



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

CONSEJO DEPARTAMENTAL DE LIMA

CAPÍTULO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL

SERIE COVID-19.01: Equipos de Protección Personal

Lima, 31 de marzo de 2020

El Presidente y la Junta Directiva del Capítulo de Ingeniería Sanitaria y Ambiental del CDLima CIP, dan a conocer los controles de protección personal para hacer frente a esta pandemia del COVID-19.

Antes de tomar las decisiones sobre EPP, es necesario el análisis y la evaluación de riesgos, no sólo para proteger la vida de las personas que trabajan en establecimientos de atención de salud, sino para salvaguardar a la sociedad en general.

Conociendo el peligro: Coronavirus SARS-CoV-2, COVID-2019, COVID-19

1. *El Síndrome Respiratorio Agudo Severo Coronavirus 2, conocido como Coronavirus SARS-CoV-2, es causante de la enfermedad del coronavirus COVID-19¹.*
2. *Es un virus capaz de transmitirse a una distancia de más de 2 metros a través de un aerosol² y además con una permanencia media de 2,7 horas³*
3. *La vía de transmisión entre humanos se considera similar al descrito para otros coronavirus a través de las secreciones de personas infectadas, principalmente por contacto directo con gotas respiratorias de más de 5 micras y las manos o los fómites contaminados con estas secreciones, seguido del contacto con la mucosa de la boca, nariz u ojos⁴.*
4. *La permanencia de SARS-CoV-2 viable en superficies de cobre, cartón, acero inoxidable, y plástico ha sido de 4, 24, 48 y 72 horas, respectivamente en condiciones experimentales a 21-23°C y humedad relativa del 65%, siendo resultados muy similares a lo observado con SARS-CoV-1⁵*
5. *Este virus (es una amenaza) tiene un comportamiento exponencial, donde cada día cuenta. La transmisión pre-sintomática puede ser esencial para considerar las estrategias de contención y mitigación para COVID-19. Desde que una persona se contagia hasta que muestra síntomas son de 2 a 14 días.*

¹ **World Health Organization.** *Naming the coronavirus disease (COVID-19) and the virus that causes it.* Disponible en: [https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-\(covid-2019\)-and-the-virus-that-causes-it](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-(covid-2019)-and-the-virus-that-causes-it)

² **Ministerio de Sanidad España** *Informe técnico .Enfermedad por coronavirus, COVID-19. Pág 5*

³ **Doremalen N van, Bushmaker T, Morris D, Holbrook M, Gamble A, Williamson B, et al.** Aerosol and surface stability of HCoV-19 (SARS-CoV-2) compared to SARS-CoV-1. medRxiv [Internet]. 13 de marzo de 2020 [citado 16 de marzo de 2020];2020.03.09.20033217. Disponible en: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.03.09.20033217v2>

⁴ **Ministerio de Sanidad España** *Informe técnico .Enfermedad por coronavirus, COVID-19. Pág 5*

⁵ **Doremalen N van, Bushmaker T, Morris D, Holbrook M, Gamble A, Williamson B, et al.** Aerosol and surface stability of HCoV-19 (SARS-CoV-2) compared to SARS-CoV-1. medRxiv [Internet]. 13 de marzo de 2020 [citado 16 de marzo de 2020];2020.03.09.20033217. Disponible en: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.03.09.20033217v2>



