Subparte I - Equipo de protección personal

(§§ 1910.132 a 1910.140) - Versión regenerada desde la capa de texto (2026-10-19)

Autoridad: 29 U.S.C. 653, 655, 657; Orden del Secretario de Trabajo No. 12-71 (36 FR 8754), 8-76 (41 FR 25059), 9-83 31160), 4-2010 (75 FR 55355), o 1-2012 (77 FR 3912), según corresponda, y 29 CFR parte 1911.

§ 1910.132 Requisitos generales.

(a) Aplicación. Equipo protector, incluyendo equipo de protección personal para ojos, cara, cabeza y extremidades, ropa protector, dispositivos respiratorio y escudos y barreras protector, deberá ser provisto, usado y mantenido en una condición sanitaria y confiable dondequiera que sea necesario por razón de peligros de

procesos o medio, peligros químicos, peligros radiológicos o irritantes mecánicos encontrados de una manera capaz de causar lesión o deterioro en la función de cualquier parte del cuerpo a través de

absorción, inhalación o contacto físico.

Equipo propiedad de los empleados. Donde los empleados proporcionan su propio equipo de protección, el empleador será responsable de asegurar su adecuación, incluyendo el mantenimiento adecuado y la sanidad de dicho equipo. Diseño. Todo equipo de protección personal deberá tener un diseño y construcción seguros para el trabajo a realizar.

Evaluación de peligros y selección de equipo.

(1) El empleador evaluará el lugar de trabajo para determinar si hay peligros presentes, o son probables que estén presentes, lo que requiere el uso de equipo de protección personal (EPP). Si tales peligros están presentes, o son probables que estén presentes, el empleador deberá:

Seleccionar, y hacer que cada empleado afectado use, los tipos de EPP que protegerán al empleado afectado de los peligros identificados en la evaluación de peligros;

Communicate selection decisions to each affected employee; and,

(iii) Select PPE that properly fits each affected employee. (ii)

Nota: El apéndice B no obligatorio contiene un ejemplo de procedimientos que cumplirían con el requisito de una evaluación de peligros.

(2) El empleador deberá verificar que la evaluación de peligros en el lugar de trabajo requerida haya sido realizada a través de una certificación escrita que identifica el lugar de trabajo evaluado; la persona que certifica que la evaluación ha sido realizada; la(s) fecha(s) de la evaluación de peligros; y, que identifica el documento como una certificación de evaluación de peligros.

(e) Equipo defectuoso y dañado. El equipo de protección personal defectuoso o dañado no se debe usar.

(f) Capacitación.

(1) El empleador deberá proporcionar capacitación a cada empleado que esté obligado por esta sección a usar el EPP. Cada empleado de este tipo deberá ser capacitado para conocer al menos lo siguiente:

(i) Cuándo es necesario el EPP; Qué EPP es necesario;

(ii)

(iii) Cómo ponerse, quitarse, ajustar y usar correctamente el EPP;

(iv) Las limitaciones del EPP; y, (v) El cuidado adecuado, mantenimiento, vida útil y eliminación del EPP.

(2) Cada empleado afectado deberá demostrar una comprensión de la capacitación especificada en el párrafo (f)(1) de esta sección, y la habilidad para usar EPP correctamente, antes de ser permitido realizar trabajo que requiera el uso de EPP.

(3) Cuando el empleador tenga motivo para creer que cualquier empleado afectado que ya haya sido capacitado no tiene la comprensión y la habilidad requerida por el párrafo (f)(2) de esta sección, el empleador deberá volver a capacitar a cada uno de dichos empleados. Circunstancias donde la recapacitación es requerida incluyen, pero no se limitan a, situaciones donde:

Changes in the workplace render previous training obsolete; or (ii) Cambios en los tipos de EPP a ser usados hacen obsoleto el entrenamiento previo; o

(iii) Inadecuaciones en el conocimiento o uso de EPP asignado de un empleado afectado indican que el empleado no ha retenido la comprensión o habilidad requerida.

(g) Los párrafos (d) y (f) de esta sección se aplican solo a §§ 1910.133, 1910.135, 1910.136, 1910.138, y 1910.140. Los párrafos (d) y (f) de esta sección no se aplican a §§ 1910.134 y 1910.137.

(h) Pago para equipo de protección.

(1) Except como proporcionado por párrafos (h)(2) a través de (h)(6) de esta sección, el equipo protector, incluyendo equipo de protección personal (PPE), usado para cumplir con esta parte, será provisto por el empleador sin costo para los empleados.

(2) El empleador no está obligado a pagar calzado de seguridad con puntera de acero y gafas de seguridad con receta no especializadas, siempre que el

empleador permita que dichos artículos se usen fuera del lugar de trabajo.

(3) Cuando el empleador proporciona protectores metatarsales y permite al empleado, a su solicitud, usar zapatos o botas con protección metatarsal incorporada, el empleador no está obligado a reembolsar el empleado para los zapatos o botas.

(4) El empleador no está obligado a pagar por:

(i) Las botas de tala requeridas por 29 CFR 1910.266(d)(1)(v);

(ii) Ropa de uso diario, como camisas de manga larga, pantalones largos, zapatos de calle y botas de trabajo normales; or

(iii) Ropa ordinaria, cremas para la piel u otros artículos, utilizados únicamente para protección contra el clima, como abrigos de invierno, chaquetas, guantes, parkas, botas de goma, sombreros, impermeables, gafas de sol ordinarias y protector solar.

(5) El empleador debe pagar por el equipo de protección personal de reemplazo, excepto cuando el empleado haya perdido o dañado intencionalmente el equipo de protección personal.

(6) Donde un empleado provea equipo protector adecuado que él o ella posea de conformidad con el párrafo (b) de esta sección, el empleador puede permitir que el empleado lo use y no está obligado a reembolsar al empleado por ese equipo. El empleador no requerirá que un empleado provea o pague por su EPP, a menos que el EPP esté exceptuado por los párrafos (h)(2) a (h)(5) de esta sección.

(7) Este párrafo (h) entrará en vigor el 13 de febrero de 2008. Los empleadores deben implementar

los requisitos de pago de EPP a más tardar el 15 de mayo de 2008.

Nota a § 1910.132(h): Cuando las disposiciones de otra norma de OSHA especifiquen si el empleador debe pagar por equipo específico o no, las disposiciones de pago de esa norma prevalecerán.

[39 FR 23502, 27 de junio de 1974, según enmendado en 59 FR 16334, 6 de abril de 1994; 59 FR 33910, 1 de julio de 1994; 72 FR 64428, 15 de noviembre de 2007; 76 FR 33606, 8 de junio de 2011; 81 FR 82999, 18 de noviembre de 2016]

§ 1910.133 Protección de ojos y cara.

(a) Requisitos generales.

(1) El empleador deberá asegurar que cada empleado afectado use protección ocular o facial apropiada cuando esté expuesto a peligros oculares o faciales de partículas voladoras, metal fundido, químicos líquidos, ácidos o líquidos cáusticos, gases o vapores químicos, o radiación lumínica potencialmente dañina.

(2) El empleador deberá asegurar que cada empleado afectado use protección ocular que proporcione protección lateral cuando haya un peligro de objetos voladores. Protectores laterales desmontables (por ejemplo, protectores laterales de clip o deslizables) que cumplan con los requisitos pertinentes de esta sección son aceptables.

(3) El empleador deberá asegurar que cada empleado afectado que use lentes recetados mientras se encuentra en operaciones que involucren peligros para los ojos use protección ocular que incorpore la receta en su diseño, o use protección ocular que pueda usarse sobre los lentes recetados sin perturbar la posición correcta de los lentes recetados o de los lentes protectores.

(4) Equipo de protección personal para ojos y cara deberá estar marcado distintivamente para facilitar la identificación del fabricante.

(5) El empleador deberá asegurar que cada empleado afectado use equipo con lentes filtro que tengan un número de sombra apropiado para el trabajo que se esté realizando para protección contra radiación lumínica dañina. El siguiente es un listado de números de sombra apropiados para varias operaciones.

Lentes Filtro para Protección Contra Energía Radiante

Operaciones	**Arco Mínimo* Protector 1/32 in. Corriente Sombra**
Soldadura por arco de metal blindado	Menos de 3 Menos de Más de 8 Menos de 7
Soldadura por arco de metal con gas y soldadura por arco con núcleo de fundente	

Tamaño del Electrodo

Soldadura por arco de tungsteno con gas Menos de

(Luz) Aire carbónico menos de 10

Corte de arco (Pesado)

Lentes Filtro para Protección Contra Energía Radiante Tamaño del Electrodo Arco Mínimo* Protector Operaciones 1/32 in. Corriente Sombra Soldadura de arco de plasma Menos de

Corte de arco de plasma (ligero)** Menos de

(medio)** (pesado)** Soldadura de soplete Soldadura de estaño de soplete Soldadura de arco de carbón

Lentes Filtro para Protección Contra Energía Radiante	
Luz	Operaciones Espesor de placa-pulgadas Espesor de placamm Mínimo* Sombra Protector Soldadura de Gas: Menos de 1/8 Menos de 3.2
Medio	1/8 to 1/2 3.2 to 12.7
Pesado	Más de 1/2 Más de 12.7
Luz	Menos de 1 Menos de 25
Medio	25 to 150 1 to 6
Pesado	Más de 6 Más de 150

Corte con oxígeno:

Como regla general, comience con un tono que sea demasiado oscuro para ver la zona de soldadura. Luego pase a un tono más claro que dé una vista suficiente de la zona de soldadura sin bajar del mínimo. En soldadura o corte con gas oxigenado donde la antorcha produce una luz amarilla intensa, es deseable usar una lente de filtro que absorba la línea amarilla o de sodio en la luz visible de la operación (espectro).

Estos valores se aplican donde el arco real es claramente visible. La experiencia ha demostrado que se pueden usar filtros más claros cuando el arco está oculto por la pieza de trabajo.

Criterios para protección ocular y facial.

(1) Los dispositivos de protección ocular y facial deben cumplir con cualquiera de las siguientes normas de consenso:

(i) ANSI/ISEA Z87.1-2010, Protección Ocular y Facial Personal Ocupacional y Educativa Dispositivos, incorporados por referencia en § 1910.6;

(ii) ANSI Z87.1-2003, Dispositivos de Protección Ocular y Facial Personal Ocupacional y Educativa, incorporados por referencia en § 1910.6; o

(iii) ANSI Z87.1-1989 (R-1998), Práctica para Protección Ocular y Facial Ocupacional y Educativa, incorporada por referencia en § 1910.6;

(2) Dispositivos de protección ocular y facial que el empleador demuestre que son al menos tan efectivos como los dispositivos de protección ocular y facial que están construidos de acuerdo con uno de los estándares de consenso anteriores se considerarán en cumplimiento con los requisitos de esta sección.

[59 FR 16360, 6 de abr. de 1994; 59 FR 33911, 1 de jul. de 1994, según enmendado en 61 FR 9238, 7 de mar. de 1996; 61 FR 19548, 2 de may. de 1996; 74 FR 46356, 9 de sep. de 2009; 81 FR 16090, 25 de mar. de 2016]

§1910.134 Protección respiratoria.

Esta sección se aplica a Industria General (parte 1910), Astilleros (parte 1915), Terminales Marítimos (parte 1917), Trabajos en muelles (parte 1918) y Construcción (parte 1926).

Práctica permisible.

(1) En el control de esas enfermedades ocupacionales causadas por respirar aire contaminado con polvos, nieblas, humos, brumas, gases, humos, aerosoles o vapores nocivos, el objetivo principal será prevenir la contaminación atmosférica. Esto se logrará en la medida de lo factible mediante medidas de control de ingeniería aceptadas (por ejemplo, cerramiento o confinamiento de la operación, general y local

ventilación, y sustitución de materiales menos tóxicos). Cuando los controles de ingeniería efectivos no son factibles, o mientras se están instituyendo, se deberán usar respiradores apropiados de conformidad con esta sección.

(2) Un respirador deberá ser proporcionado a cada empleado cuando dicho equipo sea necesario para proteger la salud de dicho empleado. El empleador deberá proporcionar los respiradores que sean aplicables y adecuados para el propósito previsto. El empleador será responsable del establecimiento y mantenimiento de un programa de protección respiratoria, el cual incluirá los requisitos descritos en el párrafo (c) de esta sección. El programa cubrirá a cada empleado requerido por esta sección para usar un respirador.

Definiciones. Las siguientes definiciones son términos importantes utilizados en la norma de protección respiratoria en esta sección.

Respirador purificador de aire significa un respirador con un filtro, cartucho o recipiente purificador de aire que elimina contaminantes específicos del aire al pasar el aire ambiente a través del elemento purificador de aire.

Factor de protección asignado (APF) significa el nivel de protección respiratoria en el lugar de trabajo que se espera que un respirador o clase de respiradores proporcione a los empleados cuando el empleador implementa un programa de protección respiratoria continuo y efectivo según lo especificado por esta sección.

Respirador que suministra atmósfera significa un respirador que suministra al usuario del respirador aire respirable de una fuente independiente de la atmósfera ambiental, e incluye respiradores de aire suministrado (SARs) y unidades de equipo de respiración autónoma (SCBA).

Canister o cartucho significa un contenedor con un filtro, adsorbente o catalizador, o combinación de estos elementos, que elimina contaminantes específicos del aire que pasa a través del contenedor. Respirador de demanda significa un respirador que suministra atmósfera que admite aire de respiración a la pieza facial solo cuando se crea una presión negativa dentro de la pieza facial por inhalación.

Situación de emergencia significa cualquier ocurrencia tal como, pero no limitada a, fallo de equipo, rotura de contenedores, o fallo de equipo de control que pueda o resulte en una liberación significativa no controlada de un contaminante transportado por el aire.

Exposición del empleado significa exposición a una concentración de un contaminante transportado por el aire que ocurriría si el empleado no estuviera usando protección respiratoria.

Indicador de fin de vida útil (ESLI) significa un sistema que advierte al usuario del respirador del acercamiento del fin de la protección respiratoria adecuada, por ejemplo, que el adsorbente se está acercando a la saturación o ya no es efectivo.

Respirador solo de escape significa un respirador destinado a ser usado solo para salida de emergencia.

Filtro o elemento purificador de aire significa un componente usado en respiradores para remover aerosoles sólidos o líquidos del aire inspirado.

Pieza facial filtrante (mascarilla antipolvo) significa un respirador de partículas de presión negativa con un filtro como parte integral de la pieza facial o con toda la pieza facial compuesta del medio filtrante.

Factor de ajuste significa una estimación cuantitativa del ajuste de un respirador particular a un individuo específico, y típicamente estima la relación de la concentración de una sustancia en el aire ambiente a su concentración dentro del respirador cuando se usa.

Prueba de ajuste significa el uso de un protocolo para evaluar cualitativa o cuantitativamente el ajuste de un respirador en un individuo. (Ver también Prueba de ajuste cualitativa QLFT y Prueba de ajuste cuantitativa QNFT.)

Casco significa una cubierta de entrada respiratoria rígida que también proporciona protección para la cabeza contra impacto y penetración.

Filtro de aire con partículas de alta eficiencia (HEPA) significa un filtro que es al menos 99.97% eficiente en la eliminación de partículas monodispersas de 0.3 micrómetros de diámetro. Los filtros de partículas equivalentes de NIOSH 42 CFR 84 son los filtros N100, R100 y P100.

Capucha significa una cubierta de entrada respiratoria que cubre completamente la cabeza y el cuello y también puede cubrir partes de los hombros y el torso.

Inmediatamente peligroso para la vida o la salud (IDLH) significa una atmósfera que plantea una amenaza inmediata para la vida, causaría efectos adversos de salud irreversibles o deterioraría la capacidad de un individuo para escapar de una atmósfera peligrosa.

El combate de incendios estructural interior significa la actividad física de supresión de incendios, rescate o ambos, dentro de edificios o estructuras cerradas que están involucradas en una situación de incendio más allá de la etapa incipiente. (Ver 29 CFR 1910.155)

Pieza facial holgada significa una entrada respiratoria cubriente que está diseñada para formar un sello parcial con la cara.

Concentración máxima de uso (MUC) significa la concentración atmosférica máxima de una sustancia peligrosa de la cual se puede esperar que un empleado esté protegido al usar un respirador, y es determinada por el factor de protección asignado del respirador o clase de respiradores y el

límite de exposición de la sustancia peligrosa. La MUC puede ser determinada matemáticamente multiplicando el factor de protección asignado especificado para un respirador por el límite de OSHA límite de exposición permisible, límite de exposición a corto plazo o límite de techo. Cuando no hay límite de exposición de OSHA disponible para una sustancia peligrosa, un empleador debe determinar un MUC sobre la base de la información relevante disponible y juicio profesional informado.

Respirador de presión negativa (ajuste hermético) significa un respirador en el cual la presión de aire dentro de la pieza facial es negativa durante la inhalación con respecto a la presión de aire ambiente fuera del respirador.

Atmósfera deficiente en oxígeno significa una atmósfera con un contenido de oxígeno por debajo del 19.5% por volumen.

Alcance de práctica (es decir, licencia, registro o certificación) le permite a él o ella de forma independiente proporcionar, o ser delegado la responsabilidad de proporcionar, algunos o todos los servicios de atención médica requeridos por el párrafo (e) de esta sección.

Respirador de presión positiva significa un respirador en el cual la presión dentro de la cubierta de entrada respiratoria excede la presión del aire ambiente fuera del respirador.

Respirador purificador de aire impulsado (PAPR) significa un respirador purificador de aire que utiliza un soplador para forzar el aire ambiente a través de elementos purificadores de aire hasta la cubierta de entrada.

Respirador de demanda de presión significa un respirador que suministra una atmósfera de presión positiva que admite aire de respiración a la pieza facial cuando la presión positiva es reducida dentro de la pieza facial por inhalación.

La prueba de ajuste cualitativo (QLFT) significa una prueba de ajuste de aprobado/no aprobado para evaluar la adecuación del ajuste del respirador que se basa en la respuesta del individuo al agente de prueba.

La prueba de ajuste cuantitativo (QNFT) significa una evaluación de la adecuación del ajuste del respirador midiendo numéricamente la cantidad de fuga hacia el respirador.

La cubierta de entrada respiratoria significa esa porción de un respirador que forma la barrera protector entre el tractos respiratorio del usuario y un dispositivo purificador de aire o fuente de aire respirable, o ambos. Puede ser un pieza facial, casco, capucha, traje o un respirador con boquilla y pinza nasal.

Aparato de respiración autónomo (SCBA) significa un respirador que suministra atmósfera para el cual la fuente de aire de respiración está diseñada para ser llevada por el usuario.

Vida útil significa el período de tiempo que un respirador, filtro o adsorbente, u otro equipo respiratorio proporciona protección adecuada al usuario.

Respirador con aire suministrado (SAR) o respirador de línea significa un respirador que suministra atmósfera para el cual la fuente de aire de respiración no está diseñada para ser llevada por el usuario.

Esta sección significa este estándar de protección respiratoria.

Pieza facial ajustada significa una cubierta de entrada respiratoria que forma un sello completo con la cara.

Verificación del sello del usuario significa una acción realizada por el usuario del respirador para determinar si el respirador está correctamente asentado en la cara.

Programa de protección respiratoria. Este párrafo requiere que el empleador desarrolle e implemente un programa de protección respiratoria por escrito con procedimientos y elementos específicos del lugar de trabajo requeridos para uso de respirador. El programa debe ser administrado por un administrador de programa debidamente capacitado. Además, ciertos elementos del programa pueden ser requeridos para el uso voluntario para prevenir peligros potenciales asociados con el uso del respirador. La Guía de Cumplimiento para Pequeñas Entidades contiene criterios para el

selección de un administrador de programa y una muestra de programa que cumple con los requisitos de este párrafo. Copias de la Guía de Cumplimiento de Pequeñas Entidades estarán disponibles alrededor del 8 de abril de 1998 en la Oficina de Publicaciones de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional, Sala N 3101, 200

Constitution Avenue, NW, Washington, DC, 20210 (202-219-4667).

(1) En cualquier lugar de trabajo donde los respiradores sean necesarios para proteger la salud del empleado o siempre que los respiradores sean requeridos por el empleador, el empleador establecerá e implementará un escrito programa de protección respiratoria con procedimientos específicos del lugar de trabajo. El programa deberá actualizarse según sea necesario para reflejar esos cambios en las condiciones del lugar de trabajo que afectan el uso del respirador. El empleador deberá incluir en el programa las siguientes disposiciones de esta sección, según corresponda:

Procedimientos para seleccionar respiradores para uso en el lugar de trabajo; Evaluaciones médicas de los empleados requeridos para usar respiradores;

(ii)

(iii) Procedimientos de prueba de ajuste para respiradores de ajuste estrecho;

(iv) Procedimientos para el uso adecuado de respiradores en situaciones de emergencia rutinarias y razonablemente previsibles;

(v) Procedimientos y cronogramas para limpiar, desinfectar, almacenar, inspeccionar, reparar, desechar y mantener de otra manera los respiradores;

(vi) Procedimientos para asegurar la calidad, cantidad y flujo adecuados de aire de respiración para respiradores que suministran aire;

(vii) Capacitación de los empleados en los peligros respiratorios a los que están potencialmente

expuestos durante situaciones rutinarias y de emergencia;

(viii) Capacitación de los empleados en el uso adecuado de respiradores, incluyendo ponérselos y quitárselos, cualquier limitación en su uso y su mantenimiento; y

(ix) Procedimientos para evaluar regularmente la efectividad del programa.

