalaciones del cuidado de la salud por lo regular no contienen aerosoles de aceite, y en la mayoría de las aplicaciones del cuidado de la salud se pueden seleccionar los respiradores de cualquiera de las categorías para ayudar a reducir la exposición a bioaerosoles.

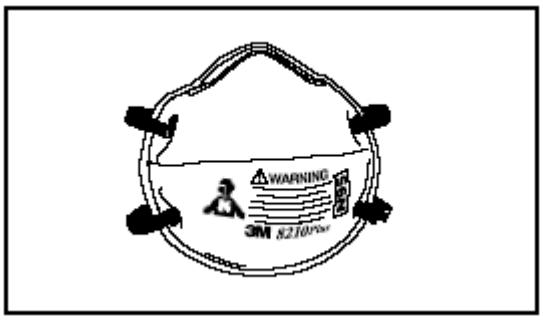
Se debe observar que la penetración de partículas a través del filtro sólo es una de las posibles fuentes de exposición respiratoria. Otras posibles fuentes, como la fuga del sello facial, el mantenimiento inadecuado o no usar el respirador cuando es necesario, pueden contribuir más a la exposición que la penetración al filtro. Se debe abordar y controlar cada una de estas posibilidades. Se debe entrenar a los usuarios sobre cómo mantener adecuadamente su respirador y la importancia de usarlo durante la exposición.

También es importante enfatizar que los respiradores sólo reducen la exposición. A los tipos o clases de respiradores se les establece un “factor de protección asignado” o APF por sus siglas en inglés. El APF es la capacidad esperada del respirador para reducir la exposición cuando se usa de acuerdo con un programa efectivo de protección respiratoria. Por ejemplo, un APF de 10 significa que se espera que el respirador reduzca la exposición por un factor de 10 (o 90%) cuando se selecciona, mantiene, ajusta y usa de manera correcta; por lo tanto, aun si un filtro es 100% eficiente, la cantidad esperada de reducción de exposición se ve limitada por el APF. Debido a que ningún respirador evitará la inhalación de partículas, no puede eliminar el riesgo de exposición, infección e incluso enfermedad.

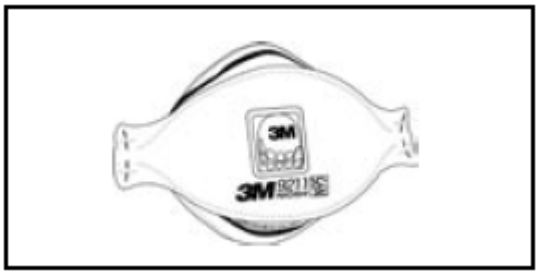
El uso de respiradores en el lugar de trabajo, incluidas las instalaciones del cuidado de la salud, está regulado por la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA por sus siglas en inglés) y requiere un programa completo de protección respiratoria, incluida prueba de ajuste, capacitación y evaluación médica.[8]

Respirador de pieza facial filtrante

Un respirador de pieza facial filtrante para partículas tiene una parte integral, si no es que total, del respirador comprendida de material filtrante. Este tipo de respirador ajusta desde la nariz hasta debajo de la barbilla, y se llama respirador de pieza facial de media cara. La OSHA ha designado a los respiradores de pieza facial de media cara un APF de 10.[9] Los respiradores de pieza facial filtrante están disponibles con o sin válvulas de exhalación. Algunos respiradores de pieza facial filtrante también han sido aprobados por la Administración de Drogas y Alimentos (FDA por sus siglas en inglés) y están clasificados como respiradores quirúrgicos N95.