Controles

1. *La estrategia más efectiva para eliminar el virus siempre será como un control de ingeniería la mitigación y contención del virus por aislamiento social. **Manténgase en su casa.***
2. *Si es necesario salir tratar de mantener el distanciamiento entre personas de 2m.*
3. *El usar una mascarilla es para no expulsar la secreción nasal. Al toser o estornudar lo que debe hacer la persona es cubrirse la boca y la nariz. Esto no protege del virus pero evita que se contamine el ambiente.*
4. *El jabón es muy efectivo para inactivar al virus y eliminar la llave que usa este para reconocer la célula de la mucosa respiratoria. El lavado de manos con agua y jabón debe ser con alta frecuencia y en un periodo de 20 a 30 segundos⁶, otra alternativa es un desinfectante para manos a base de alcohol (recomendado por la OMS).*
5. *Desinfectar todas las superficies de tu área de trabajo y del hogar con agentes biocidas como alcohol, hipoclorito de sodio e hidróxido de sodio.*
6. *El uso del respirador no se puede considerar como una medida de control básica y menos reemplaza a ninguna de las anteriores medidas. El respirador no puede proteger a una persona al 100% por el tamaño que tiene el virus. Se puede usar un respirador N95 si uno está infectado o si trabajas con personas infectadas o cuidas de una persona infectada; se debe usar cuando se tiene un contacto directo pero adicional a esa protección se deberá también usar guantes, lentes herméticos, caretas faciales y trajes protectores para evitar el contacto al mínimo de las secreciones respiratorias. Por ello amerita una evaluación de cada actividad para determinar el equipo de protección personal a usar. La OMS ha establecido una guía que puede ayudar al sector salud, en esta se identifica el **peligro por puesto de trabajo.***





Fuente: Andina. Agencia Peruana de Noticias (28 febrero 2020). Recuperado de: <https://andina.pe/agencia/noticia-samu-esta-preparado-para-traslado-pacientes-sospechosos-coronavirus-786504.aspx>

⁶ **World Health Organization.** *Infection Prevention and Control (IPC) for Novel Coronavirus (COVID-19) /Módulo D: Unidad 1: Prevención y control de infecciones (PCI) y manejo clínico.* Pág. 5







ESTÁNDARES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)



A continuación se muestran estándares de equipos de protección personal (EPP) para los trabajadores sanitarios que atienden a los pacientes infectados por el COVID-19.

Accesorio	DESCRIPCIÓN TÉCNICA		
Guantes, examen	<p>Guantes, examen, nitrilo, sin polvo, no estéril. La longitud del manguito preferiblemente alcanza la mitad del antebrazo (por ejemplo, longitud total mínima de 280 mm. Tamaños, S, M, L</p> <p>Los guantes deben tener puños largos, que lleguen muy por encima de la muñeca, idealmente hasta la mitad del antebrazo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • EU standard directive 93/42/EEC Class I, EN 455, • EU standard directive 89/686/EEC Category III, EN 374, • ANSI/ISEA 105-2011, • ASTM D6319-10 • or equivalent 	
Guantes quirúrgicos, longitud hasta antebrazo grande (más largo que guantes de examen)	<p>Guantes quirúrgicos, de nitrilo, sin polvo, de un solo uso.</p> <p>Los guantes deben tener puños largos, que lleguen muy por encima de la muñeca, idealmente hasta la mitad del antebrazo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • EU standard directive 93/42/EEC Class I, EN 455, • ANSI/ISEA 105-2011, • ASTM 6319-10 • or equivalent 	
Careta	<p>Hecho de plástico transparente y proporciona una buena visibilidad tanto para el usuario como para el paciente, ajustable banda para sujetar firmemente alrededor de la cabeza y ajustarse cómodamente contra la frente, resistente a la niebla (preferible), cubra completamente los lados y la longitud de la cara, puede ser reutilizable (hecho de robusto material que se puede limpiar y desinfectar) o desechable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • EU standard directive 86/686/EEC, EN 166/2002, • ANSI/ISEA Z87.1-2010, or equivalent 	