(2) Donde el uso de respirador no es requerido:

Un empleador puede proporcionar respiradores a petición de los empleados o permitir que los empleados usen sus propios respiradores, si el empleador determina que dicho uso de respirador no creará un peligro en sí mismo. Si el empleador determina que cualquier uso voluntario de respirador es permisible, el

el empleador deberá proporcionar a los usuarios de respiradores la información contenida en el apéndice D de esta sección ("Información para Empleados que Usan Respiradores Cuando No Está Requerido Bajo el Standard"); and (ii) Además, el empleador debe establecer e implementar esos elementos de un programa escrito de protección respiratoria necesarios para asegurar que cualquier empleado que use un respirador voluntariamente sea

médicamente capaz de usar ese respirador, y que el respirador sea limpiado, almacenado y mantenido de modo que su uso no presente un peligro para la salud al usuario. Excepción: Los empleadores no están

obligados a incluir en un programa escrito de protección respiratoria a aquellos empleados cuyo único uso de respiradores implica el uso voluntario de piezas faciales filtrantes (mascarillas antipolvo).

(3) El empleador designará un administrador de programa que esté calificado por la capacitación o experiencia apropiada que sea conmensurable con la complejidad del programa para administrar o supervisar el programa de protección respiratoria y realizar las evaluaciones requeridas de la efectividad del programa.

(4) El empleador deberá proporcionar respiradores, capacitación y evaluaciones médicas sin costo para el empleado. Selección de respiradores. Este párrafo requiere que el empleador evalúe el(los) peligro(s) respiratorio(s) en el lugar de trabajo, identifique los factores relevantes del lugar de trabajo y del usuario, y base la selección del respirador en estos factores. El párrafo también especifica respiradores apropiadamente protectores para su uso en atmósferas IDLH, y limita la selección y el uso de respiradores purificadores de aire.

(1) Requisitos generales.

El empleador seleccionará y proporcionará un respirador apropiado basado en el(los) peligro(s) respiratorio(s) al que el trabajador está expuesto y factores del lugar de trabajo y del usuario que afectan el rendimiento y la fiabilidad del respirador.

(ii) El empleador seleccionará un respirador certificado por NIOSH. El respirador se utilizará en cumplimiento con las condiciones de su certificación.

(iii) El empleador deberá identificar y evaluar el(los) peligro(s) respiratorio(s) en el lugar de trabajo; esta evaluación incluirá una estimación razonable de las exposiciones de los empleados al(los) peligro(s) respiratorio(s) y una identificación del estado químico y la forma física del contaminante. Donde el

el empleador no puede identificar o estimar razonablemente la exposición del empleado, el empleador deberá considerar la atmósfera como IDLH.

(iv) El empleador deberá seleccionar respiradores de un número suficiente de modelos y tamaños de respiradores para que el respirador sea aceptable para, y se ajuste correctamente a, el usuario.

(2) Respiradores para atmósferas IDLH.

(A) El empleador deberá proporcionar los siguientes respiradores para uso del empleado en atmósferas IDLH: (A) Un equipo de respiración autónoma (SCBA) de cara completa de presión de demanda certificado por NIOSH por una vida útil mínima de treinta minutos, o

(B) Un respirador de aire suministrado (SAR) de cara completa de presión de demanda combinado con suministro de aire autónomo auxiliar.

(ii) Los respiradores proporcionados solo para escapar de atmósferas IDLH deberán estar certificados por NIOSH para escapar de la atmósfera en la que se utilizarán.

(iii) Todas las atmósferas deficientes en oxígeno deberán considerarse IDLH. Excepción: Si el empleador demuestra que, bajo todas las condiciones previsibles, la concentración de oxígeno puede mantenerse dentro de los rangos especificados en la Tabla II de esta sección (es decir, para las altitudes establecidas en la tabla), entonces cualquier respirador que suministre atmósfera puede ser utilizado.

(3) Respiradores para atmósferas que no son IDLH.

El empleador deberá proporcionar un respirador que sea adecuado para proteger la salud del empleado y asegurar el cumplimiento de todos los demás requisitos estatutarios y reglamentarios de OSHA, bajo situaciones de emergencia rutinarias y razonablemente previsibles.

Factores de Protección Asignados (APFs). Los empleadores deben usar los factores de protección asignados listados en Tabla 1 para seleccionar un respirador que cumpla o exceda el nivel requerido de protección del empleado. Al usar un respirador combinado (ej., respiradores de línea con un aire-

(filtro purificador), los empleadores deben asegurar que el factor de protección asignado es apropiado al modo de operación en el cual el respirador está siendo usado.

TABLA 1-FACTORES DE PROTECCIÓN ASIGNADOS 5

Ajustado holgadamente Cuarto Medio Completo Casco/ Tipo de respirador 1 2 máscara pieza facial capucha pieza facial 1. Respirador Purificador de Aire 2. Respirador Purificador de Aire con Aire Suministrado (PAPR)

3. Respirador de Aire Suministrado (SAR) o Línea Respirador - Modo de demanda - Modo de flujo continuo

- Modo de demanda de presión u otro modo de presión positiva

4. Aparato de respiración autónomo (SCBA) - Modo de demanda - Demanda de presión u otro modo de presión positiva NOTAS: Los empleadores pueden seleccionar respiradores asignados para uso en concentraciones más altas en el lugar de trabajo de una sustancia peligrosa para su uso en concentraciones más bajas de esa sustancia, o cuando el uso requerido de respirador es independiente de la concentración.

2 Los factores de protección asignados en la Tabla 1 solo son efectivos cuando el empleador implementa un programa de respirador continuo y efectivo según lo requerido por esta sección (29 CFR 1910.134), incluyendo capacitación, prueba de ajuste, mantenimiento y requisitos de uso. 3 Esta categoría de APF incluye piezas filtrantes faciales y mascarillas de media cara con piezas faciales elastoméricas. 4 El empleador debe tener evidencia proporcionada por el fabricante del respirador de que las pruebas de estos respiradores demuestra rendimiento a un nivel de protección de 1,000 o mayor para recibir un APF de 1,000. Este nivel de rendimiento puede ser mejor demostrado realizando un estudio WPF o SWPF o pruebas equivalentes. Ausente dicha prueba, todos los demás PAPRs y SARs con cascos/capuchas deben tratarse como respiradores de pieza facial de ajuste suelto, y recibir un APF de 25.

5 Estos APF no se aplican a respiradores usados únicamente para escape. Para respiradores de escape usados en asociación con sustancias específicas cubiertas por 29 CFR 1910 subparte Z, los empleadores

deben referirse a los estándares apropiados específicos de la sustancia en esa subparte. Respiradores de escape para otros IDLH

atmósferas son especificadas por 29 CFR 1910.134 (d)(2)(ii)

Ajustado holgadamente Cuarto Medio Completo Casco/ Tipo de respirador 1 2 máscara pieza facial capucha pieza facial modo (p. ej., circuito abierto/cerrado) NOTAS: Los empleadores pueden seleccionar respiradores asignados para uso en concentraciones más altas en el lugar de trabajo de una sustancia peligrosa para su uso en concentraciones más bajas de esa sustancia, o cuando el uso requerido de respirador es independiente de la concentración.

Los factores de protección asignados en Tabla 1 solo son efectivos cuando el empleador implementa un programa de respiradores continuo y efectivo como lo requiere esta sección (29 CFR 1910.134), incluyendo capacitación, prueba de ajuste, mantenimiento y requisitos de uso.

3 Esta categoría de APF incluye piezas filtrantes faciales y mascarillas de media cara con piezas faciales elastoméricas. 4 El empleador debe tener evidencia proporcionada por el fabricante del respirador de que las pruebas de estos respiradores demuestra rendimiento a un nivel de protección de 1,000 o mayor para recibir un APF de 1,000. Este nivel de rendimiento puede ser mejor demostrado realizando un estudio WPF o SWPF o pruebas equivalentes. Ausente dicha prueba, todos los demás PAPRs y SARs con cascos/capuchas deben tratarse como respiradores de pieza facial de ajuste suelto, y recibir un APF de 25.

5 Estas APF no se aplican a los respiradores utilizados únicamente para escape. Para respiradores de escape utilizados en asociación con sustancias específicas cubiertas por 29 CFR 1910 subparte Z, los empleadores deben referirse a las normas específicas de la sustancia en esa subparte. Respiradores de escape para otras IDLH atmósferas son especificadas por 29 CFR 1910.134 (d)(2)(ii)

Concentración Máxima de Uso (MUC).

(1) El empleador debe seleccionar un respirador para el uso del empleado que mantenga la exposición del empleado a la sustancia peligrosa, cuando se mide fuera del respirador, en o por debajo de la MUC.

(2) Los empleadores no deben aplicar MUC a condiciones que son inmediatamente peligrosas para la vida o la salud (IDLH); en su lugar, deben usar respiradores enumerados para condiciones IDLH en párrafo (d)(2) de esta norma.

(3) Cuando la MUC calculada excede el nivel IDLH para una sustancia peligrosa, o los límites de rendimiento del cartucho o del cilindro, entonces los empleadores deben establecer la MUC máxima en ese límite inferior.

(ii) El respirador seleccionado deberá ser apropiado para el estado químico y la forma física del contaminante.

(iii) Para la protección contra gases y vapores, el empleador deberá proporcionar:

(A) Un respirador que suministre atmósfera, o (B) Un respirador purificador de aire, siempre que:

(1) El respirador está equipado con un indicador de fin de vida útil (ESLI) certificado por NIOSH para el contaminante; o

(2) Si no hay ESLI apropiado para las condiciones en el lugar de trabajo del empleador, el empleador implementará un cronograma de cambio para los cartuchos y los cartuchos que se basa en información objetiva o datos que asegurarán que los cartuchos y los cartuchos se cambien antes del final de su vida útil. El empleador describirá en el programa de respirador la información y los datos en los que se basa y la base para el cronograma de cambio de cartuchos y cartuchos y la

base para la confianza en los datos.

(iv) Para protección contra partículas, el empleador deberá proporcionar:

Un respirador que suministre atmósfera; o

Un respirador purificador de aire equipado con un filtro certificado por NIOSH bajo 30 CFR parte 11 como un filtro de aire particulado de alta eficiencia (HEPA), o un respirador purificador de aire equipado con un filtro certificado para partículas por NIOSH bajo 42 CFR parte 84; o

Para contaminantes consistentes principalmente de partículas con masa mediana aerodinámica diámetros (MMAD) de al menos 2 micrómetros, un respirador purificador de aire equipado con cualquier filtro certificado para partículas por NIOSH.

Tabla I-Factores de Protección Asignados [Reservado]

TABLA II

Altitud Atmósferas con deficiencia de oxígeno (% O2) en las que el empleador puede confiar respiradores que suministran atmósfera Menos de

1 Por encima de 8,000 pies la excepción no se aplica. El aire respirable enriquecido con oxígeno debe ser suministrado por encima de 14,000 pies.

Evaluación médica. Usar un respirador puede colocar una carga fisiológica en los empleados que varía con el tipo de respirador usado, el trabajo y las condiciones del lugar de trabajo en las que se usa el respirador, y el estado médico del empleado. Por lo tanto, este párrafo especifica los requisitos mínimos para la evaluación médica que los empleadores deben implementar para determinar la capacidad del empleado para usar un respirador.

(1) General. El empleador deberá proporcionar una evaluación médica para determinar la capacidad del empleado para usar un respirador, antes de que el empleado sea sometido a pruebas de aptitud o requerido a usar el respirador en el lugar de trabajo. El empleador puede descontinuar las evaluaciones médicas de un empleado cuando el empleado ya no esté requerido a usar un respirador.

(2) Procedimientos de evaluación médica.

realizar evaluaciones médicas usando un cuestionario médico o un examen médico inicial que obtenga la misma información que el cuestionario médico.

(ii) La evaluación médica deberá obtener la información solicitada por el cuestionario en las Secciones 1 y 2, parte A del apéndice C de esta sección.

(3) Examen médico de seguimiento.

El empleador deberá asegurar que se proporcione un examen médico de seguimiento para un empleado que dé una respuesta positiva a cualquier pregunta entre las preguntas 1 hasta 8 en la Sección 2, parte A del apéndice C o cuyo examen médico inicial demuestre la necesidad de un seguimiento

examen médico.

(ii) El examen médico de seguimiento incluirá cualquier prueba médica, consulta o diagnóstico

(4) Administración del cuestionario médico y exámenes.

El cuestionario médico y los exámenes se administrarán de forma confidencial durante las horas de trabajo normales del empleado o en un momento y lugar convenientes para el empleado. El cuestionario médico se administrará de una manera que asegure que el empleado entienda su contenido.

(ii) El empleador deberá proporcionar al empleado una oportunidad para discutir el cuestionario

y

recomendación concerniente a la habilidad de un empleado para usar un respirador: (A) El tipo y peso del respirador a ser usado por el empleado;

(B) La duración y frecuencia del uso del respirador (incluyendo el uso para rescate y escape);

(C) El esfuerzo físico de trabajo esperado;

Ropa y equipo de protección adicional a ser usado; y Extremos de temperatura y humedad que puedan ser encontrados.

(ii)

lo mismo.

(iii) y una copia de esta sección.

(6) Determinación médica. Al determinar la capacidad del empleado para usar un respirador, el empleador deberá: Obtener una recomendación escrita sobre la capacidad del empleado para usar el respirador del

Cualquier limitación en el uso de respirador relacionada con la condición médica del empleado, o relacionada con las condiciones del lugar de trabajo en las que se usará el respirador, incluyendo si el empleado es médicamente capaz de usar el respirador;

La necesidad, si la hay, de evaluaciones médicas de seguimiento; y

recomendación escrita.

(ii) puede poner la salud del empleado en mayor riesgo si se utiliza el respirador, el empleador deberá

respirador; si una evaluación médica posterior determina que el empleado es médicamente capaz de usar un respirador de presión negativa, entonces el empleador ya no está obligado a proporcionar un PAPR.

(7) Evaluaciones médicas adicionales. Como mínimo, el empleador deberá proporcionar evaluaciones médicas adicionales que cumplan con los requisitos de esta sección si:

(i) Un empleado reporta signos o síntomas médicos relacionados con la capacidad de usar un respirador;

(ii) el empleado necesita ser reevaluado;

(iii) La información del programa de protección respiratoria, incluidas las observaciones realizadas durante las pruebas de ajuste y la evaluación del programa, indica la necesidad de una reevaluación del empleado; o

(iv) Ocurre un cambio en las condiciones del lugar de trabajo (por ejemplo, esfuerzo físico, ropa protector, temperatura) que pueda resultar en un aumento sustancial de la carga fisiológica impuesta a un empleado.

Prueba de ajuste. Este párrafo requiere que, antes de que a un empleado se le pueda exigir que use cualquier respirador con una pieza facial ajustada de presión negativa o positiva, el empleado debe ser probado para el ajuste con la misma marca, modelo, estilo y tamaño de respirador que se utilizará. Este párrafo especifica los tipos de pruebas de ajuste

permitido, los procedimientos para realizarlos y cómo deben usarse los resultados de las pruebas de ajuste.

(1) El empleador deberá asegurar que los empleados que usen un respirador de cara ajustado

pasen una prueba de ajuste cualitativa (QLFT) o una prueba de ajuste cuantitativa (QNFT) apropiada como se indica en este párrafo.

(2) El empleador deberá asegurar que un empleado que use un respirador facial ajustado sea sometido a una prueba de ajuste antes del uso inicial del respirador, cada vez que se use un respirador facial diferente (tamaño, estilo, modelo o marca) y al menos anualmente después de eso.

(3) El empleador deberá realizar una prueba de ajuste adicional siempre que el empleado informe, o el empleador,

la condición física del empleado que pudiera afectar el ajuste del respirador. Dichas condiciones incluyen, pero no se limitan a, cicatrices faciales, cambios dentales, cirugía cosmética o un cambio obvio en el peso corporal.

(4) Si después de pasar una QLFT o QNFT, el empleado notifica posteriormente al empleador, el programa

se le dará una oportunidad razonable para seleccionar una pieza facial de respirador diferente y ser reevaluado.

(5) La prueba de ajuste se administrará utilizando un protocolo QLFT o QNFT aceptado por OSHA. Los protocolos y procedimientos QLFT y QNFT aceptados por OSHA se encuentran en el apéndice A de esta sección.

(6) QLFT solo puede usarse para realizar la prueba de ajuste de respiradores purificadores de aire de presión negativa que deben lograr un factor de ajuste de 100 o menos.

(7) Si el factor de ajuste, como determinado a través de un protocolo QNFT aceptado por OSHA, es igual o mayor que 100 para piezas de cara de medio ajuste ajustado, o igual o mayor que 500 para piezas de cara completa ajuste ajustado, el QNFT ha sido pasado con ese respirador.

(8) La prueba de ajuste de respiradores que suministran atmósfera ajustada y respiradores purificadores de aire motorizados ajustados se llevará a cabo realizando una prueba de ajuste cuantitativa o cualitativa en modo de presión negativa, independientemente del modo de operación (presión negativa o positiva) que se utilice para la protección respiratoria.

La prueba de ajuste cualitativo de estos respiradores se llevará a cabo convirtiendo temporalmente la pieza facial real del usuario del respirador en un respirador de presión negativa con filtros apropiados, o utilizando una pieza facial de respirador purificador de aire de presión negativa idéntica con las mismas superficies de sellado que como sustituto del respirador purificador de aire suministrado por atmósfera o impulsado por aire.

pieza facial.

(ii) La prueba de ajuste cuantitativo de estos respiradores se llevará a cabo modificando la pieza facial para permitir el muestreo dentro de la pieza facial en la zona de respiración del usuario, a mitad de camino entre el

nariz y boca. Este requisito será cumplido instalando una sonda de muestreo permanente en una pieza facial sustituta, o usando un adaptador de muestreo diseñado para proveer temporalmente un medio de muestreo de aire desde el interior de la pieza facial.

(iii) Cualquier modificaciones al protector facial del respirador para la prueba de ajuste deben ser completamente removidas, y el protector facial restaurado a la configuración aprobada por NIOSH, antes de que ese protector facial pueda ser usado en el lugar de trabajo.

(g) Uso de respiradores. Este párrafo requiere que los empleadores establezcan e implementen procedimientos para el uso adecuado de respiradores. Estos requisitos incluyen prohibir condiciones

que puedan resultar en fugas del sello de la pieza facial, prevenir que los empleados retiren respiradores en entornos peligrosos, tomar acciones para asegurar la operación continua y efectiva del respirador durante todo el turno de trabajo, y establecer procedimientos para el uso de respiradores en atmósferas IDLH o en situaciones de lucha contra incendios estructurales interiores.

(1) Protección del sello de la pieza facial.

El empleador no permitirá que los empleados con:

(A) Vello facial que quede entre la superficie de sellado de la pieza facial y la cara o que interfiera con la función de la válvula; o

(B) Cualquier condición que interfiera con el sello cara-pieza facial o la función de la válvula.

(ii) Si un empleado usa gafas correctivas o gafas o cualquier otro equipo de protección personal, el empleador deberá asegurar que dicho equipo sea usado de una manera que no interfiera con el sello de la pieza facial a la cara del usuario.

(iii) Para todos los respiradores ajustados, el empleador deberá asegurar que los empleados realicen una verificación de sellado del usuario cada vez que se pongan el respirador usando los procedimientos en el apéndice B-1 o procedimientos recomendados por el fabricante del respirador que el empleador demuestre que son tan efectivos como los del apéndice B-1 de esta sección.

(2) Continuidad efectividad respirador.

Se mantendrá una vigilancia apropiada de las condiciones del área de trabajo y el grado de exposición o estrés del empleado. Cuando haya un cambio en las condiciones del área de trabajo o el grado de exposición o estrés del empleado que pueda afectar la efectividad del respirador, el empleador deberá reevaluar la efectividad continuada del respirador.

(ii) El empleador deberá asegurar que los empleados abandonen el área de uso del respirador:

(A) Para lavarse las caras y las piezas faciales del respirador según sea necesario para prevenir irritación ocular o cutánea asociada con el uso del respirador; o

(B) Si detectan el paso de vapor o gas, cambios en la resistencia a la respiración o fugas de la pieza facial; o

(C) Para reemplazar el respirador o el filtro, cartucho o elementos del depósito.

(iii) Si el empleado detecta el paso de vapor o gas, cambios en la resistencia a la respiración o fugas de la pieza facial, el empleador debe reemplazar o reparar el respirador antes de permitir que el empleado regrese al área de trabajo.

(3) Procedimientos para atmósferas IDLH. Para todas las atmósferas IDLH, el empleador deberá asegurar que: Un empleado o, cuando sea necesario, más de un empleado se encuentre fuera de la atmósfera IDLH;

(ii) Se mantenga comunicación visual, por voz o por señal entre el(los) empleado(s) en la atmósfera IDLH y el(los) empleado(s) ubicados fuera de la atmósfera IDLH;

(iii) El(los) empleado(s) ubicados fuera de la atmósfera IDLH estén capacitados y equipados para proporcionar un rescate de emergencia efectivo;

(iv) El empleador o designado es notificado antes de que el(los) empleado(s) ubicado(s) fuera de la atmósfera IDLH entre en la atmósfera IDLH para proporcionar rescate de emergencia;

(v) El empleador o designado autorizado para hacerlo por el empleador, una vez notificado,

proporciona la asistencia necesaria apropiada a la situación;

(vi) El(los) empleado(s) ubicado(s) fuera de las atmósferas IDLH están equipados con:

(A) Aparatos de respiración autónoma (SCBA) de demanda de presión o de otra presión positiva, o un respirador de aire suministrado de demanda de presión o de otra presión positiva con SCBA auxiliar; y cualquiera de

(B) Equipo de recuperación apropiado para retirar al(los) empleado(s) que ingresan a estas atmósferas peligrosas donde el equipo de recuperación contribuiría al rescate del(los) empleado(s) y no aumentaría el riesgo general resultante de la entrada; o

(C) Medios equivalentes para el rescate donde el equipo de recuperación no es requerido bajo el párrafo (g)(3)(vi)(B).