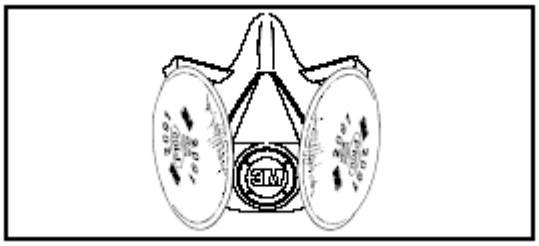
Respirador de pieza facial filtrante sin válvula de exhalación 3M™



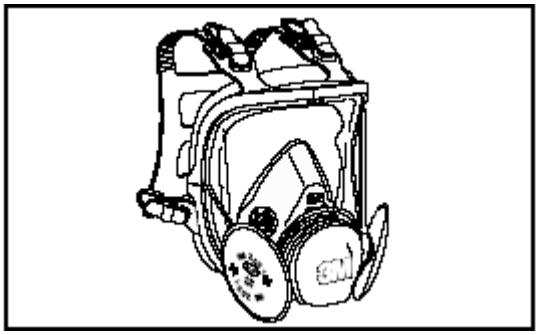
Respirador de pieza facial filtrante con válvula de exhalación 3M™

Respirador elastomérico

Una pieza facial de un respirador elastomérico por lo regular está hecha de un elastómero o un material "parecido al hule". Entonces, se anexa el filtro adecuado a la pieza facial y en la mayoría de los modelos se puede quitar y reemplazar. Los respiradores elastoméricos están disponibles como respiradores de pieza facial de media cara y cara completa. Un respirador de pieza facial de media cara ajusta desde la nariz hasta la barbilla, y tiene un APF OSHA de 10.[9] Un respirador de pieza facial de cara completa ajusta desde la parte superior de la frente hasta debajo de la barbilla.
Los respiradores de pieza facial de cara completa tienen un APF de 10 cuando el ajuste se prueba cualitativamente, y un APF de 50 cuando el ajuste se prueba cuantitativamente.[9] Un respirador de pieza facial de cara completa ofrece área adicional para la cara hasta el sello facial comparado con un respirador de pieza facial de media cara, por ende puede ofrecer un mayor nivel de protección o una mayor reducción de la exposición. NIOSH también prueba y certifica los filtros de partículas para respiradores elastoméricos según las categorías de aprobación descritas con anterioridad.



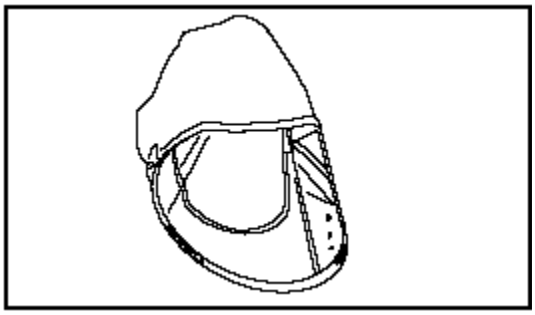
Respirador elastomérico de pieza facial de media cara



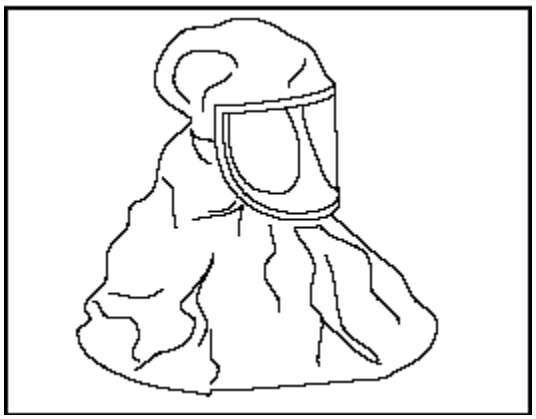
Respirador elastomérico de pieza facial de cara completa

Respirador Purificador de Aire Forzado (PAPR)