Accesorio	DESCRIPCIÓN TÉCNICA		
<p>KIT de prueba de ajuste</p>	<p>Evaluar la efectividad del sello para dispositivos de protección respiratoria ajustados</p>	<p>OSHA 29 CFR 1910.134 Appendix A</p>	
<p>Respirador de partículas, grado N95 o superior</p>	<p>Respirador N95 o FFP2, o superior Buena transpirabilidad con un diseño que no se contrae contra la boca (por ejemplo, pico de pato, en forma de copa)</p>	<p>"N95" respirator according to US NIOSH, or "FFP2" according to EN 149</p>	
<p>Máscara, quirúrgico</p>	<p>La máscara médica / quirúrgica, alta resistencia a los fluidos, buena transpirabilidad, caras internas y externas deben estar claramente identificado, diseño estructurado que no se colapse contra la boca (por ejemplo, pico de pato, en forma de copa)</p>	<p>EN 14683 Type IIR performance ASTM F2100 level 2 or level 3 or equivalent; • Fluid resistance at minimum 120 mmHg pressure based on ASTM F1862-07, ISO 22609, or equivalent • Breathability: MIL-M-36945C, EN 14683 annex C, or equivalent • Filtration efficiency: ASTM F2101, EN14683 annex B, or equivalent</p>	
<p>Vestido</p>	<p>217/5000 Uso único, resistente a los fluidos, desechable, hasta la mitad de la pantorrilla para cubrir la parte superior de las botas, colores claros preferible para detectar mejor la posible contaminación, bucles de pulgar / dedo o brazaletes elásticos para anclar Mangas en su lugar.</p>	<p>• Option 1: fluid penetration resistant: EN 13795 high performance, or AAMI PB70 level 3 performance or above, or equivalent • Option 2: blood borne pathogens penetration resistant: AAMI PB70 level 4 performance, or (EN</p>	



Accesorio	DESCRIPCIÓN TÉCNICA		
		14126-B) and partial body protection (EN 13034 or EN 14605), or equivalent	
Scrubs, pantalones	Pantalones / pantalones, tejidos, matorrales, reutilizables o de un solo uso, de manga corta (túnica / tops), usados debajo del overol o bata		
Gafas de protección, protector	Buen sellado con la piel de la cara, marco de PVC flexible para adaptarse fácilmente a todos los contornos de la cara con incluso presión, cerrar los ojos y las áreas circundantes, acomodar a los usuarios con receta gafas, lentes de plástico transparente con tratamientos resistentes a la niebla y a los arañazos, banda ajustable para asegurar firmemente para no soltarse durante la actividad clínica, ventilación indirecta para evitar el empañamiento, puede ser reutilizable (siempre que se hayan implementado los arreglos apropiados para la descontaminación) o desechable.	<ul style="list-style-type: none"> • EU standard directive 86/686/EEC, EN 166/2002, • ANSI/ISEA Z87.1-2010, or equivalent 	

Fuente: *Elaboración propia, en base a la bibliografía de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020). Recuperado de [https://www.who.int/publications-detail/advice-on-the-use-of-masks-in-the-community-during-home-care-and-in-healthcare-settings-in-the-context-of-the-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)-outbreak](https://www.who.int/publications-detail/advice-on-the-use-of-masks-in-the-community-during-home-care-and-in-healthcare-settings-in-the-context-of-the-novel-coronavirus-(2019-ncov)-outbreak)*

Para el caso del uso de los respiradores es importante tener en cuenta que la eficiencia del respirador dependerá de lo siguiente:

- *Si el personal esta entrenado en la colocación correcta y el uso del respirador verifique la guía técnica.*
- *Del uso correcto del respirador (mascarillas quirúrgicas) que retendrá los virus hasta $3 \times 10^{-7}m$ (0.3 μm - micras) tamaño de partículas que son retenidas en el filtro del respirador según las pruebas de NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) para aprobar la fabricación de un respirador. Los respiradores N95 tiene una eficiencia de filtración de al menos el 95% de las partículas. Los empleadores pueden suministrar a sus*



trabajadores luego de una evaluación, otro respirador de igual o mayor protección, como caretas de filtración N99 o N100, respiradores elásticos reutilizables con filtros o cartuchos apropiados, o respiradores purificadores de aire (PAPR).