(4) Procedimientos para el combate de incendios estructurales interiores. Además de los requisitos establecidos bajo el párrafo (g)(3), en los incendios estructurales interiores, el empleador deberá asegurar que:

Al menos dos empleados entran en la atmósfera IDLH y permanecen en contacto visual o por voz entre sí en todo momento;

(ii) At least two employees are located outside the IDLH atmosphere; and (iii) All employees engaged in interior structural firefighting use SCBAs.

Nota 1 al párrafo (g): Uno de los dos individuos ubicados fuera de la atmósfera IDLH puede ser asignado a un rol adicional, como comandante de incidente a cargo de la

oficial de emergencia o de seguridad, siempre y cuando este individuo sea capaz de realizar actividades de asistencia o rescate sin poner en peligro la seguridad o la salud de cualquier bombero que trabaje en el incidente.

Nota 2 al párrafo (g): Nada en esta sección pretende impedir que los bomberos realicen actividades de rescate de emergencia antes de que un equipo completo se haya reunido.

Mantenimiento y cuidado de respiradores. Este párrafo requiere que el empleador proporcione la limpieza y desinfección, almacenamiento, inspección y reparación de los respiradores utilizados por los empleados.

(1) Limpieza y desinfección. El empleador proporcionará a cada usuario de respirador un respirador que esté limpio, sanitario y en buen estado de funcionamiento. El empleador asegurará que los respiradores sean limpiados y desinfectados utilizando los procedimientos en el apéndice B-2 de esta sección, o procedimientos recomendados por el fabricante del respirador, siempre que dichos procedimientos sean de efectividad equivalente. Los respiradores serán limpiados y desinfectados en los siguientes intervalos:

Los respiradores emitidos para el uso exclusivo de un empleado deberán ser limpiados y desinfectados tan a menudo como sea necesario para mantenerlos en condiciones sanitarias;

Los respiradores emitidos a más de un empleado deberán ser limpiados y

(ii) desinfectados antes de ser usados por diferentes individuos;

(iii) Los respiradores mantenidos para uso de emergencia deberán ser limpiados y desinfectados después de cada uso; y (iv) Los respiradores usados en pruebas de ajuste y entrenamiento deberán ser limpiados y desinfectados después de cada uso.

(2) Almacenamiento. El empleador deberá asegurar que los respiradores se almacenen de la siguiente manera:

(i) Todos los respiradores deberán ser almacenados para protegerlos de daños, contaminación, polvo, luz solar, temperaturas extremas, humedad excesiva y productos químicos dañinos, y deberán ser empacados o almacenados para prevenir la deformación de la pieza facial y la válvula de exhalación.

(ii) Además de los requisitos del párrafo (h)(2)(i) de esta sección, los respiradores de emergencia deberán ser:

(A) Mantenidos accesibles al área de trabajo;

(B) Almacenados en compartimentos o en cubiertas que estén claramente marcadas como conteniendo respiradores de emergencia; y

(C) Almacenado de acuerdo con cualquier instrucción aplicable del fabricante.

(3) Inspección.

(3) El empleador deberá asegurar que los respiradores sean inspeccionados de la siguiente manera:

(A) Todos los respiradores usados en situaciones rutinarias deberán ser inspeccionados antes de cada uso y durante la limpieza;

(B) Todos los respiradores mantenidos para uso en situaciones de emergencia deberán ser inspeccionados al menos mensualmente y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, y deberán ser revisados para su correcto funcionamiento antes y después de cada uso; y

(C) Los respiradores de escape de emergencia solo deberán ser inspeccionados antes de ser llevados al lugar de trabajo para su uso.

(ii) El empleador deberá asegurar que las inspecciones de respiradores incluyan lo siguiente:

(A) Una comprobación de la función del respirador, la hermeticidad de las conexiones y la condición de las diversas partes incluyendo, pero no limitándose a, la pieza facial, las correas para la cabeza, las válvulas, el tubo de conexión y los cartuchos, cilindros o filtros; y

(B) Una revisión de partes elastoméricas para la maleabilidad y signos de deterioro.

(iii) Además de los requisitos de los párrafos (h)(3)(i) y (ii) de esta sección, el equipo de respiración autónomo deberá ser inspeccionado mensualmente. Los cilindros de aire y oxígeno deberán mantenerse en un estado completamente cargado y deberán recargarse cuando la presión caiga al 90% del nivel de presión recomendado por el fabricante. El empleador deberá determinar que el regulador y los dispositivos de advertencia funcionen correctamente.

(iv) Para los respiradores mantenidos para uso de emergencia, el empleador deberá:

Certificar el respirador documentando la fecha en que se realizó la inspección, el nombre (o firma) de la persona que realizó la inspección, los hallazgos, la acción correctiva requerida y un número de serie u otro medio de identificación del respirador inspeccionado; y

Proporcionar esta información en una etiqueta o rótulo que esté adjunta al compartimento de almacenamiento para el respirador, que se mantenga con el respirador, o que se incluya en los informes de inspección almacenados como archivos en papel o electrónicos. Esta información deberá mantenerse hasta que sea reemplazada siguiendo una certificación subsiguiente.

(4) Reparaciones. El empleador deberá asegurar que los respiradores que fallen una inspección o que se encuentren defectuosos de otra manera sean retirados de servicio, y sean desechados o reparados o ajustados de acuerdo con los siguientes procedimientos:

Reparaciones o ajustes a respiradores deben ser hechos solo por personas apropiadamente entrenadas para realizar tales operaciones y usarán solo las partes aprobadas por NIOSH del fabricante del respirador diseñadas para el respirador;

(ii) Las reparaciones se harán de acuerdo con las recomendaciones y especificaciones del fabricante para el tipo y alcance de las reparaciones a realizar; y

(iii) Las válvulas de reducción y admisión, reguladores y alarmas se ajustarán o repararán solo por el fabricante o un técnico capacitado por el fabricante.

Calidad y uso del aire respirable. Este párrafo requiere que el empleador proporcione a los empleados que utilizan respiradores que suministran atmósfera (aire suministrado y SCBA) gases respiratorios de alta pureza.

(1) El empleador deberá asegurar que el aire comprimido, el oxígeno comprimido, el aire líquido y el oxígeno líquido utilizados para la respiración cumplan con las siguientes especificaciones:

El oxígeno comprimido y líquido deberá cumplir con los requisitos de la Farmacopeia de los Estados Unidos para oxígeno médico o respiratorio; y

(ii) El aire respirable comprimido deberá cumplir al menos con los requisitos para aire respirable Grado D descrito en ANSI/Compressed Gas Association Commodity Specification for Air, G-7.1-1989, para incluir:

(A) Contenido de oxígeno (v/v) de 19.5-23.5%;

(B) Contenido de hidrocarburo (condensado) de 5 miligramos por metro cúbico de aire o menos;

(C) Contenido de monóxido de carbono (CO) de 10 ppm o menos;

(D) Contenido de dióxido de carbono de 1,000 ppm o menos; y

(E) Falta de olor perceptible.

(2) El empleador deberá asegurar que el oxígeno comprimido no se utilice en respiradores que suministran atmósfera y que hayan utilizado previamente aire comprimido.

(3) El empleador deberá asegurar que las concentraciones de oxígeno mayores al 23.5% se utilicen solo en equipos diseñados para servicio o distribución de oxígeno.

(4) El empleador deberá asegurar que los cilindros utilizados para suministrar aire respirable a respiradores cumplan con los siguientes requisitos:

Los cilindros son probados y mantenidos según lo prescrito en la Especificación del Contenedor de Envío Regulaciones del Departamento de Transporte (49 CFR parte 180);

(ii) Los cilindros de aire respirable comprado tienen un certificado de análisis del proveedor de que el aire respirable cumple con los requisitos para aire respirable Grado D; y

(iii) El contenido de humedad en el cilindro no excede un punto de rocío de -50 °F (-45.6 °C) a una presión de 1 atmósfera.

(5) El empleador deberá asegurar que los compresores utilizados para suministrar aire respirable a respiradores estén construidos y situados de modo que:

Se prevenga la entrada de aire contaminado al sistema de suministro de aire;

(ii) Minimizar contenido de humedad para que el punto de rocío a 1 atmósfera de presión sea 10 grados F (5.56 °C) por debajo de la temperatura ambiente;

(iii) Tener lechos adsorbentes y filtros purificadores de aire adecuados en línea para asegurar aún la calidad del aire respirable. Los lechos adsorbentes y filtros deberán mantenerse y reemplazarse o reacondicionarse periódicamente siguiendo las instrucciones del fabricante.

(iv) Tener una etiqueta que contenga la fecha de cambio más reciente y la firma de la persona autorizada por el empleador para realizar el cambio. La etiqueta deberá mantenerse en el compresor.

(6) Para compresores que no son lubricados con aceite, el empleador deberá asegurar que los niveles de monóxido de carbono en el aire respirable no excedan 10 ppm.

(7) Para compresores lubricados con aceite, el empleador deberá usar un de alta temperatura o monóxido de carbono alarma, o ambas, para monitorear niveles de monóxido de carbono. Si solo se utilizan alarmas de alta temperatura, el suministro de aire deberá ser monitoreado a intervalos suficientes para prevenir que el monóxido de carbono en el aire respirable exceda 10 ppm.

(8) El empleador deberá asegurar que los acoplamientos de aire respirable sean incompatibles con las salidas para aire de sitio no respirable u otros sistemas de gas. Ninguna sustancia asfixiante deberá ser introducida en las líneas de aire respirable.

(9) El empleador deberá usar solo los contenedores de gas respirable aprobados por NIOSH del fabricante del respirador, marcados y mantenidos de acuerdo con las disposiciones de Aseguramiento de Calidad de la aprobación de NIOSH para el SCBA tal como se emite de acuerdo con el estándar de certificación de respiradores de NIOSH en 42 CFR parte

Identificación de filtros, cartuchos y cilindros. El empleador deberá asegurar que todos los filtros, cartuchos y cilindros usados en el lugar de trabajo estén etiquetados y codificados por color con la etiqueta de aprobación NIOSH y que la etiqueta no sea removida y permanezca legible.

Capacitación e información. Este párrafo requiere que el empleador proporcione capacitación efectiva a los empleados que están requeridos a usar respiradores. La capacitación debe ser exhaustiva, comprensible y recurrente

anualmente, y más a menudo si es necesario. Este párrafo también requiere que el empleador proporcione la información básica sobre respiradores en el apéndice D de esta sección a los empleados que usan respiradores cuando no está requerido por esta sección o por el empleador para hacerlo.

(1) El empleador deberá asegurar que cada empleado pueda demostrar conocimiento de al menos lo siguiente: Por qué el respirador es necesario y cómo un ajuste, uso o mantenimiento inadecuado puede comprometer el efecto protector del respirador;

(i) Cuáles son las limitaciones y capacidades del respirador;

(ii)

(iii) Cómo usar el respirador eficazmente en situaciones de emergencia, incluyendo situaciones en las que el respirador funciona mal;

(iv) Cómo inspeccionar, ponerse y quitarse, usar y revisar los sellos del respirador;

(v) Cuáles son los procedimientos para el mantenimiento y almacenamiento del respirador;

(vi) Cómo reconocer signos y síntomas médicos que puedan limitar o prevenir el uso eficaz de respiradores; y

(vii) Los requisitos generales de esta sección.

(2) La capacitación se llevará a cabo de una manera que sea comprensible para el empleado.

(3) El empleador proporcionará la capacitación antes de requerir al empleado que use un respirador en el lugar de trabajo.

(4) Un empleador que sea capaz de demostrar que un nuevo empleado ha recibido capacitación dentro de los últimos 12 meses que aborde los elementos especificados en el párrafo (k)(1)(i) a (vii) no está obligado a repetir dicha capacitación siempre que, según lo requerido por el párrafo (k)(1), el empleado pueda demostrar conocimiento de ese(s) elemento(s). La capacitación previa no repetida inicialmente por el empleador debe ser proporcionada no más tarde de 12 meses a partir de la fecha de la capacitación previa.

(5) La reentrenamiento será administrado anualmente, y cuando las siguientes situaciones ocurran:

(i) Cambios en el lugar de trabajo o el tipo de respirador hacen que la capacitación previa quede obsoleta;

(ii) Inadecuaciones en el conocimiento del empleado o el uso del respirador indican que el empleado no ha retenido la comprensión o habilidad requerida; o

(iii) Cualquier otra situación surge en la cual el reentrenamiento parece necesario para asegurar el uso seguro del respirador.

(6) La información básica de asesoramiento sobre respiradores, tal como se presenta en el apéndice D de esta sección, deberá ser proporcionada por el empleador en cualquier formato escrito u oral, a los empleados que usan respiradores cuando dicho uso no es requerido por esta sección o por el empleador.

(1) Evaluación del programa. Esta sección requiere que el empleador realice evaluaciones del lugar de trabajo para asegurar que el programa de protección respiratoria escrito se está implementando correctamente, y para consultar a los empleados para asegurar que están usando los respiradores correctamente.

(1) El empleador llevará a cabo evaluaciones del lugar de trabajo según sea necesario para asegurar que las disposiciones del programa escrito actual se estén implementando eficazmente y que continúe siendo efectivo.

(2) El empleador consultará regularmente a los empleados requeridos para usar respiradores para evaluar las opiniones de los empleados sobre la efectividad del programa e identificar cualquier problema. Cualquier problema que sea identificado durante esta evaluación deberá ser corregido. Los factores a ser evaluados incluyen, pero no se limitan a:

Ajuste del respirador (incluyendo la capacidad de usar el respirador sin interferir con el desempeño eficaz en el lugar de trabajo);

Appropriate respirator selection for the hazards to which the employee is exposed; (iii) Proper respirator use under the workplace conditions the employee encounters; and (iv) Proper respirator maintenance. (ii)

(m) Mantenimiento de registros. Esta sección requiere que el empleador establezca y conserve información escrita sobre evaluaciones médicas, pruebas de ajuste y el programa de respiradores. Esta información facilitará al empleado participación en el programa de respiradores, asistir al empleador en la auditoría de la adecuación del programa y proporcionar un registro para las determinaciones de cumplimiento por OSHA.

(1) Evaluación médica. Los registros de evaluaciones médicas requeridos por esta sección deben conservarse y estar disponibles de acuerdo con 29 CFR 1910.1020.

(2) Prueba de ajuste.

El empleador deberá establecer un registro de las pruebas de ajuste cualitativas y cuantitativas administradas a un empleado incluyendo:

(A) El nombre o identificación del empleado evaluado;

(B) Tipo de prueba de ajuste realizada;

(C) Marca, modelo, estilo y tamaño específicos del respirador probado;

(D) Fecha de la prueba; y

(E) Los resultados de aprobado/fallido para QLFT o el factor de ajuste y el registro de gráfico de tiras o cualquier otro registro de los resultados de la prueba para QNFT.

(ii) Los registros de las pruebas de ajuste deberán conservarse para los usuarios de respiradores hasta que se administre la próxima prueba de ajuste.

(3) Una copia escrita del programa de respiradores actual deberá ser conservada por el empleador.

(4) Los materiales escritos requeridos ser retenidos bajo este párrafo deberán estar disponibles bajo solicitud a los empleados afectados y al Subsecretario o designado para examen y copia.

(n) Fecha de vigencia. Los párrafos (d)(3)(i)(A) y (d)(3)(i)(B) de esta sección entran en vigor el 22 de noviembre,

(o) Apéndices. El cumplimiento del apéndice A, apéndice B-1, apéndice B-2, apéndice C y apéndice D a esta sección es obligatorio.

Apéndice A a § 1910.134-Procedimientos de Prueba de Ajuste (Obligatorio)

Parte I. Protocolos de Prueba de Ajuste Aceptados por OSHA

A. Procedimientos de Prueba de Ajuste-Requisitos Generales

El empleador deberá realizar pruebas de ajuste utilizando los siguientes procedimientos. Los requisitos en este apéndice se aplican a todos los métodos de prueba de ajuste aceptados por OSHA, tanto QLFT como QNFT.

El sujeto de la prueba deberá ser permitido a elegir el respirador más aceptable de un número suficiente de modelos y tamaños de respirador para que el respirador sea aceptable para, y se ajuste correctamente a, el usuario.

2. Antes del proceso de selección, al sujeto de la prueba se le mostrará cómo ponerse un respirador, cómo debe posicionarse en la cara, cómo ajustar la tensión de la correa y cómo determinar un ajuste aceptable. Se dispondrá de un espejo para ayudar al sujeto a evaluar el ajuste y el posicionamiento del respirador. Esta instrucción no puede constituir la formación formal del sujeto sobre el uso del respirador, porque es solo una revisión.

3. El sujeto de la prueba será informado de que se le pide que seleccione el respirador que proporciona el ajuste más aceptable. Cada respirador representa un tamaño y una forma diferente, y si se ajusta y se usa correctamente, proporcionará protección adecuada.

4. El sujeto de la prueba deberá ser instruido para sostener cada pieza facial elegida hasta la cara y eliminar aquellas que obviamente no dan un ajuste aceptable.

5. Las piezas faciales más aceptables se anotarán en caso de que la seleccionada resulte inaceptable; la máscara más cómoda se coloca y se usa al menos cinco minutos para evaluar la comodidad. Asistencia en la evaluación la comodidad puede ser dada por discutir los puntos en el siguiente ítem A.6. Si el sujeto de la prueba no está familiarizado con el uso de un respirador particular, el sujeto de la prueba deberá ser dirigido a

ponerse la máscara varias veces y a ajustar las correas cada vez para volverse hábil en poner la tensión correcta en las correas.

6. La evaluación de la comodidad deberá incluir una revisión de los siguientes puntos con el sujeto de prueba y permitiendo al sujeto de prueba tiempo adecuado para determinar la comodidad del respirador:

(a) Posición de la mascarilla en la nariz

(b) Espacio para la protección de los ojos

(c) Espacio para hablar

(d) Posición de la mascarilla en la cara y las mejillas

7. Los siguientes criterios se utilizarán para ayudar a determinar la adecuación del ajuste del respirador:

(a) Barbilla colocada correctamente;

(b) Tensión de la correa adecuada, no demasiado apretada;

(c) Ajuste a través del puente de la nariz;

(d) Respirador de tamaño apropiado para abarcar la distancia de la nariz a la barbilla;

(e) Tendencia del respirador a deslizarse;

(f) Autoobservación en el espejo para evaluar el ajuste y la posición del respirador.

8. El sujeto de prueba deberá realizar una verificación de sellado del usuario, ya sea las verificaciones de sellado de presión negativa y positiva descrito en apéndice B-1 de esta sección o aquellos recomendados por el fabricante del respirador que proporcionan protección equivalente a los procedimientos en apéndice B-1. Antes de realizar las comprobaciones de presión negativa y positiva, al sujeto se le indicará que coloque la mascarilla en la cara moviendo la cabeza de lado a lado y hacia arriba y hacia abajo lentamente mientras toma algunas respiraciones profundas lentas. Se seleccionará otra pieza facial y se volverá a probar si el sujeto de la prueba falla las pruebas de verificación del sello del usuario.

9. La prueba no se llevará a cabo si hay cualquier crecimiento de pelo entre la piel y la superficie de sellado de la máscara, como crecimiento de barba de rastro, barba, bigote o patillas que crucen la superficie de sellado del respirador. Cualquier tipo de vestimenta que interfiera con un ajuste satisfactorio deberá ser alterada o retirada.

10. Si un sujeto de prueba exhibe dificultad en la respiración durante las pruebas, ella o él deberá ser referido a un médico u otro profesional de la salud con licencia, según sea apropiado, para determinar si el sujeto de prueba puede usar un respirador mientras realiza sus deberes.

11. Si el empleado encuentra que el ajuste del respirador es inaceptable, al sujeto de la prueba se le dará la oportunidad de seleccionar un respirador diferente y ser reevaluado.

12. Régimen de ejercicio. Antes del comienzo de la prueba de ajuste, al sujeto de la prueba se le dará una descripción de la prueba de ajuste y las responsabilidades del sujeto durante el procedimiento de la prueba. La descripción del proceso incluirá una descripción de los ejercicios de prueba que el sujeto realizará. El respirador a ser probado se usará durante al menos 5 minutos antes del inicio de la prueba de ajuste.

13. La prueba de ajuste deberá realizarse mientras el sujeto de prueba lleva cualquier equipo de seguridad aplicable que pueda llevar durante el uso real del respirador y que pueda interferir con el ajuste del respirador.

14. Ejercicios de prueba. (a) Los empleadores deben realizar los siguientes ejercicios de prueba para todos los métodos de prueba de ajuste prescritos en este apéndice, excepto para los dos protocolos de prueba de ajuste cuantitativo de aerosol ambiental CNC modificados, el protocolo de prueba de ajuste cuantitativo CNP, y el protocolo de prueba de ajuste cuantitativo CNP REDON. Para los protocolos de prueba de ajuste

cuantitativo de aerosol ambiental CNC modificados, los empleadores deberán asegurar que los sujetos de prueba (es decir, empleados) realizan el procedimiento de ejercicio especificado en la Parte I.C.4(b) de este apéndice para respiradores elastoméricos de cara completa y de media máscara, o el procedimiento de ejercicio especificado en la Parte I.C.5(b) para respiradores de cara filtrante. Los empleadores deben asegurar que los sujetos de prueba (es decir, empleados) realicen el procedimiento de ejercicio

especificado en Parte I.C.6(b) de este apéndice para el protocolo de prueba de ajuste cuantitativo CNP, o el procedimiento de ejercicio descrito en Parte I.C.7(b) de este apéndice para el protocolo de prueba de ajuste cuantitativo CNP REDON. Para el métodos de prueba de aptitud restantes, los empleadores deberán asegurar que los ejercicios de prueba se realicen en el entorno de prueba apropiado de la siguiente manera:

(1) Respiración normal. En una posición de pie normal, sin hablar, el sujeto deberá respirar normalmente.

(2) Respiración profunda. En una posición de pie normal, el sujeto deberá respirar lenta y profundamente, tomando precaución para no hiperventilar.