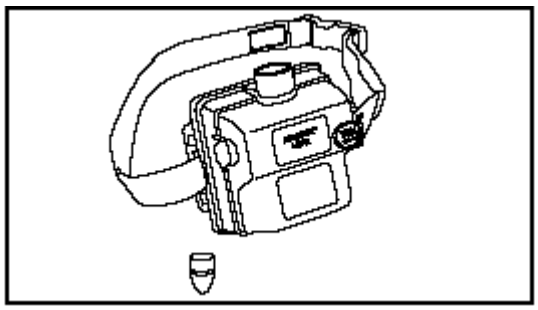
Un Respirador Purificador de Aire Forzado depende de un ventilador con motor operado de batería, en lugar de los pulmones de la persona, para pasar el aire a través del material de filtración. El ventilador con motor y el filtro a menudo se anexan a un cinturón y se usan en la cintura. Entonces, el aire filtrado pasa a través de un "tubo de respiración" a una pieza facial de ajuste holgado o una capucha usada por el individuo. Una pieza facial de ajuste holgado está diseñada para sellar holgadamente y formar un sello parcial con la cara. Un PAPR usado con una pieza facial de ajuste holgado tiene un APF OSHA de 25.[9] Por otro lado, una capucha cubre por completo la cabeza y el cuello, y también puede cubrir una parte de los hombros. Un PAPR usado con una capucha puede lograr un APF OSHA de 1000.[9] Los PAPRs, donde el aire fluye fuera del respirador, dificultan más la entrada de partículas a la zona de respiración y proveen un mayor nivel de protección que el respirador de pieza facial de media cara. Los PAPRs convenientes para partículas, como bioaerosoles, cuentan con una aprobación NIOSH de alta eficiencia (HE) similar en eficiencia de filtración a las categorías de nivel 100 descritas con anterioridad.



Pieza facial de ajuste holgado 3M™ para Respirador Purificador de Aire Forzado



Capucha 3M™ para Respirador Purificador de Aire Forzado



Ventilador con motor 3M™ con filtro adjunto

Consideraciones adicionales para uso de prueba de ajuste

Los respiradores que dependen de un sello de cara a pieza facial requieren una prueba de ajuste según las regulaciones de OSHA. Este requerimiento incluye a los respiradores de pieza facial filtrante, así como los respiradores elastoméricos de pieza facial de cara completa y media cara. Los respiradores que no dependen de un sello a la cara, como los PAPRs con piezas faciales de ajuste holgado y capuchas, no requieren una prueba de ajuste.

Los métodos de prueba de ajuste aceptables para OSHA están listados en el Apéndice A de 1910.134. Estos incluyen métodos de prueba de ajuste como los métodos de aerosol de sacarina o solución amarga, o los métodos de prueba de ajuste cuantitativo donde un dispositivo da una medición numérica al ajuste.

Los empleados con vello facial no pueden utilizar respiradores, puesto que estos dependen del sello de cara con pieza facial, como los respiradores de pieza facial filtrante y los respiradores elastoméricos de pieza facial de cara completa y media cara. Debe considerar lo anterior durante la selección del respirador. La mayoría de los empleados con vello facial, como barba completa, pueden utilizar un PAPR con capucha. Un PAPR con pieza facial de ajuste holgado puede utilizarse con vello facial limitado, siempre y cuando el vello no quede entre la cara y el sello facial del respirador.

La necesidad de la prueba de ajuste por individuo también involucra consideraciones logísticas. Durante una pandemia, es posible que sea necesario usar al personal que no haya realizado una prueba de ajuste en piezas faciales filtrantes o respiradores elastoméricos. Forme una perspectiva de preparación, el escenario deseado es que todos los empleados que puedan verse afectados hayan realizado una prueba de ajuste correcta y que estén capacitados para un evento de tal magnitud mucho antes de que éste suceda. Si esto no ha sucedido, las consideraciones logísticas pueden incluir un plan de prueba de ajuste para estos empleados al momento de la pandemia (antes de usar el respirador), así como la posibilidad de usar PAPRs con piezas faciales o capuchas de ajuste holgado; sin embargo, para usar PAPRs también es necesario contar con capacitación, evaluación médica y otros requerimientos de la norma para respiradores.

Además, es importante observar que la CDC exhorta medidas para minimizar el número de personal en contacto con los pacientes de influenza pandémica, posible o confirmada, para disminuir el número de trabajadores expuestos y la demanda de respiradores.