Respirador N95



Respirador N100

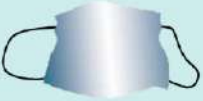


- De la verificación del ajuste del respirador (el uso de media cara sugiere un análisis de fit testing para el personal de salud).
 - Del cambio después de la atención al paciente, se debe quitar el equipo de protección personal (EPP) y eliminarlo adecuadamente y realizar la higiene de manos. Se necesita un nuevo EPP cuando se atiende a un paciente diferente.⁷
7. En lugares de hospitalización de pacientes con COVID-19 las habitaciones individuales deben dotarse de una adecuada ventilación. Esto significa utilizar habitaciones con presión negativa, con un mínimo de 12 cambios de aire por hora o al menos 160 litros/segundo/paciente, en instalaciones con ventilación natural⁸.
 8. En los lugares donde haya contacto con los pacientes con COVID-19 (Hospitales, centros de salud, etc.) Se recomienda usar protección respiratoria como parte de un programa integral de protección respiratoria que cumpla con los requisitos de la norma de Protección Respiratoria de OSHA (29 CFR 1910.134) e incluya exámenes médicos, pruebas de ajuste y capacitación.
 9. Se tomará en cuenta la siguiente referencia para la decisión de los EPP respiratorios dentro de los Establecimientos de Atención de Salud:

⁷ **World Health Organization.** *Infection Prevention and Control (IPC) for Novel Coronavirus (COVID-19) /Módulo D: Unidad 1: Prevención y control de infecciones (PCI) y manejo clínico.* Pág. 15

⁸ **World Health Organization.** *Infection Prevention and Control (IPC) for Novel Coronavirus (COVID-19) /Módulo D: Unidad 1: Prevención y control de infecciones (PCI) y manejo clínico.* Pág. 21



Entendiendo las diferencias

			
	Mascara Quirúrgica	Respirador N95	Respirador de media cara Medio elastómero
Aprobación y Pruebas	Autorizado por los EE. UU. Administración de Medicamentos y Comida (FDA)	Evaluated, tested and approved by NIOSH according to requirements in 42 CFR Part 84 *	Evaluated, tested and approved by NIOSH according to requirements in 42 CFR Part 84
Propósito y uso previsto	Resistente a los fluidos y proporciona al usuario protección contra gotas grandes, salpicaduras o aerosoles de fluidos corporales u otros líquidos peligrosos. Protege al paciente de las emisiones respiratorias del usuario.	Reduce la exposición del usuario a partículas, incluidos los aerosoles de partículas pequeñas y las gotas grandes (solo aerosoles sin aceite)	Dispositivo reutilizable de material sintético o de goma.
Ajuste de sello facial	No requiere	Si requiere	Si requiere
Requisito de prueba de ajuste	No	Si	Si
Diseñado para reutilizar	No	No	Si
Prueba de ajuste	No	Si. Se requiere cada vez que se coloca (se pone) el respirador	Si. Se requiere cada vez que se coloca (se pone) el respirador
Filtración	NO proporciona al usuario un nivel confiable de protección contra la inhalación de partículas más pequeñas en el aire y no se considera protección respiratoria	Filtra al menos el 95% de las partículas en el aire, incluidas las partículas grandes y pequeñas	Puede estar equipado con filtros que bloquean el 95%, 99% o 100% de partículas muy pequeñas. También puede estar equipado para proteger contra vapores / gases.
Fuga	La fuga se produce alrededor del borde de la máscara cuando inhala el usuario	Cuando está correctamente colocado, se produce una fuga mínima alrededor de los bordes del respirador cuando el usuario inhala	Cuando está correctamente colocado, se produce una fuga mínima alrededor de los bordes del respirador cuando el usuario inhala
Limitaciones de uso		Lo ideal descartarlo después de cada encuentro con el paciente y después de los procedimientos de generación de aerosol. Descartarse cuando se daña o deformado ya no forma un sello efectivo en la cara; se moja o se ensucia visiblemente; la respiración se vuelve difícil; o si se contamina con sangre, secreciones respiratorias o nasales u otros fluidos corporales.	Reutilizable y debe limpiarse / desinfectarse y almacenarse entre cada interacción con el paciente o en cada uso.