(3) Girando la cabeza de lado a lado. De pie en el lugar, el sujeto girará lentamente su cabeza de lado a lado entre las posiciones extremas en cada lado. La cabeza se mantendrá en cada extremo momentáneamente para que el sujeto pueda inhalar en cada lado.

(4) Movimiento de cabeza arriba y abajo. De pie en el lugar, el sujeto deberá mover su cabeza lentamente arriba y abajo. Se instruirá al sujeto para que inhale en la posición arriba (es decir, cuando mire hacia el techo).

(5) Hablando. El sujeto hablará en voz alta lentamente y lo suficientemente fuerte como para ser escuchado claramente por el conductor de la prueba. El sujeto puede leer de un texto preparado como el Rainbow Passage, contar hacia atrás desde 100, o recitar un poema o canción memorizado.

Rainbow Passage

Cuando la luz del sol golpea gotas de lluvia en el aire, actúan como un prisma y forman un arcoíris. El arcoíris es una división de luz blanca en muchos colores hermosos. Estos toman la forma de un arco redondo largo, con su camino alto arriba, y sus dos extremos aparentemente más allá del horizonte. Hay, de acuerdo con la leyenda, una olla hirviendo de oro en un extremo.

La gente mira, pero nadie lo encuentra nunca. Cuando un hombre busca algo fuera de su alcance, sus amigos dicen que está buscando el pote de oro al final del arcoíris.

(6) Grimace. El sujeto de prueba deberá hacer una mueca sonriendo o frunciendo el ceño. (Esto solo se aplica a las pruebas QNFT; no se realiza para QLFT)

(7) Inclinarse. El sujeto de la prueba deberá doblarse a la cintura como si fuera a tocar sus dedos de los pies. Trotar en el sitio se sustituirá por este ejercicio en aquellos entornos de prueba tales como unidades de tipo QNFT o QLFT que no permiten inclinarse a la cintura.

(8) Respiración normal. Igual que ejercicio (1).

(b) Cada ejercicio de prueba deberá ser realizado por un minuto excepto por el ejercicio de mueca el cual deberá ser realizado por 15 segundos. El sujeto de la prueba será cuestionado por el conductor de la prueba respecto a la comodidad del respirador tras la finalización del protocolo. Si ha llegado a ser inaceptable, otro modelo de respirador

será probado. El respirador no debe ser ajustado una vez que comiencen los ejercicios de prueba de ajuste. Cualquier ajuste anula la prueba, y la prueba de ajuste debe repetirse.

B. Protocolos de Prueba de Ajustes Cualitativos (QLFT)

1. GENERAL

(a) El empleador deberá asegurar que las personas que administran QLFT puedan preparar soluciones de prueba, calibrar equipos y realizar pruebas correctamente, reconocer pruebas inválidas y asegurar que el equipo de prueba esté en buen estado de funcionamiento.

(b) El empleador deberá asegurar que el equipo QLFT se mantenga limpio y bien mantenido para operar dentro de los parámetros para los cuales fue diseñado.

2. PROTOCOLO DE ACETATO DE ISOAMIL

Nota: Este protocolo no es apropiado para usar para la prueba de ajuste de respiradores de partículas. Si se usa para la prueba de ajuste de respiradores de partículas, el respirador debe estar equipado con un filtro de vapor orgánico.

(a) Cribado de umbral de olor

El cribado de umbral de olor, realizado sin usar un respirador, está destinado a determinar si el individuo probado puede detectar el olor del acetato de isoamil a niveles bajos.

(1) Se requieren tres frascos de vidrio de 1 litro con tapas metálicas.

(2) Agua sin olor (por ejemplo, agua destilada o de manantial) a aproximadamente 25 °C (77 °F) se utilizará para las soluciones.

(3) La solución stock de acetato de isoamil (IAA) (también conocida como acetato de isopentilo) se prepara añadiendo 1 ml de IAA puro a 800 ml de agua sin olor en un frasco de 1 litro, cerrando la tapa y agitando durante 30 segundos. Una nueva solución deberá prepararse al menos semanalmente.

(4) La prueba de cribado se llevará a cabo en una sala separada de la sala utilizada para la prueba de ajuste real. Las dos salas deberán estar bien ventiladas para evitar que el olor de IAA se vuelva evidente en el aire general de la sala donde tiene lugar la prueba.

(5) La solución de prueba de olor se prepara en un segundo frasco colocando 0.4 ml de la solución madre en 500 ml de agua libre de olor usando un gotero o pipeta limpia. La solución se agitará durante 30 segundos y se dejará reposar durante dos a tres minutos para que la concentración de IAA por encima del líquido pueda alcanzar el equilibrio. Esta solución se utilizará solo por un día.

(6) Un blanco de prueba se preparará en un tercer frasco añadiendo 500 cc de agua sin olor.

(7) El olor prueba y prueba en blanco tarros tapas deberán ser etiquetados (ej., 1 y 2) para identificación de tarro. Etiquetas deberán ser colocadas en las tapas de modo que puedan ser peladas periódicamente y cambiadas para mantener la integridad de la prueba.

(8) La siguiente instrucción se escribirá en una tarjeta y se colocará sobre la mesa frente a los dos frascos de prueba (es decir, 1 y 2): "El propósito de esta prueba es determinar si puede oler aceite de plátano a una baja concentración. Las dos botellas frente a usted contienen agua. Una de estas botellas también contiene una pequeña cantidad de aceite de plátano. Asegúrese de que las tapas estén bien cerradas, luego agite cada botella durante dos segundos. Desenrosque la tapa de cada botella, una a la vez, y huela por la boca de la botella. Indique al conductor de la prueba qué botella contiene aceite de plátano."

(9) Las mezclas usadas en la prueba de detección de olor IAA deberán ser preparadas en un área separada de donde la prueba es realizada, para prevenir fatiga olfativa en el sujeto.

(10) Si el sujeto de la prueba es incapaz de identificar correctamente el frasco que contiene la

solución de prueba de olor, la prueba de ajuste cualitativa IAA no deberá ser realizada.

(11) Si el sujeto de la prueba identifica correctamente el frasco que contiene la solución de prueba de olor, el sujeto de la prueba puede proceder a la selección de respirador y prueba de ajuste.

(b) Prueba de Ajuste de Acetato de Isoamilo

(1) La cámara de prueba de ajuste será un revestimiento de tambor transparente de 55 galones suspendido invertido sobre un marco de diámetro de 2 pies de modo que la parte superior de la cámara esté a unos 6 pulgadas sobre la cabeza del sujeto de prueba. Si no hay un revestimiento de tambor disponible, se construirá una cámara similar utilizando lámina de plástico. El centro superior interior de la cámara tendrá un pequeño gancho adjunto.

(2) Cada respirador utilizado para el ajuste y la prueba de ajuste deberá estar equipado con cartuchos de vapor orgánico u ofrecer protección contra vapores orgánicos.

(3) Después de seleccionar, ponerse y ajustar correctamente un respirador, el sujeto de prueba deberá usarlo en la sala de prueba de ajuste. Esta sala deberá estar separada de la sala utilizada para el cribado de umbral de olor y la selección de respiradores, y deberá estar bien ventilada, ya sea con un ventilador de extracción o una campana de laboratorio, para prevenir la contaminación general de la sala.

(4) Una copia de los ejercicios de prueba y cualquier texto preparado del cual el sujeto debe leer se pegará en el interior de la cámara de prueba.

(5) Al entrar en la cámara de prueba, al sujeto de prueba se le dará un trozo de toalla de papel de 6 pulgadas por 5 pulgadas, u otro material poroso, absorbente y de una sola capa, doblado por la mitad y humedecido con 0.75 ml de IAA puro. El sujeto de prueba colgará la toalla mojada en el gancho en la parte superior de la cámara. Un hisopo de prueba de IAA o una ampolla puede sustituir a la toalla de papel humedecida con lAA siempre que se haya demostrado que la fuente alternativa de lAA generará una atmósfera de prueba de lAA con una concentración equivalente a la generada por el método de la toalla de papel.

(6) Permitir dos minutos para que la concentración de la prueba IAA se estabilice antes de comenzar los ejercicios de prueba de ajuste. Este sería un momento apropiado para hablar con el sujeto de la prueba; para explicar la prueba de ajuste, la importancia de su cooperación, y el propósito de los ejercicios de prueba; o para demostrar algunos de los ejercicios.

(7) Si en cualquier momento durante la prueba, el sujeto detecta el olor parecido a la banana de IAA, la prueba ha fallado. El sujeto deberá salir rápidamente de la cámara de prueba y abandonar el área de prueba para evitar la fatiga olfativa.

(8) Si la prueba es fallada, el sujeto deberá regresar a la sala de selección y quitar el respirador. El sujeto de la prueba deberá repetir la prueba de sensibilidad al olor, seleccionar y ponerse otro respirador, regresar al área de prueba y de nuevo

comenzar el procedimiento de prueba de ajuste descrito en (b) (1) a través de (7) arriba. El proceso continúa hasta que se haya encontrado un respirador que se ajuste bien. Si la prueba de sensibilidad al olor falla, el sujeto deberá esperar al menos 5 minutos antes de volver a probar. La sensibilidad al olor usualmente habrá regresado para este tiempo.

(9) Si el sujeto pasa la prueba, la eficiencia del procedimiento de prueba deberá ser demostrada haciendo que el sujeto rompa el sello facial del respirador y tome aire antes de salir de la cámara.

(10) Cuando el sujeto de prueba abandona la cámara, el sujeto deberá retirar la toalla saturada y devolverla a la persona que realiza la prueba, para que no haya acumulación significativa de IAA en

la cámara durante pruebas subsiguientes. Las toallas usadas deberán mantenerse en una bolsa de plástico autosellable para evitar que el área de prueba se contamine.

3. PROTOCOLO DE AEROSOL DE SOLUCIÓN DE SACARINA

El procedimiento completo de detección y prueba deberá explicarse al sujeto de prueba antes de la realización de la prueba de detección.

(a) Cribado del umbral del gusto. El cribado del umbral del gusto de la sacarina, realizado sin llevar un respirador, está destinado a determinar si el individuo que está siendo probado puede detectar el sabor de la sacarina.

(1) Durante el cribado de umbral así como durante la prueba de ajuste, los sujetos deberán llevar un recinto alrededor de la cabeza y los hombros que sea aproximadamente 12 pulgadas de diámetro por 14 pulgadas de alto con al menos la porción frontal despejada y que permita movimientos libres de la cabeza cuando se lleva un respirador. Un recinto sustancialmente similar al

El ensamblaje de campana 3M, piezas # FT 14 y # FT 15 combinadas, es adecuado.

(2) El recinto de prueba deberá tener un agujero de 3/4 de pulgada (1.9 cm) delante de la nariz y el área de la boca del sujeto de prueba para acomodar la boquilla del nebulizador.

(3) El sujeto de prueba se pondrá el recinto de prueba. A lo largo de la prueba de cribado del umbral, el sujeto de prueba respirará a través de su boca ligeramente abierta con la lengua extendida. Se instruye al sujeto a informar cuando detecta un sabor dulce.

(4) Usando un DeVilbiss Model 40 Inhalación Medicamento Nebulizador o equivalente, el conductor de la prueba deberá rociar la solución de verificación del umbral dentro del recinto. La boquilla está dirigida lejos de la nariz y la boca del persona. Este nebulizador deberá estar claramente marcado para distinguirlo del nebulizador de solución de prueba de ajuste.

(5) La solución de comprobación del umbral es preparada disolviendo 0.83 gram de sacarina de sodio USP en 100 ml de agua tibia. Puede ser preparada poniendo 1 ml de la solución de prueba de ajuste (ver (b)(5) abajo) en 100 ml de agua destilada.

(6) Para producir el aerosol, la bombilla del nebulizador se aprieta firmemente de modo que colapse completamente, luego se suelta y se permite que se expanda totalmente.

(7) Diez exprimidos se repiten rápidamente y luego se le pregunta al sujeto de la prueba si puede saborear la sacarina. Si el sujeto de la prueba informa haber saboreado el gusto dulce durante los diez exprimidos, la prueba de cribado se completa. El umbral de sabor se anota como diez independientemente del número de exprimidos realmente completados.

(8) Si la primera respuesta es negativa, diez más exprimidos se repiten rápidamente y el sujeto de la prueba es de nuevo preguntado si percibe el sabor a sacarina. Si el sujeto de la prueba reporta percibir el sabor dulce durante los diez segundos siguientes exprime, la prueba de detección está completada. El umbral de sabor es anotado como twenty independientemente del número de exprimidos realmente completados.

(9) Si la segunda respuesta es negativa, se repiten diez exprimidos más rápidamente y se le pregunta al sujeto de prueba si percibe el sabor de la sacarina. Si el sujeto de prueba informa haber probado el sabor dulce durante el tercer conjunto de diez exprimidos, la prueba de cribado se completa. El umbral de sabor se anota como treinta independientemente del número de exprimidos realmente completados.

(10) El conductor de la prueba tomará nota del número de apretones requeridos para solicitar una respuesta de sabor.

(11) Si la sacarina no es saboreada después de 30 apretones (paso 10), el sujeto de la prueba es incapaz de saborear la sacarina y puede no realizar la prueba de ajuste de sacarina.

Nota al párrafo 3(a): Si el sujeto de la prueba come o bebe algo dulce antes de la prueba de detección, puede no ser capaz de saborear la solución débil de sacarina.

(12) Si se provoca una respuesta de sabor, se le pedirá al sujeto de la prueba que tome nota del sabor para referencia en la prueba de ajuste.

(13) El uso correcto del nebulizador significa que aproximadamente 1 ml de líquido se usa a la vez en el cuerpo del nebulizador.

(14) El nebulizador debe enjuagarse a fondo con agua, agitar hasta secar y rellenarse al menos cada mañana y tarde o al menos cada cuatro horas.

(b) Procedimiento de prueba de ajuste de aerosol de solución de sacarina.

(1) El sujeto de la prueba no debe comer, beber (excepto agua simple), fumar o masticar chicle durante 15 minutos antes de la prueba.

(2) La prueba de ajuste utiliza el mismo recinto descrito en 3. (a) arriba.

(3) El sujeto de prueba deberá ponerse el recinto mientras lleva el respirador seleccionado en la sección I. A. de este apéndice. El respirador deberá estar ajustado correctamente y equipado con filtro(s) de partículas.

(4) Un segundo DeVilbiss Model 40 Nebulizador de Medicamentos de Inhalación o equivalente se utiliza para rociar la solución de prueba de ajuste dentro del recinto. Este nebulizador deberá estar claramente marcado para distinguirlo del nebulizador de la solución de prueba de detección.

(5) La solución de prueba de ajuste se prepara añadiendo 83 gramos de sacarina de sodio a 100 ml de agua tibia.

(6) Como antes, el sujeto de la prueba debe respirar a través de la boca ligeramente abierta con la lengua extendida, e informar si saborea el sabor dulce de la sacarina.

(7) El nebulizador es insertado en el agujero en el frente del recinto y una concentración inicial de solución de prueba de sacarina se rocía en el recinto usando el mismo número de apretones (ya sea 10, 20 o 30 (exprimidos) basándose en el número de exprimidos requeridos para provocar una respuesta de sabor como se anotó durante la prueba de detección. Se requiere un mínimo de 10 exprimidos.

(8) Después de generar el aerosol, el sujeto de la prueba deberá ser instruido para realizar los ejercicios en la sección I. A. 14. de este apéndice.

(9) Cada 30 segundos la concentración del aerosol deberá ser reabastecida usando la mitad del número original de exprimidos usados inicialmente (ej., 5, 10 o 15).

(10) El sujeto de la prueba deberá indicar al conductor de la prueba si en algún momento durante la prueba de ajuste se detecta el sabor de la sacarina. Si el sujeto de la prueba no reporta haber probado la sacarina, la prueba es aprobada.

(11) Si se detecta el sabor de sacarina, el ajuste se considera insatisfactorio y la prueba falla. Se intentará un respirador diferente y se repetirá todo el procedimiento de prueba (cribado de umbral de sabor y prueba de ajuste).

(12) Dado que el nebulizador tiene una tendencia a obstruirse durante el uso, el operador de la prueba debe realizar verificaciones periódicas del nebulizador para asegurar que no esté obstruido. Si se encuentra obstrucción al final de la sesión de prueba, la prueba es inválida.

4. SOLUCIÓN AEROSOL BITREX(TM) (BENZOATO DE DENATONIO) PROTOCOLO DE PRUEBA DE AJUSTE CUALITATIVO El protocolo QLFT de la solución en aerosol BitrexT(TM) (benzoato de denatonio) utiliza el protocolo de prueba de sacarina publicado porque ese protocolo es ampliamente aceptado. Bitrex se utiliza rutinariamente como agente de aversión al gusto en líquidos domésticos que los niños no deben beber y es respaldado por la American Medical Association, el National Safety Council y la American Association of Poison Control Centers. Todo el procedimiento de cribado y prueba deberá explicarse al sujeto de la prueba antes de la realización de la prueba de cribado.

(a) Cribado del umbral del gusto.

El cribado del umbral del gusto Bitrex, realizado sin llevar un respirador, está destinado a determinar si el individuo que es probado puede detectar el sabor de Bitrex.

(1) Durante el cribado de umbral así como durante la prueba de ajuste, los sujetos deberán llevar un recinto alrededor de la cabeza y los hombros que sea aproximadamente de 12 pulgadas (30.5 cm) de diámetro por 14 pulgadas (35.6 cm) de alto. La porción frontal del recinto deberá ser transparente desde el respirador y permitir el movimiento libre de la cabeza cuando se lleva un respirador. Un recinto sustancialmente similar al conjunto de capucha 3M, piezas # FT 14 y # FT 15 combinadas, es adecuado.

(2) El recinto de prueba deberá tener un agujero de 3/4 pulgada (1.9 cm) delante de la nariz y el área de la boca del sujeto de prueba para acomodar la boquilla del nebulizador.

(3) El sujeto de prueba se pondrá el recinto de prueba. A lo largo de la prueba de cribado de umbral, el sujeto de prueba respirará a través de su boca ligeramente abierta con la lengua extendida. Se instruye al sujeto para que informe cuando detecté un sabor amargo.

(4) Usando un Nebulizador de Medicación por Inhalación DeVilbiss Modelo 40 o equivalente, el conductor de la prueba rociará la Solución de Verificación de Umbral dentro del recinto. Este Nebulizador deberá estar claramente marcado para distinguirlo del nebulizador de solución de prueba de ajuste.

(5) La Solución de Verificación del Umbral es preparada añadiendo 13.5 miligramos de Bitrex a 100 ml de solución de sal (NaCl) al 5% en agua destilada.

(6) Para producir el aerosol, la bombilla del nebulizador se aprieta firmemente hasta que la bombilla colapsa completamente, y luego se suelta y se permite que se expanda totalmente.

(7) Diez exprimidos iniciales se repiten rápidamente y luego se le pregunta al sujeto de prueba si puede saborear el Bitrex. Si el sujeto de prueba informa saborear el gusto amargo durante los diez exprimidos, la prueba de detección es completado. El umbral de sabor se anota como diez independientemente del número de exprimidos realmente completados.

(8) Si la primera respuesta es negativa, diez más exprimidos se repiten rápidamente y al sujeto de prueba se le pregunta de nuevo si sabe Bitrex. Si el sujeto de prueba informa que sabe el sabor amargo durante los diez exprimidos segundos, la prueba de cribado se completa. El umbral de sabor se anota como veinte independientemente del número de exprimidos realmente completados.

(9) Si la segunda respuesta es negativa, diez más exprimidos se repiten rápidamente y al sujeto de prueba se le pregunta de nuevo si percibe el sabor de Bitrex. Si el sujeto de prueba informa que percibe el sabor amargo durante el tercer conjunto de diez exprimidos, la prueba de cribado se completa. El umbral del sabor se anota como treinta independientemente del número de exprimidos realmente completados.

(10) El conductor de la prueba tomará nota del número de apretones requeridos para solicitar una

respuesta de sabor.

(11) Si el Bitrex no se saborea después de 30 exprimidos (paso 10), el sujeto de prueba es incapaz de saborear Bitrex y puede no realizar la prueba de ajuste Bitrex.

(12) Si se provoca una respuesta de sabor, se le pedirá al sujeto de la prueba que tome nota del sabor para referencia en la prueba de ajuste.

(13) El uso correcto del nebulizador significa que aproximadamente 1 ml de líquido se usa a la vez en el cuerpo del nebulizador.

(14) El nebulizador deberá enjuagarse a fondo con agua, agitar para secar y rellenarse al menos cada mañana y tarde o al menos cada cuatro horas.

(b) Procedimiento de Prueba de Ajust de Aerosol de Solución Bitrex.

(1) El sujeto de la prueba no debe comer, beber (excepto agua simple), fumar o masticar chicle durante 15 minutos antes de la prueba.

(2) La prueba de ajuste utiliza el mismo recinto que el descrito en 4. (a) arriba.

(3) El sujeto de la prueba deberá ponerse el recinto mientras lleva puesto el respirador seleccionado de acuerdo con la sección I. A. de este apéndice. El respirador deberá estar ajustado correctamente y equipado con cualquier tipo de filtro de partículas.

(4) Un segundo DeVilbiss Model 40 Nebulizador de Medicamentos de Inhalación o equivalente se utiliza para rociar la solución de prueba de ajuste dentro del recinto. Este nebulizador deberá estar claramente marcado para distinguirlo del nebulizador de la solución de prueba de detección.

(5) La solución de prueba de ajuste se prepara añadiendo 337.5 mg de Bitrex a 200 ml de una solución de sal (NaCl) al 5% en agua tibia.

(6) Como antes, el sujeto de la prueba deberá respirar a través de su boca ligeramente abierta con la lengua extendida, y se le indicará que informe si saborea el sabor amargo de Bitrex.