Reutilización de equipos de protección respiratoria

Respiradores de pieza facial filtrante:

Cualquier reutilización de un respirador de pieza facial filtrante durante una pandemia está restringida al uso por una sola persona, no se debe compartir entre empleados y sólo se debe hacer si es absolutamente necesario. En la guía CDC se indica que un respirador desechable N95 (*i.e.* un respirador de pieza facial filtrante) debe desecharse una vez que se haya utilizado en presencia de un paciente con influenza pandémica. También cita una sugerencia del Instituto de Medicina (IOM por sus siglas en inglés) de que si es necesario reutilizar un respirador desechable N95, debe tomar medidas precautorias para cubrir el respirador con una mascarilla médica o protector facial, guardar el respirador con cuidado entre usos y lavarse las manos antes y después de manejar el respirador y la mascarilla o protector facial usado para cubrir el respirador.[10] Los respiradores de pieza facial filtrante no están diseñado para lavarse. Tal vez no sea conveniente almacenar los respiradores de pieza facial filtrante en bolsas plásticas resellables debido a la humedad después del uso y la posibilidad de la supervivencia de los microorganismos en los filtros. En algunas instalaciones del cuidado de la salud se han utilizado bolsas de papel como contenedores.

Respiradores de pieza facial elastoméricos y PAPRs:

En el Apéndice B de la guía, el CDC explican que las piezas faciales de respiradores elastoméricos y PAPRs se pueden “limpiar, desinfectar y ajustar con nuevos filtros para la reutilización." No advierten que se debe tener cuidado para prevenir la exposición del usuario a algún material infecciosos en la superficie exterior del respirador. El CDC indican seguir las instrucciones del fabricante para limpiar PAPRs y dan por sentado que lo mismo se hará con las piezas faciales de respiradores elastoméricos. Debe desechar los filtros usados. No puede lavar ni reutilizar los filtros y cartuchos.

La limpieza de respiradores elastoméricos 3M a menudo se logra al quitar los filtros, luego sumergir la pieza facial, la pieza facial de ajuste holgado o capucha en agua tibia con detergente neutro, y tallar con un cepillo suave si es necesario. Los disolventes y detergentes fuertes pueden dañar los respiradores 3M y sus componentes, no los debe utilizar para la limpieza del equipo. Las piezas faciales de cara completa y media cara de 3M pueden limpiarse al humedecerlos en un desinfectante cuaternario de amoníaco, hipoclorito de sodio u otro agente desinfectante. Las capuchas y piezas faciales de ajuste holgado pueden limpiarse con un agente desinfectante similar. La solución de hipoclorito de sodio usada para sanitizar los respiradores, 30 mil (1 oz) de blanqueador doméstico en 7.5 l (2 galones) de agua, podría estar menos concentrada que la solución de hipoclorito de sodio usada en la instalación para el cuidado de la salud. Debe seguir

las instrucciones incluidas con las soluciones cuaternarias de amoníaco u otros desinfectantes, incluidas las instrucciones de mezcla y el tiempo de contacto adecuado. El tiempo de contacto de los agentes desinfectantes puede ser de varios minutos y debe incluirse en la logística de limpieza y mantenimiento.

Aunque las piezas faciales elastoméricas y los componentes pueden sumergirse, no es igual para muchos de los componentes del PAPR, como los ventiladores con motor, las baterías y los tubos de respiración que tienen un "silenciador" dentro para atenuar el ruido. La inmersión de estos componentes en cualquier líquido puede ocasionar daños, en su lugar debe limpiar con una solución desinfectante. Una excepción es el ventilador con motor del PAPR GVP de 3M, diseñado para sellarse o cubrirse y luego sumergirse para la limpieza. No debe sumergir ni lavar los filtros ni los cartuchos.

En una instalación industrial, una vez que el respirador elastómerico o PAPR con pieza facial o capucha de ajuste holgado hayan sido limpiados y sanitizados según las instrucciones, se debe regresar y utilizar por otra persona. Aunque compartir respiradores desinfectados entre empleados no es específicamente mencionado por CDC, es un factor adicional a tomar en cuenta en el caso de una pandemia de influenza.