(*) A partir del 2 de julio de 2018, NIOSH evicta los FFR N95 destinados a ser utilizados en el cuidado de la salud en cuanto a biocompatibilidad, inflamabilidad y resistencia a fluidos para garantizar la conformidad con los estándares relevantes durante el proceso de aprobación. Estas tareas fueron realizadas previamente por la FDA



Resources:
Hospital Respiratory Protection Program Toolkit
<https://www.cdc.gov/niosh/docs/2015-117/pdfs/2015-117.pdf>
Implementing Hospital Respiratory Protection Programs: Strategies from the Field
https://www.jointcommission.org/assets/1/18/Implementing_Hospital_RPP_2-19-15.pdf

En conclusión:



Dentro de las medidas de prevención y protección se recomienda seguir dando prioridad al aislamiento y distanciamiento social por el motivo que con estas medidas se controla y minimiza el riesgo en su origen y en el medio que se trasmite.

Además se debe tomar especial atención en el cuidado del personal de salud tanto en la ventilación de las salas de hospitalización como en uso de los equipos de protección dentro de un marco de programas de protección (por ejemplo programa de protección respiratoria).

Colaboración:

- Comité de Empleabilidad y Difusión de la Especialidad de la Ingeniería de Higiene y Seguridad Industrial, del CISA CDLima-CIP.

Referencias:

1. CDC, 2020. 42 CFR Parte 84 Dispositivos de protección respiratoria. Recuperado 14 de marzo de 2020. <https://www.cdc.gov/niosh/npptl/topics/respirators/pt84abs2.html>
https://www.cdc.gov/niosh/npptl/topics/respirators/disp_part
2. CDC, 2020. Lista de verificación para establecimientos de salud: estrategias para optimizar el suministro de respiradores N95 durante la respuesta COVID-19. Centers for Disease Control and Prevention. Recuperado 14 de marzo de 2020. <https://www.cdc.gov/>
3. CDC, 2013. Conozca su respirador: Su salud podría depender de ello. DHHS (NIOSH) publicación N° 2013-138, junio de 2013. https://www.cdc.gov/spanish/NIOSH/docs/2013-138_sp/
4. OSHA, 2020. Guidance on Preparing Workplaces for COVID-19. OSHA Publication 3990, (March 2020). Recuperado 14 de marzo de 2020. <https://www.osha.gov/Publications/OSHA3990.pdf>
5. OSHA, 2020. Guía de aplicación temporal: protección respiratoria de la salud Prueba de ajuste anual para las máscaras de filtrado N95 durante el brote de COVID-19. Recuperado 14 de marzo de 2020. <https://www.osha.gov/memos/2020-03-14/temporary-enforcement-guidance-healthcare-respiratory-protection-annual-fi>
6. WHO, 2020. Advice on the use of masks in the community, during home care and in healthcare settings in the context of the novel coronavirus (COVID-19) outbreak. Recuperado 14 de marzo de 2020. [https://www.who.int/publications-detail/advice-on-the-use-of-masks-in-the-community-during-home-care-and-in-healthcare-settings-in-the-context-of-the-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)-outbreak](https://www.who.int/publications-detail/advice-on-the-use-of-masks-in-the-community-during-home-care-and-in-healthcare-settings-in-the-context-of-the-novel-coronavirus-(2019-ncov)-outbreak)
7. WHO, 2020. Naming the coronavirus disease (COVID-19) and the virus that causes it. Disponible en: [https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-\(covid-2019\)-and-the-virus-that-causes-it](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-(covid-2019)-and-the-virus-that-causes-it)