(7) El nebulizador es insertado en el agujero en el frente del recinto y una concentración inicial de la solución de prueba de ajuste es rociada en el recinto usando el mismo número de apretones (ya sean 10, 20 o 30 apretones)

basado en el número de exprimidos requeridos para provocar una respuesta de sabor como se anotó durante la prueba de detección.

(8) Después de generar el aerosol, el sujeto de la prueba deberá ser instruido para realizar los ejercicios en la sección I. A. 14. de este apéndice.

(9) Cada 30 segundos la concentración del aerosol se repondrá usando la mitad del número de exprimidos usados inicialmente (ej., 5, 10 o 15).

(10) El sujeto de prueba deberá indicar al conductor de la prueba si en algún momento durante la prueba de ajuste se detecta el sabor de Bitrex. Si el sujeto de prueba no reporta haber probado el Bitrex, la prueba es aprobada.

(11) Si se detecta el sabor de Bitrex, el ajuste se considera insatisfactorio y la prueba falla. Se intentará un respirador diferente y se repetirá todo el procedimiento de prueba (cribado de umbral de sabor y prueba de ajuste).

5. PROTOCOL DE HUMO IRRITANTE (CLORURO DE ESTAÑO)

Esta prueba de ajuste cualitativo utiliza la respuesta de una persona a los productos químicos irritantes liberados en el "humo" producido por un tubo de humo de cloruro de estaño para detectar fugas en el

respirador.

(a) Requisitos generales y precauciones

(1) El respirador a ser probado deberá estar equipado con filtro(s) de aire particulado de alta eficiencia (HEPA) o serie P100.

(2) Solo se utilizarán tubos de humo de cloruro de estaño para este protocolo.

(3) No se utilizará ninguna forma de recinto de prueba o capucha para el sujeto de prueba.

(4) El humo puede ser irritante para los ojos, pulmones y pasajes nasales. El conductor de la prueba deberá tomar precauciones para minimizar la exposición del sujeto de prueba al humo irritante. La sensibilidad varía, y ciertos individuos pueden responder en mayor grado al humo irritante. Se tomará cuidado al realizar la sensibilidad chequeo de detección que determina si el sujeto de prueba puede detectar humo irritante para usar solo la cantidad mínima de humo necesaria para provocar una respuesta del sujeto de prueba.

(5) La prueba de ajuste se realizará en un área con ventilación adecuada para prevenir la exposición de la persona que realiza la prueba de ajuste o la acumulación de humo irritante en la atmósfera general.

(b) Chequeo de Detección de Sensibilidad

La persona a ser probada debe demostrar su capacidad para detectar una concentración débil de humo irritante.

(1) El operador de la prueba deberá romper ambos extremos de un tubo de humo de ventilación que contenga cloruro estannoso, y adjuntar un extremo del tubo de humo a una bomba de aire de bajo flujo ajustada para entregar 200 mililitros por minuto, o un aspirador bulbo de exprimir. El operador de la prueba deberá cubrir el otro extremo del tubo de humo con un trozo corto de tubería para prevenir una posible lesión por el extremo dentado del tubo de humo.

(2) El operador de la prueba deberá avisar al sujeto de la prueba que el humo puede ser irritante para los ojos, pulmones y pasajes nasales e instruir al sujeto a mantener sus ojos cerrados mientras se realiza la prueba.

(3) El sujeto de prueba deberá ser permitido a oler una débil concentración de la humo irritante antes de que el respirador sea puesto para volverse familiar con sus propiedades irritantes y para determinar si él/ella puede detectar el irritante propiedades del humo. El operador de la prueba deberá dirigir cuidadosamente una pequeña cantidad del humo irritante en dirección al sujeto de la prueba para determinar que él/ella puede detectarlo.

(c) Procedimiento de Prueba de Ajuste de Humo Irritante

(1) La persona que será sometida a la prueba de ajuste deberá ponerse el respirador sin asistencia y realizar la(s) verificación(es) de sellado de usuario requerida(s).

(2) El sujeto de la prueba deberá ser instruido para mantener sus ojos cerrados.

(3) El operador de la prueba dirigirá el flujo de humo irritante desde el tubo de humo hacia el área de sellado facial del sujeto de prueba, usando la bomba de bajo flujo o la pera de compresión. El operador de la prueba comenzará al menos 12 pulgadas desde la pieza facial y moverá el flujo de humo alrededor de todo el perímetro de la mascarilla. El operador hará gradualmente dos pasadas más alrededor del perímetro de la mascarilla, moviéndose a menos de seis pulgadas del respirador.

(4) Si la persona que está siendo probada no ha tenido una respuesta involuntaria y/o detectado el

humo irritante, proceda con los ejercicios de prueba.

(5) Los ejercicios identificados en sección I.A. 14. de este apéndice serán realizados por el sujeto de prueba mientras el sello del respirador es continuamente desafiado por el humo, dirigido alrededor del perímetro del respirador a una distancia de seis pulgadas.

(6) Si la persona que se somete a la prueba de ajuste informa de detectar el humo irritante en cualquier momento, la prueba ha fallado. La persona que se somete a la repetición de la prueba debe repetir todo el procedimiento de comprobación de sensibilidad y prueba de ajuste.

(7) Cada sujeto de prueba que apruebe la prueba de humo irritante sin evidencia de una respuesta (tos involuntaria, (irritación) se le dará una segunda verificación de sensibilidad, con el humo del mismo tubo de humo usado durante la prueba de ajuste, una vez que el respirador haya sido retirado, para determinar si él/ella todavía reacciona al humo. El no evocar una respuesta anulará la prueba de ajuste.

(8) Si una respuesta es producida durante esta segunda comprobación de sensibilidad, entonces la prueba de ajuste es aprobada.

C. Protocolos de Prueba de Ajuste Cuantitativo (QNFT)

Los siguientes procedimientos de prueba de ajuste cuantitativo han demostrado ser aceptables: Prueba de ajuste cuantitativo utilizando un aerosol de prueba no peligroso (como aceite de maíz, polietilenglicol 400 [PEG 400], sebacate de di-2-etilhexilo [DEHS] o cloruro de sodio) generado en una cámara de prueba, y empleando instrumentación para cuantificar el ajuste del respirador; Prueba de ajuste cuantitativo utilizando aerosol ambiental como agente de prueba y apropiado

instrumentación (contador de núcleos de condensación) para cuantificar el ajuste del respirador; Prueba de ajuste cuantitativo utilizando presión negativa controlada e instrumentación apropiada para medir la tasa de fuga volumétrica de una mascarilla facial para cuantificar el ajuste del respirador.

1. GENERAL

(a) El empleador deberá asegurar que las personas que administran QNFT sean capaces de calibrar el equipo y realizar pruebas correctamente, reconocer pruebas inválidas, calcular los factores de ajuste correctamente y asegurar que el equipo de prueba esté en buen estado de funcionamiento.

(b) El empleador deberá asegurar que el equipo QNFT se mantenga limpio, y sea mantenido y calibrado de acuerdo a las instrucciones del fabricante para operar en los parámetros para los cuales fue diseñado.

PROTOCOL DE PRUEBA CUANTITATIVA DE AJUSTE DE AEROSOL GENERADO

(a) Aparato.

(1) Instrumentación. Sistemas de generación, dilución y medición de aerosol utilizando partículas (aceite de maíz, polietilenglicol 400 [PEG 400], sebacate de di-2-etilhexilo [DEHS] o cloruro de sodio) como aerosoles de prueba se utilizarán para la prueba de ajuste cuantitativa.

(2) Cámara de prueba. La cámara de prueba deberá ser lo suficientemente grande como para permitir que todos los sujetos de prueba realicen libremente todos los ejercicios requeridos sin perturbar la concentración del agente de prueba o el aparato de medición. La cámara de prueba deberá estar equipada y construida de tal manera que el agente de prueba esté efectivamente aislado del aire ambiente, pero uniforme en concentración a lo largo de toda la cámara.

(3) Cuando probando respiradores purificadores de aire, el elemento filtro normal o cartucho deberá ser reemplazado con un filtro de aire particulado de alta eficiencia (HEPA) o serie P100 suministrado

por el mismo fabricante.

(4) El instrumento de muestreo deberá ser seleccionado de modo que se pueda hacer un registro en computadora o un registro de gráfico de franjas de la prueba mostrando el ascenso y la caída de la concentración del agente de prueba con cada inspiración y espiración en ajuste factores de al menos 2,000. Integradores o computadoras que integran la cantidad de fuga de penetración de agente de prueba en el respirador para cada ejercicio pueden ser usados siempre que se haga un registro de las lecturas.

(5) La combinación de elementos purificadores de aire sustitutos, agente de prueba y concentración del agente de prueba deberá ser tal que el sujeto de prueba no esté expuesto en exceso de un límite de exposición establecido para el agente de prueba en ningún momento durante el proceso de prueba, basándose en la duración de la exposición y la duración del límite de exposición.

(6) El puerto de muestreo en el espécimen de prueba respirador deberá ser colocado y construido de modo que no haya fugas ocurre alrededor del puerto (p. ej., donde se sonda el respirador), se permite un flujo de aire libre en la línea de muestreo en todo momento, y no hay interferencia con el ajuste o el rendimiento del respirador. El dispositivo de muestreo en la máscara (sonda) deberá ser diseñado y utilizado de modo que la muestra de aire se extraiga de la zona de respiración del sujeto de prueba, a mitad de camino entre la nariz y la boca y con la sonda extendiéndose en la cavidad de la pieza facial al menos 1/4 de pulgada.

(7) El montaje de la prueba deberá permitir a la persona que administra la prueba observar al sujeto de la prueba dentro de la cámara durante la prueba.

(8) El equipo que genera la atmósfera de la prueba deberá mantener la concentración del agente de prueba constante dentro de una variación del 10 por ciento durante la duración de la prueba.

(9) El retardo (intervalo entre un evento y el registro del evento en el gráfico de tiras o computadora o integrador) se mantendrá al mínimo. Debe haber una asociación clara entre la ocurrencia de un evento y su registro.

(10) La tubería de muestreo para la atmósfera de la cámara de prueba y para el puerto de muestreo del respirador deberá ser de diámetro igual y del mismo material. La longitud de las dos líneas deberá ser igual.

(11) El flujo de escape de la cámara de prueba deberá pasar a través de un filtro apropiado (es decir, filtro de partículas de alta eficiencia) antes de su liberación.

(12) Cuando se utilice aerosol de cloruro de sodio, la humedad relativa dentro de la cámara de prueba no deberá exceder el 50 por ciento.

(13) Las limitaciones de detección del instrumento deberán tenerse en cuenta al determinar el factor de ajuste.

(14) Los respiradores de prueba deberán mantenerse en condiciones de funcionamiento adecuadas y ser inspeccionados regularmente en busca de deficiencias tales como grietas o válvulas y juntas faltantes.

(b) Requisitos Procedimentales.

(1) Cuando realizando la verificación inicial del sello del usuario usando una verificación de presión positiva o negativa, la línea de muestreo deberá ser crimped cerrada para evitar la fuga de presión de aire durante cualquiera de estas verificaciones de presión.

(2) El uso de una prueba QLFT de cribado abreviado es opcional. Tal prueba puede ser utilizada para identificar rápidamente respiradores con mal ajuste que pasaron la prueba de presión positiva

y/o negativa y reducir la cantidad de tiempo de QNFT. El uso del instrumento CNC QNFT en modo de conteo es otro método opcional para obtener una estimación rápida del ajuste y eliminar respiradores con mal ajuste antes de proceder a realizar un QNFT completo.

(3) Una concentración de agente de prueba razonablemente estable deberá medirse en la cámara de prueba antes de la prueba. Para tipos de unidades de prueba de dosel o cortina de ducha, la determinación de la estabilidad del agente de prueba puede establecerse después de que el sujeto de prueba haya entrado en el entorno de prueba.

(4) Inmediatamente después de que el sujeto entre en la cámara de prueba, la concentración del agente de prueba dentro del respirador deberá medirse para asegurar que la penetración pico no exceda 5 por ciento para una media máscara o 1 por ciento para un respirador de cara completa.

(5) Una concentración de agente de prueba estable deberá obtenerse antes del inicio real de las pruebas.

(6) Las correas de sujeción del respirador no deben apretarse en exceso para las pruebas. Las correas deben ser ajustadas por el usuario sin asistencia de otras personas para dar un ajuste razonablemente cómodo típico del uso normal. El respirador no debe ser ajustado una vez que comiencen los ejercicios de prueba de ajuste.

(7) La prueba deberá ser terminada cuando cualquier penetración de pico individual exceda 5 por ciento para mascarillas medias y 1 por ciento para respiradores de cara completa. El sujeto de la prueba deberá ser reajustado y reevaluado.

(8) Cálculo de factores de ajuste.

(i) El factor de ajuste se determinará para la prueba de ajuste cuantitativo tomando la razón de la concentración promedio de la cámara a la concentración medida dentro del respirador para cada ejercicio de prueba excepto el ejercicio de mueca.

(ii) La concentración promedio de la cámara de prueba se calculará como el promedio aritmético de la concentración medida antes y después de cada prueba (es decir, 7 ejercicios) o el promedio aritmético de la concentración medida antes y después de cada ejercicio o el promedio verdadero medido continuamente durante la muestra del respirador.

(iii) La concentración del agente de desafío dentro del respirador será determinada por uno de los siguientes métodos:

(A) El método de penetración pico promedio significa el método de determinar la penetración del agente de prueba en el respirador utilizando un registrador de gráficos de tira, integrador o computadora. La penetración del agente se determina por un promedio de las alturas pico en el gráfico o por integración por computadora, para cada ejercicio excepto el ejercicio de mueca. Los integradores o computadoras que calculen la penetración real del agente de prueba en el respirador para cada ejercicio también se considerarán para cumplir con los requisitos del método de penetración pico promedio.

(B) Método de penetración máxima de pico significa el método de determinar la penetración del agente de prueba en el respirador como determinado por grabaciones de gráfico de tira de la prueba. La penetración de pico más alta para un ejercicio dado se toma como representativa de la penetración promedio en el respirador para ese ejercicio.

(C) Integración por cálculo del área bajo el pico individual para cada ejercicio excepto el ejercicio de mueca. Esto incluye integración computarizada.

(D) El cálculo del factor de ajuste general usando factores de ajuste de ejercicio individuales

involucra primero convertir los factores de ajuste de ejercicio a valores de penetración, determinar el promedio y luego convertir ese resultado de nuevo a un factor de ajuste. Este procedimiento se describe en la siguiente ecuación:

Donde ff1, ff2, ff3, etc. son los factores de ajuste para los ejercicios 1, 2, 3, etc.

(9) El sujeto de prueba no se le permitirá usar una mascarilla de medio rostro o un respirador de cuarto facial a menos que se obtenga un factor de ajuste mínimo de 100, o un respirador de rostro completo a menos que se obtenga un factor de ajuste mínimo de 500.

(10) Los filtros utilizados para la prueba de ajuste cuantitativo deberán ser reemplazados siempre que se encuentre resistencia respiratoria aumentada, o cuando el agente de prueba haya alterado la integridad del medio del filtro.

3. PROTOCOLO DE PRUEBA DE AJUSTE CUANTITATIVO DEL CONTADOR DE NÚCLEOS DE CONDENSACIÓN DE AEROSOL AMBIENTAL (CNC).

El protocolo de prueba de ajuste cuantitativo del contador de núcleos de condensación de aerosol ambiental (CNC) (PortaCount®) ajusta cuantitativamente pruebas respiradores con el uso de una sonda. El respirador sondado es solo usado para pruebas de ajuste cuantitativo. Un respirador sondado tiene un dispositivo de muestreo especial, instalado en el respirador, que permite a la sonda muestrear el aire desde dentro de la máscara. Un respirador sondado es requerido para cada marca, estilo, modelo y talla que el empleador usa y puede ser obtenido del fabricante o distribuidor del respirador. El principal CNC

fabricante de instrumentos, TSl Incorporated, también proporciona accesorios de sonda (adaptadores de muestreo de máscara TSl) que permiten la prueba de ajuste en el respirador propio de un empleado. Un nivel de paso de factor de ajuste mínimo de al menos 100 es necesario para un respirador de media máscara (elastomérico o de pieza facial filtrante), y se requiere un nivel de paso de factor de ajuste mínimo de al menos 500 para un respirador elastomérico de pieza facial completa. Todo el procedimiento de cribado y prueba deberá explicarse al sujeto de la prueba antes de la realización de la prueba de cribado.

(a) Requisitos de Prueba de Ajuste PortaCount® Fit. (1) Verifique el respirador para asegurarse de que la sonda de muestreo y la línea estén correctamente conectadas a la pieza facial y que el respirador esté equipado con un filtro de partículas capaz de prevenir una penetración significativa por las partículas ambientales utilizadas para la prueba de ajuste (por ejemplo, filtro de partículas NIOSH 42 CFR 84 serie 100, serie 99 o serie 95) según la instrucción del fabricante.

(2) Instruya a la persona a ser probada a ponerse el respirador por cinco minutos antes de que comience la prueba de ajuste. Esto purga las partículas ambientales atrapadas dentro del respirador y permite al usuario asegurarse de que el respirador es cómodo. Este individuo ya habrá sido entrenado sobre cómo usar el respirador correctamente.

(3) Comprobar las siguientes condiciones para la adecuación del ajuste del respirador: Barbilla colocada correctamente; Tensión de correa adecuada, no demasiado apretada; Ajustado sobre el puente de la nariz; Respirador de tamaño apropiado para abarcar la distancia de la nariz a la barbilla; Tendencia del respirador a deslizarse; Autoobservación en un espejo para evaluar el ajuste y la posición del respirador.

(4) Haga que la persona que lleva el respirador haga una comprobación de sellado de usuario. Si se detectan fugas, determine la causa. Si la fuga es de una pieza facial que no encaja bien, pruebe otra talla del mismo modelo de respirador, o de otro modelo de respirador.

(5) Siga las instrucciones del fabricante para operar el Portacount® y proceda con la prueba.

(6) El sujeto de la prueba deberá ser instruido para realizar los ejercicios en la sección I. A. 14. de este apéndice.

(7) Después de los ejercicios de prueba, el sujeto de la prueba será interrogado por el conductor de la prueba respecto a la comodidad del respirador al completar el protocolo. Si se ha vuelto inaceptable, otro modelo de respirador será probado.

(b) Instrumento de Prueba PortaCount®.

(1) El PortaCount® se detendrá y calculará automáticamente el factor de ajuste general para todo el conjunto de ejercicios. El factor de ajuste general es lo que cuenta. El mensaje de Aprobado o Fallido indicará si la prueba fue exitosa o no. Si la prueba fue Aprobado, la prueba de ajuste ha terminado.

(2) Dado que el criterio de aprobado o reprobado de PortaCount® es programable por el usuario, el operador de la prueba deberá asegurar que el criterio de aprobado o reprobado cumpla con los requisitos para el rendimiento mínimo del respirador en este Apéndice.

(3) Un registro de la prueba necesita ser guardado en archivo, asumiendo que la prueba de ajuste fue exitosa. El registro debe contener el nombre del sujeto de la prueba; factor de ajuste general; marca, modelo, estilo y talla del respirador usado; y fecha de la prueba.

4. CONTADOR CUANTITATIVO DE NÚCLEOS DE CONDENSACIÓN DE AEROSOLES AMBIENTALES MODIFICADOS (CNC) DE PRUEBAS FIT PROTOCOLO PARA RESPIRADORES ELASTOMÉRICOS DE CARA COMPLETA Y MEDIA MÁSCARA.

(a) Cuando administrar este protocolo a sujetos de prueba, empleadores deberán cumplir con los requisitos especificados en Parte I.C.3 de este apéndice (contador cuantitativo de núcleos de condensación de aerosol ambiental (CNC) para pruebas de ajuste protocol), excepto que utilizarán los ejercicios de prueba descritos a continuación en el párrafo (b) de este protocolo en lugar de los ejercicios de prueba especificados en la sección I.C.3(a)(6) de este apéndice.

(b) Los empleadores deberán asegurar que cada sujeto de prueba que esté siendo probado con este protocolo siga los procedimientos de ejercicio y duración, incluyendo el orden de administración, descritos en la Tabla A-1 de este apéndice.

TABLA A-1- PROTOCOLO DE PRUEBA CUANTITATIVA FIT DE AEROSOL AMBIENTAL MODIFICADO PARA RESPIRADORES ELASTOMÉRICOS DE CARA COMPLETA Y MEDIA MÁSCARA

Ejercicios	Procedimiento del ejercicio Procedimiento de medición
Flexión Sobre	Una muestra ambiental de 20 segundos El sujeto de la prueba deberá doblarse a la cintura, como si fuera a tocar sus dedos durante 50 segundos seguida de una muestra de e inhalar 2 veces en la parte inferior ² máscara de 30 segundos.
Trote En el sitio	Una muestra de máscara de 30 segundos. El sujeto de la prueba deberá trotar en el sitio cómodamente durante 30 segundos
Cabeza	El sujeto de la prueba deberá permanecer de pie en el sitio, girando lentamente su/ Una muestra de máscara de 30 segundos.

Los ejercicios se enumeran en el orden en que deben administrarse. 2 Es opcional que los sujetos de la prueba tomen respiraciones adicionales en otros momentos durante este ejercicio.