Inspección

Antes de cada uso debe revisar que todos los respiradores, incluso los nuevos, no estén dañados o debe reemplazar los componentes deteriorados. Remítase a las Instrucciones de cada sistema respirador para consultar los procedimientos específicos de limpieza, sanitización, inspección y mantenimiento.

Almacenamiento

El CDC no provee una guía sobre almacenamiento; sin embargo, OSHA requiere almacenar los respiradores en un área libre de la posible contaminación y en de forma que no se dañen. Los respiradores elastoméricos y PAPRs indicados para individuos específicos deben ser identificables con la persona correspondiente; por ejemplo, escriba el nombre en la banda para la cabeza del respirador, almacénelo en una ubicación específica, entre otros.

Mantenimiento

Los respiradores de pieza facial filtrante no tienen partes de repuesto y se consideran como desechables; sin embargo, los respiradores elastoméricos de pieza facial y PAPRs, tienen partes y filtros que necesitan estar disponibles cuando sea necesario un reemplazo. La planeación para una pandemia no sólo debe incluir el sistema respirador, sino que también debe incluir el reemplazo de partes y filtros a requerir. Además, los sistemas PAPR operan en una batería que requiere la implantación de un programa de recarga y mantenimiento o el detalle en la planeación. Para obtener una guía sobre la

carga y el mantenimiento de la batería de los PAPRs 3M consulte el Boletín Técnico 3M 151 titulado "Manejo y planeación PAPR para primeros auxilios."

Control de infecciones

La guía CDC indica que si es necesario usar un respirador que provea protección contra salpicaduras de sangre o fluidos corporales se debe seleccionar un respirador quirúrgico aprobado por FDA. En la actualidad, sólo los respiradores de pieza facial filtrante han sido aprobados por FDA como respiradores quirúrgicos.

Una consideración adicional sobre control de infecciones es que los PAPRs y respiradores con válvulas de exhalación permiten la liberación del aire en el ambiente, incluido el exhalado por la persona. Si el respirador es usado por una persona infectada, éste no evitará la transmisión de un virus del usuario. Los PAPRs y respiradores con válvula de exhalación no se deben usar en ambientes de cuidado para la salud que requieran un ambiente estéril, como el quirófano.

Capacidad para realizar trabajos

El criterio de selección también debe incluir qué estilo de respirador será el que afecte lo menos posible la capacidad de realizar trabajos. La capacidad de comunicarse con sus compañeros y pacientes tal vez es la menos afectada. Hablar mientras usa respiradores elastoméricos de pieza facial puede hace que su voz suene un poco hueco. Los PAPRs presentan algo de ruido relacionado con el ventilador con motor, que puede interferir con al capacidad de escuchar mientras usa un estetoscopio. No se recomienda el uso de un estetoscopio con una capucha, ya que el tubo de éste puede interferir con el área de sello.

Resumen

Al planear la posibilidad e una pandemia de influenza se deben tomar en cuenta muchos aspectos del uso y la selección del respirador. La Tabla 1 es un resumen de las consideraciones descritas en este documento. La planeación puede requerir una combinación de acercamientos, y quizá incluso la selección de una variedad de productos para protección respiratoria. El uso del respirador en una instalación para el cuidado de la salud, como en cualquier instalación ocupacional, debe ser de acuerdo con un programa completo de protección respiratoria según las regulaciones de OSHA (29 CFR 1910.134).

Tabla 1: Resumen de consideraciones

Consideración	Respirador de pieza facial filtrante	Respirador elastomérico de pieza facial de media cara	Respirador elastomérico de pieza facial de cara completa	Pieza facial de ajuste holgado con PAPR	Capucha con PAPR
Reducción de la exposición deseada	APF de 10	APF de 10	APF de 50 (si se realiza preba de ajuste cuantitativa)	APF de 25	APF de 1000 (consulte al fabricante)
Requiere prueba de ajuste	Sí	Sí	Sí	No	No
Se puede usar con vello facial	No	No	No	Vello facial limitado	No
Reutilizable	No	Sí, con limpieza y desinfección. Deseche los filtros usados.	Sí, con limpieza y desinfección. Deseche los filtros usados.	Sí, con limpieza y desinfección. Deseche los filtros usados.	Sí, con limpieza y desinfección. Deseche los filtros usados.
Mantenimiento requerido	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Baterías a cargar	No	No	No	Sí	Sí
Aire exhalado liberdo en el ambiente	No (sin válvula. Sí (con válvula).	Sí	Sí	Sí	Sí

Referencias

1. Centers for Disease Control and Prevention. *Guía interina de planeación para el uso de mascarillas quirúrgicas y respiradores en instalaciones para el cuidado de la salud durante la pandemia de influenza*. Octubre 2006.
2. "Approval of Respiratory Protective Devices," *Code of Federal Regulations* Title 42, Part 84, 1996. p.533.
3. Chen, S.K., Vesley, D., Brosseau, L.M., y J.H. Vincent. "Evaluation of single-use masks and respirators for protection of health care workers against mycobacterial aerosols." *Am. J. Infect. Control* 22:65-74; 1994.
4. Brosseau, L.M., McCullough, N.V. y D. Vesley. "Mycobacterial aerosol collection efficiency of respirator and surgical mask filters under varying conditions of flow and relative humidity." *Appl. Occup. Environ. Hyg.* 12(6):435-445; 1997.
5. McCullough, N.V., Brosseau, L.M. y D. Vesley. "Collection of three bacterial aerosols by respirator and surgical mask filters under varying conditions of flow and relative humidity." *Ann. Occup. Hyg.* 41(6):677-690; 1997.
6. Qian, Y., Willeke, K., Grinshpun, S.A., Donnelly, J. y C.C. Coffey. "Performance of N95 respirators: Filtration efficiency for airborne microbial and inert particles." *AIHA Journal* 59: 128-132; 1998.
7. Willeke, K., Qian, Y., Donnelly, J., Grinshpun, S.A. y V. Ulevicius. "Penetration of airborne microorganisms through a surgical mask and a dust/mist respirator." *AIHA Journal* 57; 348-355; 1996.

8. "Respiratory Protection," *Code of Federal Regulations* Title 1910, Part 134. 2005. pp. 419-444.
9. "Assigned Protection Factors," *Federal Register* 71:164 (Agosto 24, 2006) pp. 50122-50192.
10. Institute of Medicine. "Reusability of facemasks during an influenza pandemic: facing the flu." *Report of the Committee on the Development of Reusable Facemasks for Use During an Influenza Pandemic.* Washington, D.C.: The National Academics Press, 2006. http://www.nap.edu/catalog/11637.html

Fuentes adicionales:
Sitio *Web* CDC: www.cdc.gov
Sitio *Web* OSHA: www.osha.gov

Boletín Técnico OH&ESD 3M

- Boletín #174, marzo 2007, Protección respiratoria contra bioriesgos.
- Boletín #151, marzo 2002, Manejo y planeación de PAPR para primeros auxilios.

Para obtener más información llame a:
En EUA contacte a:
Servicio al cliente
1-800-328-1667
Ayuda Técnica
1-800-243-4630
Fax
1-800-646-1655
Sitio *Web*: www.3M.com/OccSafety Para información sobre otros productos 3M
1-800-3M-HELPS
Contacto en Canadá:
3M Canada Company, OH&ESD
P.O. Box 5757
London, Ontario N6A 4T1
Servicio al cliente
1-800-265-1840
Ayuda Técnica (sólo en Canadá)
1-800-267-4414
Fax
1-800-646-1655
Sitio *Web*
www.3M.com/CA/occsafety

Ayuda Técnica en México
01-800-712-0646
5270-2255, 5270-2119 (sólo Ciudad de México)
Ayuda Técnica en Brasil
0800-132333
Fax en ubicaciones fuera de Estados Unidos
1-651-732-6530

División de Salud Ocupacional y Seguridad Ambiental 3M
3M Center, Building 235-2E-91
St. Paul, MN 55144-1000