Ejercicios	Procedimiento del ejercicio Procedimiento de medición
De lado a	su cabeza de lado a lado durante 30 segundos e inhale 2

Ejercicios	Procedimiento del ejercicio Procedimiento de medición
Lado	veces en cada extremo ²
Cabeza Arriba- y-Abajo Ejercicios	Una muestra de máscara de 30 El sujeto de la prueba deberá permanecer en su lugar, moviendo lentamente su cabeza hacia arriba y hacia abajo durante 39 segundos e inhale 2 veces segundos seguida de una muestra ambiental de 9 segundos. en cada extremo ² PROTOCOLO PARA RESPIRADORES DE PIEZA FACIAL FILTRANTE. PROTOCOLO PARA RESPIRADORES DE PROTECCIÓN FACIAL Ejercicio Medición
procedimiento	
Flexión Sobre	Un 20 segundo El sujeto de la prueba deberá doblarse a la cintura, como si fuera a tocar sus dedos muestra ambiental, durante 50 segundos e inhalar 2 veces en la
seguido por una muestra de mascarilla de 30	
segundo.	
Hablando	parte inferior ² Una muestra El sujeto de la prueba hablará en voz alta lentamente y lo suficientemente fuerte como para ser escuchado claramente por el
de máscara de	
30 segundos.	
Cabeza	conductor de la prueba durante 30 segundos. Él/ella leerá de un texto preparado como el Rainbow Passage, contará hacia atrás desde 100, o recitará un poema o canción memorizado. El sujeto de la prueba se mantendrá en su lugar, girando lentamente su cabeza Una muestra
De lado a Lado	de lado a lado por 30 segundos e inhalar 2 veces en cada extremo de máscara de 30 segundos.

Los ejercicios se enumeran en el orden en que deben administrarse. ² Es opcional para los sujetos de la prueba tomar respiraciones adicionales en otros momentos durante este ejercicio.

5. CONTADOR CUANTITATIVO DE CONDENSACIÓN DE AEROSOLES AMBIENTALES MODIFICADOS (CNC) FIT DE PRUEBA

(a) Cuando administrar este protocolo a sujetos de prueba, empleadores deberán cumplir con los requisitos especificados en Parte I.C.3 de este apéndice (contador cuantitativo de núcleos de condensación de aerosol ambiental (CNC) para pruebas de ajuste protocol), excepto que utilizarán los ejercicios de prueba descritos a continuación en el párrafo (b) de este protocolo en lugar de los ejercicios de prueba especificados en la sección I.C.3(a)(6) de este apéndice.

(b) Los empleadores deberán asegurar que cada sujeto de prueba que sea evaluado mediante prueba de aptitud utilizando este protocolo siga los procedimientos de ejercicio y duración, incluyendo el orden de administración, descritos en la Tabla A-2 de este apéndice.

TABLA A-2- PRUEBA CUANTITATIVA DE FIT DE AEROSOL AMBIENTAL MODIFICADA

Los ejercicios se enumeran en el orden en que deben administrarse. 2 Es opcional que los sujetos de la prueba tomen respiraciones adicionales en otros momentos durante este ejercicio.

Ejercicios Ejercicio procedimiento	Medición
El sujeto de la prueba deberá permanecer en Cabeza Arriba-	Un 30 segundo
su lugar, moviendo lentamente su cabeza y-	muestra de mascar
hacia arriba y hacia abajo por 39 segundos e Abajo inhalar 2 veces en cada extremo ² Los ejercicios se enumeran en el orden en que deben administrarse.	seguido por una muestra ambiental de 9 segundos.

² Es opcional para los sujetos de la prueba tomar respiraciones adicionales en otros momentos durante este

ejercicio.

6. PROTOCOLO DE PRUEBA CUANTITATIVA FIT DE PRESIÓN NEGATIVA CONTROLADA (CNP).

El protocolo CNP proporciona una alternativa a los métodos de prueba de ajuste por aerosol. La tecnología del método de prueba de ajuste CNP se basa en exhalar aire de una pieza facial de respirador sellada temporalmente para generar y luego mantener una presión negativa constante dentro de la pieza facial. La tasa de exhalación de aire se controla para que una constante

presión negativa se mantiene en el respirador durante la prueba de ajuste. El nivel de presión se selecciona para replicar la presión inspiratoria media que causa fugas en el respirador bajo condiciones de uso normal. Con presión mantenida constante, el flujo de aire fuera del respirador es igual al flujo de aire dentro del respirador. Por lo tanto, medición del flujo de escape que es necesario mantener la presión en el respirador sellado temporalmente constante produce una medida directa del flujo de aire de fuga hacia el respirador. El método de prueba de ajuste CNP mide las tasas de fuga a través de la pieza facial como un método para determinar el ajuste de la pieza facial para respiradores de presión negativa. El fabricante del instrumento CNP Occupational Health Dynamics de Birmingham, Alabama también proporciona accesorios (colectores de muestreo) que reemplazan los cartuchos de filtro para permitir la prueba de ajuste en el propio respirador de un empleado. Para realizar la prueba, el sujeto de la prueba cierra su boca y contiene la respiración, después de lo cual una bomba de aire elimina aire de la pieza facial del respirador a una presión constante preseleccionada. El ajuste de la pieza facial se expresa como la tasa de fuga a través de la pieza facial, expresada en mililitros por minuto. La calidad y validez de las pruebas de ajuste CNP se determinan por el grado en que la presión dentro de la máscara sigue la presión de prueba durante el tiempo de medición del sistema de aproximadamente cinco segundos. Se proporciona retroalimentación instantánea en forma de una traza de presión en tiempo real de la presión dentro de la máscara y se utiliza para determinar la validez y calidad de la prueba. Se requiere un nivel de paso de factor de ajuste mínimo de 100 para un respirador de media cara y se requiere un factor de ajuste mínimo de al menos 500 para un respirador de cara completa. Todo el procedimiento de detección y prueba deberá explicarse al sujeto de la prueba antes de la realización de la prueba de detección.

(a) Requisitos de Prueba CNP.

(1) El instrumento deberá tener una presión de prueba no ajustable de 15.0 mm de presión de agua.

(2) El sistema CNP predeterminado seleccionado para presión de prueba se establecerá en -15 mm de agua (-0.58 pulgadas de agua) y la tasa de flujo inspiratorio modelada será de 53.8 litros por minuto para realizar pruebas de ajuste.

Nota: Los sistemas CNP tienen capacidad incorporada para realizar pruebas de ajuste que son específicas para situaciones únicas de ritmo de trabajo, mascarilla y género que podrían aplicarse en un lugar de trabajo específico. El uso de valores predeterminados del sistema, que fueron seleccionados para representar el uso del respirador con resistencia de cartucho media a un ritmo de trabajo bajo-moderado, permitirá la comparación entre pruebas del ajuste del respirador.)

(3) El individuo que realiza la prueba de ajuste CNP deberá estar completamente capacitado para realizar la prueba.

(4) El filtro o cartucho del respirador necesita ser reemplazado con el manómetro de prueba CNP. La válvula de inhalación aguas abajo del manómetro debe ser temporalmente retirada o mantenida abierta.

(5) El empleador debe entrenar al sujeto de la prueba para que contenga la respiración durante al menos 10 segundos.

(6) El sujeto de la prueba debe ponerse el respirador de prueba sin ninguna asistencia del

administrador de la prueba que está realizando la prueba de ajuste CNP. El respirador no debe ser ajustado una vez que comiencen los ejercicios de prueba de ajuste. Cualquier ajuste anula la prueba, y el sujeto de la prueba debe repetir la prueba de ajuste.

(7) El protocolo QNFT deberá seguirse de acuerdo con la sección I. C. 1. de este apéndice con una excepción para los ejercicios de prueba CNP.

(b) Ejercicios de Prueba CNP.

(1) Respiración normal. En una posición de pie normal, sin hablar, el sujeto deberá respirar normalmente durante 1 minuto. Después del ejercicio de respiración normal, el sujeto necesita mantener la cabeza recta hacia adelante y contener la respiración durante 10 segundos durante la medición de la prueba.

(2) Respiración profunda. En una posición de pie normal, el sujeto deberá respirar lenta y profundamente por 1 minuto, teniendo cuidado de no hiperventilar. Después del ejercicio de respiración profunda, el sujeto deberá mantener su cabeza recta hacia adelante y contener su respiración por 10 segundos durante la medición de la prueba.

(3) Girando cabeza de lado a lado. De pie en el lugar, el sujeto girará lentamente su cabeza de lado a lado entre las posiciones extremas en cada lado por 1 minuto. La cabeza se mantendrá en cada extremo momentáneamente para que el sujeto pueda inhalar en cada lado. Después del ejercicio de girar cabeza de lado a lado, el sujeto necesita mantener cabeza completamente a la izquierda y mantener su respiración por 10 segundos durante la medición de la prueba. A continuación, el sujeto necesita mantener cabeza completamente a la derecha y mantener su respiración por 10 segundos durante la medición de la prueba.

(4) Movimiento de cabeza arriba y abajo. De pie en el lugar, el sujeto deberá mover su cabeza lentamente hacia arriba y hacia abajo durante 1 minuto. Se instruirá al sujeto a inhalar en la posición arriba (es decir, cuando mire hacia el techo). Después del ejercicio de cabeza moviéndose arriba y abajo, el sujeto mantendrá su cabeza completamente arriba y mantendrá su respiración por 10 segundos durante la medición de prueba. A continuación, el sujeto mantendrá su cabeza completamente abajo y mantendrá su respiración por 10 segundos durante la medición de prueba.

(5) Hablando. El sujeto hablará en voz alta lentamente y lo suficientemente fuerte como para ser escuchado claramente por el conductor. El sujeto puede leer de un texto preparado tal como Rainbow Passage, contar hacia atrás desde 100, o recitar un poema o canción memorizado por 1 minuto. Después del ejercicio de hablar, el sujeto mantendrá su cabeza recta hacia adelante y mantendrá su aliento por 10 segundos durante la medición de la prueba.

(6) Grimace. El sujeto de la prueba deberá hacer una mueca sonriendo o frunciendo el ceño por 15 segundos.

(7) Inclinarse. El sujeto de la prueba se inclinará a la cintura como si fuera a tocar sus dedos durante 1 minuto. Correr en el sitio se sustituirá por este ejercicio en aquellos entornos de prueba tales como unidades QNFT de tipo sudario que prohíben inclinarse a la cintura. Después del ejercicio de inclinarse, el sujeto mantendrá su cabeza recta hacia adelante y mantendrá la respiración durante 10 segundos durante la medición de la prueba.

(8) Respiración Normal. El sujeto de la prueba deberá quitar y volver a ponerse el respirador dentro de un periodo de un minuto. Luego, en una posición normal de pie, sin hablar, el sujeto deberá respirar normalmente durante 1 minuto. Después del ejercicio de respiración normal, el sujeto deberá mantener su cabeza recta hacia adelante y contener la respiración durante 10

segundos durante la medición de la prueba. Después de los ejercicios de la prueba, el sujeto de la prueba

será cuestionado por el conductor de la prueba con respecto a la comodidad del respirador tras la finalización del protocolo. Si se ha vuelto inaceptable, otro modelo de un respirador deberá ser probado.

(c) CNP Instrument de Prueba.

(1) El instrumento de prueba debe tener un dispositivo de advertencia de audio efectivo, o un dispositivo de advertencia visual en forma de trazado de pantalla, que indique cuando el sujeto de prueba no logra contener la respiración durante la prueba. La prueba debe ser terminada y reiniciada desde el principio cuando el sujeto de prueba no logra contener la respiración durante la prueba. El sujeto de prueba entonces puede ser vuelto a ajustar y reevaluado.

(2) Un registro de la prueba se mantendrá en archivo, asumiendo que la prueba de ajuste fue exitosa. El registro debe contener el nombre del sujeto de la prueba; factor de ajuste general; marca, modelo, estilo y talla del respirador utilizado; y fecha de la prueba.

7. PROTOCOL DE PRUEBA FIT CUANTITATIVA DE PRESIÓN NEGATIVA CONTROLADA (CNP) REDON.

(a) Cuando administrar este protocolo a sujetos de prueba, empleadores deben cumplir con los requisitos especificados en los párrafos (a) y (c) de la parte I.C.6 de este apéndice ("Ajuste cuantitativo de presión negativa controlada (CNP) protocol de prueba,") así como usar los ejercicios de prueba descritos a continuación en el párrafo (b) de este protocolo en lugar de los ejercicios de prueba especificados en el párrafo (b) de la parte I.C.6 de este apéndice.

(b) Los empleadores deben asegurar que cada sujeto de prueba que esté siendo probado en forma usando este protocolo siga los procedimientos de ejercicio y medición, incluyendo el orden de administración descrito en la Tabla A-3 de este apéndice.

TABLA A-3-CNP PROTOCOLO DE PRUEBA FIT CUANTITATIVO

Ejercicios	Procedimiento del ejercicio Procedimiento de medición
Enfrentar Adelante	Pararse y respirar normalmente, sin hablar, Mirar hacia adelante, mientras se contiene la respiración durante 10 segundos. durante 30 segundos
Flexión Sobre Cabeza Sacudir	Doblarse a la cintura, como si fuera a tocar sus Mirar paralelo al suelo, mientras dedos de los pies, durante 30 segundos se contiene la respiración durante 10 segundos Mirar hacia adelante, mientras se contiene la Durante aproximadamente tres segundos, sacudir la cabeza de respiración durante 10 segundos adelante hacia atrás vigorosamente varias veces mientras grita

Los ejercicios se enumeran en el orden en que deben administrarse.

Ejercicios	Procedimiento del ejercicio Procedimiento de medición
REDON 1	Mirar hacia adelante, mientras se contiene Quitar la mascarilla respiratoria, aflojar todas las correas de la respiración durante 10 segundos. la pieza facial y luego volver a poner la mascarilla respiratoria
VUELVA A PONER 2	Mirar hacia adelante, mientras se contiene Quitar la mascarilla respiratoria, aflojar todas las correas de la pieza la respiración durante 10 segundos. facial y luego volver a poner la mascarilla respiratoria de nuevo

Los ejercicios se enumeran en el orden en que deben administrarse.

(c) Después de completar los ejercicios de prueba, el administrador de la prueba debe preguntar a cada sujeto de la prueba sobre la comodidad del respirador. Cuando un sujeto de la prueba declara que el respirador es inaceptable, el empleador debe asegurar que el administrador de la prueba repita el protocolo usando otro modelo de respirador.

(d) Los empleadores deben determinar el factor de ajuste general para cada sujeto de prueba calculando la media armónica de los ejercicios de prueba de ajuste de la siguiente manera:

donde:

N = El número de ejercicios;

FF1 = El factor de ajuste para el primer ejercicio;

FF2 = El factor de ajuste para el segundo ejercicio; y

FFN = El factor de ajuste para el enésimo ejercicio.

Parte II. Nuevos Protocolos de Prueba de Ajuste

A. Cualquier persona puede presentar ante OSHA una solicitud de aprobación de un nuevo protocolo de prueba de ajuste. Si la solicitud cumple con los siguientes criterios, OSHA iniciará un procedimiento de elaboración de normas bajo la sección 6(b)(7) de la Ley OSH para determinar si listar el nuevo protocolo como un protocolo aprobado en este apéndice A.

B. La solicitud debe incluir una descripción detallada del protocolo de prueba de ajuste nuevo propuesto. Esta solicitud debe estar respaldada por cualquiera de los siguientes:

1. Un informe de prueba preparado por un laboratorio de investigación gubernamental independiente (p. ej., Lawrence Livermore National Laboratory, Los Alamos National Laboratory, el National Institute for Standards and Technology) que indique que el laboratorio ha probado el protocolo y lo ha encontrado preciso y fiable; o

Un artículo que ha sido publicado en una revista de higiene industrial revisada por pares describiendo el protocolo y explicando cómo los datos de prueba apoyan la precisión y fiabilidad del protocolo.

C. Si OSHA determina que se requiere información adicional antes de que la Agencia comience un procedimiento de elaboración de normas bajo esta sección, OSHA notificará al solicitante y le brindará al solicitante la oportunidad de presentar la información suplementaria. La iniciación de un procedimiento de elaboración de normas se pospondrá hasta que OSHA haya recibido y evaluado la información suplementaria.

Apéndice B-1 a § 1910.134: Procedimientos de Verificación del Sello del Usuario (Obligatorio)

El individuo que usa un respirador ajustado debe realizar una verificación de sellado de usuario para asegurar que se logre un sello adecuado cada vez que se pone el respirador. Tanto las verificaciones de presión positiva y negativa listadas en este

apéndice, o el método de verificación del sello de usuario recomendado por el fabricante del respirador se utilizará. Las verificaciones del sello del usuario no son sustitutos de las pruebas de ajuste cualitativas o cuantitativas.

I. Verificaciones de Presión Positiva y/o Negativa de la Pieza Facial

A. Verificación de presión positiva. Cierre la válvula de exhalación y exhale suavemente hacia la pieza facial. El ajuste facial se considera satisfactorio si se puede construir una ligera presión positiva dentro de la pieza facial sin ninguna evidencia de fuga de aire hacia afuera en el sello. Para la mayoría de los respiradores, este método de prueba de fugas requiere que el usuario primero retire la cubierta de la válvula de exhalación antes de cerrar la válvula de exhalación y luego la reemplace cuidadosamente después de la prueba.

B. Verificación de presión negativa. Cierre la abertura de entrada del envase o cartucho(s) cubriéndola con la palma de la mano(s) o reemplazando el sello(s) del filtro, inhale suavemente para que la pieza facial colapse ligeramente y mantenga la respiración durante diez segundos. El diseño de la abertura de entrada de algunos

cartuchos no puede cubrirse eficazmente con la palma de la mano. La prueba se puede realizar cubriendo la abertura de entrada del cartucho con un guante delgado de látex o nitrilo. Si la pieza facial permanece en su condición ligeramente colapsada y no se detectan fugas de aire hacia adentro, la hermeticidad del respirador se considera satisfactoria.

II. Procedimientos de Verificación del Sello de Usuario Recomendados por el Fabricante

Los procedimientos recomendados por el fabricante del respirador para realizar una verificación de sellado de usuario pueden usarse en lugar de los procedimientos de verificación de presión positiva y/o negativa siempre que el empleador demuestre que los procedimientos del fabricante son igualmente efectivos.

Apéndice B-2 a § 1910.134: Procedimientos de Limpieza de Respirador (Obligatorio)

Estos procedimientos son provistos para uso del empleador cuando limpian respiradores. Son generales en naturaleza, y el empleador como alternativa puede usar las recomendaciones de limpieza provistas por el fabricante del

respiradores usados por sus empleados, siempre que dichos procedimientos sean tan efectivos como los enumerados aquí en apéndice B-2. Efectividad equivalente simplemente significa que los procedimientos usados deben lograr los objetivos establecidos en apéndice B-2, es decir, deben asegurar que el respirador sea limpiado y desinfectado apropiadamente de una manera que

previene daño al respirador y no causa daño al usuario.

I. Procedimientos para Limpiar Respiradores

A. Retirar filtros, cartuchos o tanques. Desensamblar piezas faciales retirando diafragmas de habla, ensambles de válvula de demanda y presión, mangueras o cualquier componente recomendado por el fabricante. Desechar o reparar cualquier parte defectuosa.

B. Lavar componentes en agua tibia (43 °C [110 °F] máximo) con un detergente suave o con un limpiador recomendado por el fabricante. Se puede usar un cepillo de cerdas rígidas (no de alambre) para facilitar la eliminación de la suciedad.

C. Enjuagar componentes minuciosamente en agua limpia y tibia (43 °C [110 °F] máximo), preferiblemente agua corriente. Escurrir.

D. Cuando el limpiador utilizado no contiene un agente desinfectante, los componentes del respirador deben sumergirse por dos minutos en uno de los siguientes:

1. Solución de hipoclorito (50 ppm de cloro) hecha añadiendo aproximadamente un mililitro de lejía para ropa a un litro de agua a 43 °C (110 °F); o,

2. Solución acuosa de yodo (50 ppm yodo) hecha añadiendo aproximadamente 0.8 mililitros de tintura de yodo (6-8 gramos yoduro de amonio y/o yoduro de potasio/100 cc de alcohol al 45%) a un litro de agua a 43 °C (110 °F);

or,

3. Otros limpiadores comercialmente disponibles de calidad desinfectante equivalente cuando se usan según las indicaciones, si su uso es recomendado o aprobado por el fabricante del respirador.

E. Enjuague componentes minuciosamente en agua limpia, tibia (43 °C [110 °F] máximo), preferiblemente corriente. Escurra. La importancia de un enjuague minucioso no puede ser sobreenfatizada. Detergentes o desinfectantes que se sequen en las piezas faciales pueden resultar en dermatitis. Además, algunos desinfectantes pueden causar deterioro de caucho o corrosión de

piezas metálicas si no se eliminan completamente.

F. Los componentes deben secarse a mano con un paño limpio sin pelusa o secarse al aire.

G. Vuelva a ensamblar la máscara, reemplazando filtros, cartuchos y cilindros donde sea necesario.

H. Pruebe el respirador para asegurar que todos los componentes funcionen correctamente.

Apéndice C a § 1910.134: Evaluación Médica del Respirador de OSHA

Cuestionario (Obligatorio)

Al empleador: Las respuestas a las preguntas en la Sección 1, y a la pregunta 9 en la Sección 2 de la parte A, no requieren un examen médico.

Al empleado:

Su empleador debe permitirle responder este cuestionario durante el horario laboral normal, o en un momento y lugar que le sea conveniente. Para mantener su confidencialidad, su empleador o supervisor no debe mirar o revise sus respuestas, y su empleador debe decirle cómo entregar o enviar este cuestionario al profesional de la salud que lo revisará.

Parte A. Sección 1. (Obligatorio) La siguiente información debe ser proporcionada por cada empleado que haya sido seleccionado para usar cualquier tipo de respirador (por favor imprima).

1. Fecha de hoy:

2. Su nombre:

3. Su edad (al año más cercano):

4. Sexo (encierre uno): Masculino/Femenino

5. Su altura: pies. pulgadas.

6. Su peso: Libras.

7. Su título de trabajo:

8. Un número de teléfono donde el profesional de la salud que revisa este cuestionario puede comunicarse con usted (incluya el código de área):

9. El mejor momento para llamarle a este número:

10. ¿Su empleador le ha dicho cómo contactar al profesional de la salud que revisará este cuestionario (encierre uno): Sí/No

11. Marque el tipo de respirador que utilizará (puede marcar más de una categoría):

a. Respirador desechable N, R o P (solo mascarilla con filtro, tipo sin cartucho).

b. Otro tipo (por ejemplo, tipo de media o cara completa, purificador de aire motorizado, aire suministrado, aparato de respiración autónoma).

12. ¿Ha usado un respirador (encierre uno): Sí/No

7 Si "sí", ¿qué tipo(s):

Parte A. Sección 2. (Obligatorio) Las preguntas 1 a 9 a continuación deben ser respondidas por cada empleado que haya sido seleccionado para usar cualquier tipo de respirador (por favor, encierre "sí" o "no").

1. ¿Fuma actualmente tabaco, o ha fumado tabaco en el último mes: Sí/No

2. ¿Ha tenido alguna de las siguientes condiciones?

a. Convulsiones: Sí/No

b. Diabetes (enfermedad del azúcar): Sí/No

c. Reacciones alérgicas que interfieren con su respiración: Sí/No

d. Claustrofobia (miedo a los lugares cerrados): Sí/No

e. Problemas para oler olores: Sí/No

3. ¿Ha tenido algún problema pulmonar o de los pulmones de los siguientes?

a. Asbestosis: Sí/No

b. Asma: Sí/No

c. Bronquitis crónica: Sí/No

d. Enfisema: Sí/No

e. Neumonía: Sí/No

f. Tuberculosis: Sí/No

g. Silicosis: Sí/No

h. Neumotórax (pulmón colapsado): Sí/No

i. Cáncer de pulmón: Sí/No

j. Costillas rotas: Sí/No

k. ¿Alguna lesión o cirugía en el pecho?: Sí/No

I. ¿Algún otro problema pulmonar del que te hayan hablado?: Sí/No

4. ¿Tiene actualmente alguno de los siguientes síntomas de enfermedad pulmonar o del pulmón?

a. Falta de aliento: Sí/No

b. Falta de aliento al caminar rápido en terreno llano o al subir una ligera colina o pendiente: Sí/No

c. Falta de aliento al caminar con otras personas a un paso normal en terreno llano: Sí/No

d. ¿Tiene que detenerse a respirar al caminar a su propio paso en terreno llano?: Sí/No

e. Falta de aliento al lavarse o vestirse: Sí/No

f. Falta de aliento que interfiere con su trabajo: Sí/No

g. Tos que produce flema (esputos espesos): Sí/No

h. Tos que te despierta temprano por la mañana: Sí/No

i. Tos que ocurre principalmente cuando estás acostado: Sí/No

j. Tos con sangre en el último mes: Sí/No

k. Sibilancias: Sí/No

I. Sibilancias que interfieren con tu trabajo: Sí/No

m. Dolor de pecho al respirar profundamente: Sí/No

n. ¿Algún otro síntoma que creas que puede estar relacionado con problemas pulmonares?: Sí/No

5. ¿Alguna vez has tenido alguno de los siguientes problemas cardiovasculares o del corazón?

a. Ataque al corazón: Sí/No

b. Derrame cerebral: Sí/No

c. Angina: Sí/No

d. Insuficiencia cardíaca: Sí/No

e. Hinchazón en tus piernas o pies (no causada por caminar): Sí/No

f. Arritmia cardíaca (latido irregular del corazón): Sí/No

g. Presión arterial alta: Sí/No

h. Cualquier otro problema cardíaco del que te hayan hablado: Sí/No

6. ¿Alguna vez has tenido alguno de los siguientes síntomas cardiovasculares o del corazón?

a. Dolor o opresión frecuente en el pecho: Sí/No

b. Dolor o opresión en el pecho durante la actividad física: Sí/No

c. Dolor o opresión en el pecho que interfiere con tu trabajo: Sí/No

d. En los últimos dos años, ¿has notado que tu corazón salta o se salta un latido?: Sí/No

e. Acidez o indigestión que no está relacionada con la comida: Sí/No

f. Cualquier otro síntoma que creas que puede estar relacionado con problemas del corazón o de circulación: Sí/No

7. ¿Tomas actualmente algún medicamento para alguno de los siguientes problemas?

a. Problemas de respiración o pulmonares: Sí/No

b. Problemas del corazón: Sí/No

c. Presión arterial: Sí/No

d. Convulsiones: Sí/No

8. Si has usado un respirador, ¿alguna vez has tenido alguno de los siguientes problemas? (Si nunca has usado un respirador, marca el siguiente espacio y ve a la pregunta 9:)

a. Irritación ocular: Sí/No

b. Alergias cutáneas o erupciones: Sí/No

c. Ansiedad: Sí/No

d. Debilidad general o fatiga: Sí/No

e. Cualquier otro problema que interfiera con su uso de un respirador: Sí/No

9. ¿Le gustaría hablar con el profesional de la atención médica que revisará este cuestionario sobre sus respuestas a este cuestionario: Sí/No

Las preguntas 10 a 15 a continuación deben ser respondidas por cada empleado que haya sido seleccionado para usar un mascarilla respiratoria o un aparato de respiración autónoma (SCBA). Para los empleados que han sido seleccionados para usar otros tipos de respiradores, responder estas preguntas es voluntario.

10. ¿Alguna vez has perdido la visión en cualquiera de los ojos (temporal o permanentemente): Sí/No

11. ¿Tiene actualmente alguno de los siguientes problemas de visión?

a. Usar lentes de contacto: Sí/No

b. Usar gafas: Sí/No

c. Ciego de color: Sí/No

d. Cualquier otro problema de ojo o visión: Sí/No

12. ¿Alguna vez has tenido una lesión en tus oídos, incluyendo un tímpano roto: Sí/No

13. ¿Tiene actualmente alguno de los siguientes problemas de audición?

b. Usar un audífono: Sí/No

c. ¿Algún otro problema de audición u oído?: Sí/No

14. ¿Alguna vez ha tenido una lesión en la espalda?: Sí/No

15. ¿Tiene actualmente alguno de los siguientes problemas musculoesqueléticos?

a. Debilidad en alguno de sus brazos, manos, piernas o pies: Sí/No

b. Dolor de espalda: Sí/No

c. Dificultad para mover completamente sus brazos y piernas: Sí/No

d. Dolor o rigidez al inclinarse hacia adelante o hacia atrás en la cintura: Sí/No

e. Dificultad para mover completamente la cabeza hacia arriba o hacia abajo: Sí/No

f. Dificultad para mover completamente la cabeza de lado a lado: Sí/No

g. Dificultad para doblarse en las rodillas: Sí/No

h. Dificultad para agacharse hasta el suelo: Sí/No

i. Subir un tramo de escaleras o una escalera llevando más de 25 Ibs: Sí/No

j. ¿Algún otro problema muscular o esquelético que interfiera con el uso de un respirador?: Sí/No

Parte B A cualquiera de las siguientes preguntas, y otras preguntas no enumeradas, pueden añadirse al cuestionario a discreción del profesional de la salud que revisará el cuestionario.

1. En su trabajo actual, ¿está trabajando a grandes altitudes (más de 5,000 pies) o en un lugar que tiene cantidades de oxígeno inferiores a lo normal: Sí/No

Si "sí", ¿tiene sensaciones de mareos, falta de aliento, palpitaciones en el pecho u otros síntomas cuando está trabajando bajo estas condiciones: Sí/No

2. ¿En el trabajo o en casa, se ha expuesto alguna vez a disolventes peligrosos, productos químicos peligrosos en el aire (por ejemplo, gases, humos o polvo), o ha tenido contacto con la piel con productos químicos peligrosos: Sí/No

Si "sí", nombre los productos químicos si los conoce:

3. ¿Ha trabajado alguna vez con alguno de los materiales, o bajo alguna de las condiciones, enumeradas a continuación:

a. Asbesto: Sí/No

b. Sílice (por ejemplo, en chorro de arena): Sí/No

c. Tungsteno/cobalto (por ejemplo, moliendo o soldando este material): Sí/No

d. Berilio: Sí/No

e. Aluminio: Sí/No

f. Carbón (por ejemplo, minería): Sí/No

g. Hierro: Sí/No

h. Estaño: Sí/No

i. Entornos polvorientos: Sí/No

j. Otras exposiciones peligrosas: Sí/No

Si "sí", describa estas exposiciones:

4. Enumere cualquier trabajo secundario o negocio paralelo que tenga:

5. Enumere sus ocupaciones anteriores:

6. Enumere sus pasatiempos actuales y anteriores:

7. ¿Ha estado en los servicios militares? Sí/No

Si "sí", ¿fue expuesto a agentes biológicos o químicos (ya sea en entrenamiento o combate): Sí/No

8. ¿Alguna vez trabajó en un equipo de HAZMAT? Sí/No

9. Aparte de medicamentos para problemas respiratorios y pulmonares, problemas cardíacos, presión arterial y convulsiones mencionados anteriormente en este cuestionario, ¿está tomando algún otro medicamento por alguna razón (incluidos medicamentos de venta libre): Sí/No

Si "sí", nombre los medicamentos si los conoce:

10. ¿Usará alguno de los siguientes artículos con su(s) respirador(es)?

a. Filtros HEPA: Sí/No

b. Cápsulas (por ejemplo, máscaras de gas): Sí/No

c. Cartuchos: Sí/No

11. ¿Con qué frecuencia se espera que use el(los) respirador(es) (encierre en un círculo "sí" o "no" para todas las respuestas que le apliquen)?:

a. Escape only (no rescue): Yes/No

b. Rescate de emergencia solamente: Sí/No

c. Menos de 5 horas por semana: Sí/No

d. Menos de 2 horas por día: Sí/No

e. De 2 a 4 horas por día: Sí/No

f. Más de 4 horas por día: Sí/No

12. Durante el período que está usando el respirador(es), ¿su esfuerzo de trabajo es:

a. Ligero (menos de 200 kcal por hora): Sí/No

Si "sí", ¿cuánto dura este período durante el turno promedio: hrs. mins.

Ejemplos de un esfuerzo de trabajo ligero son sentarse mientras se escribe, se teclea, se redactan o se realiza trabajo de ensamblaje ligero; o estar de pie mientras se opera una taladro de columna (1-3 lb) o se controlan máquinas.

b. Moderado (200 a 350 kcal por hora): Sí/No

Si "sí", ¿cuánto dura este período durante el turno promedio: hrs. mins.

Ejemplos de esfuerzo de trabajo moderado son sentarse mientras clava o lima; conducir un camión o autobús en el tráfico urbano; estar de pie mientras se taladra, clava, realiza trabajo de ensamblaje o transfiere una carga moderada (alrededor de 35 lb) a nivel de la cintura; caminar sobre una superficie nivelada a unas 2 mph o cuesta abajo a una pendiente de 5 grados a unas 3 mph; o empujar un carretilla con una carga pesada (alrededor de 100 lbs.) en una superficie nivelada.

c. Pesado (por encima de 350 kcal por hora): Sí/No

Si "sí", ¿cuánto dura este período durante el turno promedio: hrs. mins.

Ejemplos de trabajo pesado son levantar una carga pesada (alrededor de 50 Ibs.) del suelo a su cintura o hombro; trabajar en un muelle de carga; palear; estar de pie mientras se construye con ladrillos o se desbaste fundiciones; caminar por una pendiente de 8 grados alrededor de 2 mph; subiendo escaleras con una carga pesada (alrededor de 50 lbs.).

13. ¿Usará ropa y/o equipo de protección (aparte del respirador) cuando use su respirador: Sí/No

Si "sí", describa esta ropa y/o equipo de protección:

14. ¿Trabajará bajo condiciones de calor (temperatura superior a 77 °F): Sí/No

15. ¿Trabajará bajo condiciones de humedad: Sí/No

16. Describa el trabajo que realizará mientras usa su(s) respirador(es):

17. Describa cualquier condición especial o peligrosa que pueda encontrar cuando use su(s) respirador(es) (por ejemplo, espacios confinados, gases que amen la vida):

18. Proporcione la siguiente información, si la conoce, para cada sustancia tóxica a la que estará expuesto cuando use su(s) respirador(es):

Nombre de la primera sustancia tóxica:

Nivel máximo de exposición estimado por turno:

Duración de la exposición por turno

Nombre de la segunda sustancia tóxica:

Nombre de la tercera sustancia tóxica:

Nivel máximo de exposición estimado por turno:

Duración de la exposición por turno:

El nombre de cualquier otra sustancia tóxica a la que estarás expuesto mientras usas tu respirador:

19. Describe cualquier responsabilidad especial que tendrás mientras usas tu(s) respirador(es) que pueda afectar la seguridad y el bienestar de otros (por ejemplo, rescate, seguridad):

Apéndice D a § 1910.134 (Obligatorio) Información para Empleados Que Usan

Respiradores Cuando No Está Requerido Bajo la Norma

Los respiradores son un método efectivo de protección contra peligros designados cuando se seleccionan y usan correctamente. Se anima el uso de respiradores, incluso cuando las exposiciones están por debajo del límite de exposición, para proporcionar un nivel adicional de comodidad y protección para los trabajadores. Sin embargo, si un respirador se usa incorrectamente o no se mantiene limpio, el respirador mismo puede convertirse en un peligro para el trabajador. A veces, los trabajadores pueden usar respiradores para evitar

exposiciones a peligros, incluso si la cantidad de sustancia peligrosa no excede los límites establecidos por los estándares de OSHA. Si su empleador proporciona respiradores para su uso voluntario, o si usted proporciona su propio respirador, necesita tomar ciertas precauciones para asegurarse de que el respirador en sí no presente un peligro.

Usted debe hacer lo siguiente:

1. Leer y atender todas las instrucciones proporcionadas por el fabricante sobre uso, mantenimiento, limpieza y cuidado, y advertencias relativas a las limitaciones de los respiradores.

2. Elegir respiradores certificados para uso para proteger contra el contaminante de preocupación. NIOSH, el

Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional del Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE. UU., certifica respiradores. Una etiqueta o declaración de certificación debe aparecer en el respirador o en el empaque del respirador. Le dirá para qué está diseñado el respirador y cuánto lo protegerá.

3. No use su respirador en atmósferas que contengan contaminantes para los cuales su respirador no está diseñado para proteger. Por ejemplo, un respirador diseñado para filtrar partículas de polvo no le protegerá contra gases, vapores o partículas sólidas muy pequeñas de humos o humo.

4. Mantén el control de tu respirador para que no uses por error el respirador de otra persona.

[63 FR 1270, 8 de enero de 1998; 63 FR 20098, 20099, 23 de abril de 1998, según enmendado en 69 FR 46993, 4 de agosto de 2004; 71 FR 16672, 3 de abril de 2006; 71 FR 50187, 24 de agosto de 2006; 73 FR 75584, 12 de diciembre de 2008; 76 FR 33607, 8 de junio de 2011; 77 FR 46949, 7 de agosto de 2012; 84 FR 50755, 9 de]

§ 1910.135 Protección de la cabeza. Requisitos generales.

(1) El empleador deberá asegurar que cada empleado afectado use un casco protector cuando trabaje en áreas donde haya un potencial de lesión en la cabeza por objetos que caen.

(2) El empleador deberá asegurar que un casco protector diseñado para reducir el peligro de choque eléctrico sea usado por cada empleado afectado cuando esté cerca de conductores eléctricos expuestos que podrían contactar la cabeza.

(b) Criterios para protección de la cabeza.

(1) La protección de la cabeza debe cumplir con cualquiera de las siguientes normas de consenso:

(i) Instituto Nacional American de Estándares (ANSI) Z89.1-2009, "Estándar Nacional American para Industrial Head Protection," incorporada por referencia en § 1910.6;

(ii) Instituto Nacional American de Estándares (ANSI) Z89.1-2003, "Estándar Nacional American para Industrial Head Protection," incorporada por referencia en § 1910.6; o (iii) American National Standards Institute (ANSI) Z89.1-1997, "American National Standard for

(iii) Personnel Protection-Protective Headwear for Industrial Workers-Requirements," incorporada por referencia en § 1910.6.

(2) Los dispositivos de protección de la cabeza que el empleador demuestre que son al menos tan efectivos como los dispositivos de protección de la cabeza que están construidos de acuerdo con una de las normas de consenso anteriores se considerarán en cumplimiento con los requisitos de esta sección.

[59 FR 16362, Apr. 6, 1994, como enmendado en 61 FR 9238, Mar. 7, 1996; 61 FR 19548, May 2, 1996; 74 FR 46356, Sept. 9, 2009; 77 FR 37598, June 22, 2012]

§ 1910.136 Protección de los pies.

Requisitos generales. El empleador deberá asegurar que cada empleado afectado use calzado de protección cuando trabaje en áreas donde haya un peligro de lesiones en los pies debido a objetos que caigan o rueden, o a objetos que atraviesen la suela, o cuando el uso de calzado de protección protegerá al empleado afectado de un

peligro eléctrico, tal como un peligro de descarga estática o de choque eléctrico, que permanece después de que el empleador tome otras medidas de protección necesarias.

Criterios para calzado de protección.

(1) El calzado de protección debe cumplir con cualquiera de las siguientes normas de consenso:

ASTM F-2412-2005, "Métodos de Prueba Estándar para Protección del Pie," y ASTM F-2413-2005, "Especificación Estándar para Requisitos de Desempeño para Calzado Protector," que están incorporados por referencia en § 1910.6;

(ii) ANSI Z41-1999, "Estándar Nacional American para Protección Personal-Calzado Protector," el cual está incorporado por referencia en § 1910.6; o

(iii) ANSI Z41-1991, "Estándar Nacional American para Protección Personal-Calzado Protector," el cual está incorporado por referencia en § 1910.6.

(2) Calzado de protección que el empleador demuestre que es al menos tan efectivo como el calzado de protección que está construido de acuerdo con uno de los estándares de consenso anteriores se considerará que cumple con los requisitos de esta sección.

[59 FR 16362, 6 de abril de 1994; 59 FR 33911, 1 de julio de 1994, según enmendado en 61 FR 9238, 7 de marzo de 1996; 61 FR 19548, 2 de mayo de 1996; 61 FR 21228, 9 de mayo de 1996; 74 FR 46356, 9 de septiembre de 2009; 79 FR 20629, 11 de abril de 2014]

§ 1910.137 Equipo de protección eléctrica.

(a) Requisitos de diseño para tipos específicos de equipo de protección eléctrica. Mantas aislantes de caucho, esteras aislantes de caucho, cubiertas aislantes de caucho, mangueras de línea aislantes de caucho, guantes aislantes de caucho y mangas aislantes de caucho deberán cumplir con los siguientes requisitos:

(1) Fabricación y marcado del equipo aislante de caucho.

Las mantas, guantes y mangas deberán ser producidos por un proceso sin costuras.

Cada artículo deberá estar claramente marcado de la siguiente manera:

(ii)

(A) El equipo Clase 00 deberá estar marcado como Clase 00. (B) El equipo Clase 0 deberá estar marcado como Clase 0. (C) El equipo Clase 1 deberá estar marcado como Clase 1. (D) El equipo Clase 2 deberá estar marcado como Clase 2. El equipo Clase 3 deberá estar marcado como Clase 3. El equipo Clase 4 deberá estar marcado como Clase 4.

(G) Equipo no resistente al ozono deberá estar marcado como Tipo I. (H) Equipo resistente al ozono deberá estar marcado como Tipo II.

(1) Otras marcas relevantes, como la identificación del fabricante y el tamaño del equipo, también pueden ser proporcionadas.

(iii) Las marcas deberán ser no conductoras y deberán aplicarse de tal manera que no perjudiquen las cualidades aislantes del equipo.

(iv) Las marcas en los guantes deberán estar confinadas a la porción de la muñeca del guante.

(2) Requisitos eléctricos.

El equipo deberá ser capaz de soportar el voltaje de prueba de corriente alterna especificado en la Tabla I-1 o el voltaje de prueba de corriente continua especificado en la Tabla I-2.

(A) La prueba de resistencia deberá indicar de manera confiable que el equipo puede soportar el voltaje involucrado.

(B) El voltaje de prueba deberá aplicarse continuamente durante 3 minutos para equipos

distintos a la estera y deberá aplicarse continuamente durante 1 minuto para la estera.

(C) Los guantes también deberán ser capaces de soportar por separado el voltaje de prueba de resistencia a la corriente continua especificado en la Tabla l-1 después de una inmersión en agua de 16 horas. (Ver la nota que sigue al párrafo (a)(3)(ii)(B) de esta sección.)

(ii) Cuando la prueba de resistencia de corriente alterna se utiliza en guantes, la corriente de prueba de 60 hertz no puede exceder los valores especificados en la Tabla l-1 en ningún momento durante el período de prueba.

(A) Si la prueba de resistencia de corriente alterna se realiza a una frecuencia distinta de 60 hertz, la corriente de prueba permisible se calculará a partir de la razón directa de las frecuencias.

(B) Para la prueba, los guantes (lado derecho hacia afuera) serán llenados con agua del grifo e inmersos en agua a una profundidad que esté de acuerdo con la Tabla Il-3. Agua será añadida o removida del guante, como sea necesario, para que el nivel de agua sea el mismo dentro y fuera del guante.

(C) Después de la inmersión en agua de 16 horas especificada en el párrafo (a)(2)(i)(C) de esta sección, la corriente de prueba de resistencia de 60 hercios no puede exceder los valores dados en la Tabla l-1 en más de 2 miliamperios.

(iii) El equipo que ha sido sometido a una prueba de voltaje de ruptura mínima no puede ser utilizado para protección eléctrica. (Ver la nota que sigue al párrafo (a)(3)(ii)(B) de esta sección.)

(iv) Material usado para equipo aislante Tipo Il deberá ser capaz de soportar una prueba de ozono, sin efectos visibles. La prueba de ozono deberá indicar de manera confiable que el material resistirá la exposición al ozono en uso real. Cualquier signo visible de deterioro por ozono del material, tal como

verificación, grietas, roturas o picaduras, es evidencia de fallo para cumplir los requisitos para material resistente al ozono. (Ver la nota siguiendo párrafo (a)(3)(ii)(B) de esta sección.)

(3) Mano de obra y acabado.

El equipo deberá estar libre de irregularidades físicas que puedan afectar adversamente las propiedades aislantes del equipo y que puedan ser detectadas por las pruebas o inspecciones requeridas bajo esta sección.

(ii) Irregularidades de superficie que pueden estar presentes en todos los artículos de caucho (debido a imperfecciones en formas o moldes o debido a dificultades inherentes en el proceso de fabricación) y que pueden aparecer como hendiduras, protuberancias o material extraño incrustado son aceptables bajo las siguientes condiciones:

La hendidura o protuberancia se funde en una pendiente suave cuando el material se estira.

El material extraño permanece en su lugar cuando el material aislante se dobla y se estira con el material aislante que lo rodea.

Nota al párrafo (a): El equipo aislante de caucho que cumple con las siguientes normas de consenso nacional se considera que cumple con los requisitos de rendimiento

del párrafo (a) de esta sección: American Society for Testing and Materials (ASTM) D120-09, Especificación Estándar para Guantes Aislantes de Caucho.

ASTM D178-01 (2010), Especificación Estándar para Esterillas Aislantes de Caucho.

ASTM D1048-12, Especificación Estándar para Mantas Aislantes de Caucho. ASTM D1049-98 (2010),

Especificación Estándar para Cubiertas Aislantes de Caucho.

ASTM D1050-05 (2011), Especificación Estándar para Manguera de Línea Aislante de Caucho.

ASTM D1051-08, Especificación Estándar para Mangas Aislantes de Caucho.

Los estándares precedentes también contienen especificaciones para llevar a cabo las diversas pruebas requeridas en el párrafo (a) de esta sección. Por ejemplo, las pruebas de resistencia de ac y dc, la prueba de ruptura, el procedimiento de inmersión en agua y la prueba de ozono mencionados en este párrafo se describen en detalle en estos estándares ASTM.

ASTM F1236-96 (2012), Guía Estándar para Inspección Visual de Equipo Protector Eléctrico de Caucho, presenta métodos y técnicas para la inspección visual de equipo protector eléctrico hecho de caucho. Esta guía también contiene

descripciones y fotografías de irregularidades que pueden encontrarse en este equipo.

ASTM F819-10, Terminología Estándar Relacionada con Equipo Protector Eléctrico para Trabajadores, incluye definiciones de términos relacionados con el equipo protector eléctrico cubierto bajo esta sección.

Requisitos de diseño para otros tipos de equipo de protección eléctrica. Los siguientes requisitos se aplican al diseño y fabricación de equipo de protección eléctrica que no está cubierto por el párrafo (a) de esta sección:

(1) Resistencia al voltaje. El equipo aislante utilizado para la protección de los empleados deberá ser capaz de soportar, sin fallar, los voltajes que puedan imponerse sobre él.

Nota al párrafo (b)(1): Estos voltajes incluyen sobrevoltajes transitorios, tales como sobretensiones de conmutación, así como el voltaje nominal de la línea. Ve apéndice B a § 1910.269 para una discusión de sobrevoltajes transitorios en sistemas de transmisión y distribución de energía eléctrica. Ve IEEE Std

516-2009, Guía IEEE para Métodos de Mantenimiento en Líneas de Potencia Energizadas, para métodos de determinar la magnitud de sobretensiones transitorias en un sistema eléctrico y para una discusión comparando la capacidad del equipo de aislamiento para soportar una sobretensión transitoria basada en su capacidad para soportar pruebas de voltaje de corriente alterna.

(2) Equipo actual.

El equipo de protección utilizado para el aislamiento primario de los empleados de las partes de circuito energizadas deberá ser capaz de pasar una prueba de corriente cuando se someta al voltaje nominal más alto en el que el equipo debe ser utilizado.

(ii) Cuando el equipo de aislamiento es probado de acuerdo con el párrafo (b)(2)(i) de esta sección, la corriente del equipo no puede exceder 1 microamperio por kilovolt de fase a fase aplicado voltaje.

Nota 1 al párrafo (b)(2): Este párrafo se aplica a equipos que proporcionan aislamiento primario de los empleados de partes energizadas. No se aplica a equipos utilizados para aislamiento secundario o equipos utilizados solo para contacto con cepillo.

Nota 2 al párrafo (b)(2): Para la excitación ac, esta corriente consiste en tres componentes: Corriente capacitiva debido a las propiedades dieléctricas del material aislante en sí; corriente de conducción a través del volumen del equipo aislante; y corriente de fuga a lo largo de la superficie de la herramienta o equipo. La corriente de conducción es normalmente

despreciable. Para equipo aislante limpio y seco, la corriente de fuga es pequeña, y la corriente capacitiva predomina.

Nota al párrafo (b): El equipo de protección de plástico se considera que cumple con los requisitos de rendimiento del párrafo (b) de esta sección si cumple y se utiliza de acuerdo con ASTM F712-06 (2011),

Métodos de prueba y especificaciones estándar para

Equipo de protección de plástico aislante eléctricamente para la protección de trabajadores.

Cuidado y uso en servicio del equipo de protección eléctrica -

(1) General. El equipo de protección eléctrica deberá mantenerse en una condición segura y confiable.

(2) Requisitos específicos. Los siguientes requisitos específicos se aplican a mantas aislantes de goma, cubiertas aislantes de goma, mangueras de línea aislantes de goma, guantes aislantes de goma y mangas aislantes de goma:

(i) Los voltajes de uso máximo deberán ajustarse a los enumerados en la Tabla l-4.

(ii) El equipo aislante deberá ser inspeccionado en busca de daños antes del uso de cada día e inmediatamente después de cualquier incidente que razonablemente pueda sospecharse que causó daños. Los guantes aislantes deberán someterse a una prueba de aire, junto con la inspección.

Nota al párrafo (c)(2)(ii): ASTM F1236-96 (2012), Guía Estándar para Inspección Visual de Productos Eléctricos de Caucho Protector, presenta métodos y técnicas para la inspección visual de equipo eléctrico protector hecho de caucho. Esta guía también contiene descripciones y fotografías de irregularidades que pueden encontrarse en este equipo.

(iii) El equipo aislante con cualquiera de los siguientes defectos no puede ser usado:

(A) Un agujero, desgarro, perforación o corte;

(B) Corte de ozono o verificación de ozono (es decir, una serie de grietas entrelazadas producidas por el ozono en el caucho bajo tensión mecánica);

(C) Un objeto extraño incrustado;

(D) Cualquiera de los siguientes cambios de textura: hinchamiento, ablandamiento, endurecimiento o volverse pegajoso o inelástico.

(E) Cualquier otro defecto que dañé las propiedades aislantes.

(iv) El equipo aislante hallado con otros defectos que podrían afectar sus propiedades aislantes deberá ser retirado de servicio y devuelto para pruebas bajo los párrafos (c)(2)(viii) y (c)(2)(ix) de esta sección.

(v) El equipo aislante deberá limpiarse según sea necesario para eliminar sustancias extrañas.

(vi) El equipo aislante deberá almacenarse en una ubicación y de una manera que lo proteja de la luz, los extremos de temperatura, la humedad excesiva, el ozono y otras sustancias y condiciones dañinas.

(vii) Se deberán usar guantes protectores sobre guantes aislantes, excepto en lo siguiente:

(A) No es necesario usar guantes protectores con guantes Clase 0, bajo condiciones de uso limitado, cuando la manipulación de equipos y piezas pequeñas requiera una destreza de dedos inusualmente alta.

Nota al párrafo (c)(2)(vii)(A): Las personas que inspeccionan guantes aislantes de goma utilizados bajo estas condiciones deben tener un cuidado extra al examinarlos visualmente.

Los empleados que usan guantes aislantes de goma bajo estas condiciones deben tener un cuidado extra para evitar manipular objetos punzantes.

Si el voltaje no excede 250 volts, ac, o 375 volts, dc, los guantes protectores no necesitan ser usados con guantes Clase 00, bajo condiciones de uso limitado, cuando la manipulación de equipo y piezas pequeñas necesita una destreza de dedos inusualmente alta.

Nota al párrafo (c)(2)(vii)(B): Las personas inspeccionando guantes aislantes de goma usados bajo estas condiciones necesitan tomar cuidado extra en examinarlos visualmente.

Los empleados que usan guantes aislantes de goma bajo estas condiciones deben tener un cuidado extra para evitar manipular objetos punzantes.

(C) Cualquier otra clase de guante puede ser usada sin guantes protectores, bajo condiciones de uso limitado, cuando la manipulación de equipo y partes pequeñas necesite una destreza de dedos inusualmente alta pero solo si el empleador puede demostrar que la posibilidad de daño físico a los guantes es pequeña y si la clase de guante es una clase superior a la requerida para el voltaje involucrado.

(D) Guantes aislantes que han sido usados sin guantes protectores no pueden ser reutilizados hasta que hayan sido probados bajo las disposiciones de los párrafos

(viii) (c)(2)(viii) y (c)(2)(ix) de esta sección.

(viii) El equipo de protección eléctrica estará sujeto a pruebas eléctricas periódicas. Los voltajes de prueba y los intervalos máximos entre pruebas estarán de acuerdo con la Tabla I-4 y la Tabla I-5.

(ix) El método de prueba utilizado bajo los párrafos (c)(2)(viii) y (c)(2)(xi) de esta sección indicará de manera confiable si el equipo aislante puede soportar los voltajes involucrados.

Nota al párrafo (c)(2)(ix): Métodos de prueba eléctrica estándar considerados como cumpliendo este párrafo se dan en las siguientes normas nacionales de consenso: ASTM D120-09, Especificación Estándar para Guantes Aislantes de Goma.

ASTM D178-01 (2010), Especificación Estándar para Esterillas Aislantes de Caucho.

ASTM D1048-12, Especificación Estándar para Mantas Aislantes de Caucho.

ASTM D1049-98 (2010), Especificación Estándar para Cubiertas Aislantes de Caucho.

ASTM D1050-05 (2011), Especificación Estándar para Manguera de Línea Aislante de Caucho.

ASTM D1051-08, Especificación Estándar para Mangas Aislantes de Caucho.

ASTM F478-09, Especificación Estándar para el Cuidado en Servicio de Manguera de Línea Aislante y Cubiertas.

ASTM F479-06 (2011), Especificación Estándar para el Cuidado en Servicio de Mantas Aislantes.

ASTM F496-08, Especificación Estándar para el Cuidado en Servicio de Guantes Aislantes y Mangas.

El equipo aislante que no pasa las inspecciones o pruebas eléctricas no puede ser usado por los empleados, excepto como se indica a continuación:

(A) La manguera de línea aislante de goma puede ser usada en longitudes más cortas con la porción defectuosa cortada.

(B) Las mantas aislantes de caucho pueden ser rescatadas cortando el área defectuosa de la porción no dañada de la manta. El área resultante no dañada no puede ser menor a 560 milímetros por 560 milímetros (22 pulgadas por 22 pulgadas) para mantas de Clase 1, 2, 3 y 4.

(C) Mantas aislantes de caucho pueden ser reparadas usando un parche compatible que

resulte en propiedades físicas y eléctricas iguales a las de la manta.

(D) Guantes y mangas aislantes de caucho con defectos físicos menores, tales como cortes pequeños, desgarros o perforaciones, pueden ser reparados por la aplicación de un parche compatible. También, guantes y mangas aislantes de caucho con imperfecciones superficiales menores pueden ser reparados con un compuesto líquido compatible. El área reparada deberá tener propiedades eléctricas y físicas iguales a las del material circundante. Las reparaciones en guantes están permitidas solo en el área entre la muñeca y el borde reforzado de la abertura.

(xi) El equipo aislante reparado deberá ser retesteado antes de que pueda ser usado por los empleados.

(xii) El empleador deberá certificar que el equipo ha sido testeado de acuerdo con los requisitos

la certificación identificará el equipo que pasó la prueba y la fecha en que fue testeado y deberá estar disponible bajo solicitud para el Subsecretario de Seguridad y Salud Ocupacional y para los empleados o sus representantes autorizados.

Nota al párrafo (c)(2)(xii): Marcar el equipo con, y anotar en los registros, los resultados de las pruebas y las fechas de las pruebas son dos medios aceptables para cumplir con el requisito de certificación.

TABLA I-1-AC REQUISITOS DE PRUEBA DE RESISTENCIA

Corriente máxima de prueba de resistencia, mA (solo guantes) Prueba de resistencia Clase de equipo Voltaje 410-mm 280-mm 360-mm 460-mm V rms guante

TABLA I-2-DC REQUISITOS DE PRUEBA DE RESISTENCIA

Clase de equipo Voltaje de prueba de resistencia

NoTE: Los voltajes de cc enumerados en esta tabla no son apropiados para pruebas de tensión de mangueras o cubiertas aislantes de línea de goma. Para este equipo, las pruebas de tensión de cc deberán usar un voltaje lo suficientemente alto como para indicar que el equipo puede ser usado de forma segura a los voltajes enumerados en la Tabla I-4. Ver ASTM D1050-05 (2011) y ASTM D1049-98 (2010) para más información sobre pruebas de resistencia para mangueras y cubiertas aislantes de línea de caucho, respectivamente.

Clase de equipo Voltaje de prueba de resistencia

NoTE: Los voltajes dc listados en esta tabla no son apropiados para pruebas de prueba de línea de manguera o cubiertas aislantes de goma. Para este equipo, las pruebas de prueba dc deben usar un voltaje lo suficientemente alto como para indicar que el equipo puede ser usado de forma segura en los voltajes listados en la Tabla I-4. Ver ASTM D1050-05 (2011) y ASTM D1049-98 (2010) para más información sobre pruebas de resistencia para mangueras y cubiertas aislantes de línea de caucho, respectivamente.

TABLA I-3-PRUEBAS DE GUANTE-NIVEL DE AGUA 12

Prueba de resistencia a CA Prueba de resistencia a CC Clase de guante in mm

1 El nivel de agua se da como la separación del borde reforzado del guante a la línea de agua, con una tolerancia de ±13 mm. (±0.5 in.).

2 Si las condiciones atmosféricas hacen que las separaciones especificadas sean poco prácticas, las separaciones pueden aumentarse en un máximo de 25 mm. (1 in.).

Prueba de resistencia a CA Prueba de resistencia a CC Clase de guante in mm

1 El nivel de agua se da como la separación del borde reforzado del guante a la línea de agua, con una

tolerancia de ±13 mm. (±0.5 in.). 2 Si las condiciones atmosféricas hacen que las separaciones especificadas sean poco prácticas, las separaciones pueden aumentarse en un máximo de 25 mm. (1 in.).

TABLA I-4-EQUIPO AISLANTE DE CAUCHO, REQUISITOS DE VOLTAJE

Reprueba Máximo usar voltaje 1 voltaje ² Clase de equipo CA rms CC avg

1 El voltaje de uso máximo es la clasificación de voltaje de corriente alterna (rms) del equipo de protección que designa el voltaje nominal de diseño máximo del sistema energizado en el que se puede trabajar de forma segura. El voltaje nominal de diseño es igual al voltaje de fase a fase en circuitos multifase. Sin embargo, el potencial de fase a tierra se considera el voltaje nominal de diseño si:

(1) No hay exposición multifase en un área de sistema y la exposición de voltaje está limitada al potencial fase-tierra, o

(2) El equipo y los dispositivos eléctricos están aislados o aislados o ambos de modo que la exposición multifase en un circuito estrella con toma de tierra se elimine. 2 El voltaje de prueba se aplicará continuamente durante al menos 1 minuto, pero no más de 3 minutos.

Máximo Reprueba usar voltaje 1 voltaje ² Clase de equipo CA rms CC avg

1 El voltaje de uso máximo es la clasificación de voltaje de corriente alterna (rms) del equipo de protección que designa el voltaje nominal de diseño máximo del sistema energizado en el que se puede trabajar de forma segura. El voltaje nominal de diseño es igual al voltaje de fase a fase en circuitos multifase. Sin embargo, el potencial de fase a tierra se considera el voltaje nominal de diseño si:

(1) No hay exposición multifase en un área de sistema y la exposición de voltaje está limitada al potencial fase-tierra, o

(2) El equipo y los dispositivos eléctricos están aislados o aislados o ambos de modo que la exposición multifase en un circuito estrella con toma de tierra se elimine.

2 El voltaje de prueba se aplicará continuamente durante al menos 1 minuto, pero no más de 3 minutos.

TABLA I-5-EQUIPO AISLANTE DE CAUCHO, INTERVALOS DE PRUEBA

Tipo de equipo	Cuándo probar
Caucho línea aislante manguera	Al indicación de que el valor aislante es sospechoso y después de la reparación.
Caucho aislante cubiertas	Al indicación de que el valor aislante es sospechoso y después de la reparación.
Caucho aislante mantas	Antes de la primera emisión y cada 12 meses después; 1 al indicación de que el valor aislante es sospechoso; y después de la reparación. Antes de la primera emisión y cada 6 meses después; 1 ante indicación de
Caucho aislante guantes	que el valor aislante es sospechoso; después de la reparación; y después de uso sin protectores.
Caucho aislante mangas	Antes de la primera emisión y cada 12 meses después; 1 al indicación de que el valor aislante es sospechoso; y después de la reparación.

Si el equipo aislante ha sido probado eléctricamente pero no emitido para servicio, el equipo aislante no puede ser puesto en servicio a menos que haya sido probado eléctricamente dentro de los últimos 12 meses.

[79 FR 20629, 11 de abr. de 2014]

§ 1910.138 Protección de manos.

(a) Requisitos generales. Los empleadores seleccionarán y exigirán a los empleados que utilicen protección de manos apropiada cuando las manos de los empleados estén expuestas a peligros tales como los de absorción cutánea de sustancias nocivas cortes o laceraciones graves; abrasiones graves; perforaciones; quemaduras químicas; quemaduras térmicas; y extremos de temperatura nocivos.

(b) Selección. Los empleadores deberán basar la selección de la protección de manos apropiada en una evaluación de las características de rendimiento de la protección de manos en relación con la(s) tarea(s) a realizar, condiciones presentes, duración de uso y los peligros y peligros potenciales identificados.

[59 FR 16362, 6 de abril de 1994; 59 FR 33911, 1 de julio de 1994]

§ 1910.139 [Reservado]

§ 1910.140 Sistemas de protección contra caídas personales.

Alcance y aplicación. Esta sección establece criterios de rendimiento, cuidado y uso para todos los sistemas de protección contra caídas personales. El empleador debe asegurar que cada sistema de protección contra caídas personales usado para cumplir con esta parte debe cumplir con los requisitos de esta sección.

Definiciones. Las siguientes definiciones se aplican a esta sección:

Anclaje significa un punto de fijación seguro para equipos como líneas de vida, eslingas o dispositivos de desaceleración.

Terminal de cinturón significa un punto de fijación final de un sistema de posicionamiento de limpiacristales utilizado para asegurar el cinturón o arnés al anclaje de cinturón de un limpiacristales.

Cinturón de cuerpo significa una correa con medios tanto para asegurar alrededor de la cintura como para adjuntar a otros componentes como una eslinga utilizada con sistemas de posicionamiento, sistemas de restricción de viaje o sistemas de seguridad de escalera.

Arnés de cuerpo significa correas que aseguran al empleado de una manera para distribuir las fuerzas de detención de caídas sobre al menos los muslos, pelvis, cintura, pecho y hombros, con un medio para adjuntar el arnés a otros componentes de un sistema personal de protección contra caídas.

Carabiner significa un conector generalmente compuesto de un cuerpo de forma trapezoidal u ovalada con una puerta cerrada o un arreglo similar que puede abrirse para adjuntar otro objeto y, cuando se libera, se cierra automáticamente para retener el objeto.

Persona competente significa una persona que es capaz de identificar peligros existentes y predecibles en cualquier sistema de protección contra caídas personal o cualquier componente de este, así como en su aplicación y usos con equipo relacionado, y que tiene autorización para tomar acción correctiva inmediata para eliminar los peligros identificados.

Conector significa un dispositivo usado para acoplar (conectar) partes del sistema de protección contra caídas.

Anillo D significa un conector usado:

(i) En un arnés como elemento de fijación integral o de detención de caídas;

(ii) En un eslinga, absorbedor de energía, línea de vida o conector de anclaje como un conector integral; o (iii) En un sistema de posicionamiento o restricción de desplazamiento como un elemento de fijación.

Dispositivo de desaceleración significa cualquier mecanismo que sirve para disipar energía durante una caída.

Distancia de desaceleración significa la distancia vertical que un empleado en caída recorre desde el punto en el cual el dispositivo de desaceleración comienza a operar, excluyendo el alargamiento de la línea de vida y la distancia de caída libre, hasta detenerse. Se mide como la distancia entre la ubicación del arnés del cuerpo de un empleado

punto de anclaje en el momento de la activación (al inicio de las fuerzas de detención de caídas) del dispositivo de desaceleración durante una caída, y la ubicación de ese punto de anclaje después de que el empleado se detenga por completo.

Equivalente significa diseños, equipos, materiales o métodos alternativos que el empleador puede demostrar que proporcionarán un grado de seguridad igual o mayor para los empleados en comparación con los diseños, equipos, materiales o métodos especificados en la norma.

Caída libre significa el acto de caer antes de que el sistema personal de detención de caídas comience a aplicar fuerza para detener la caída.

Distancia de caída libre significa el desplazamiento vertical del punto de anclaje de detención de caídas en el cinturón corporal o arnés del empleado entre el inicio de la caída y justo antes de que el sistema comience a aplicar fuerza para detener la caída. Esta distancia excluye la distancia de desaceleración, elongación de la línea de vida y del eslingado, pero incluye cualquier distancia de deslizamiento de dispositivo de desaceleración o extensión de línea de vida/eslingado auto-retráctil antes de que los dispositivos operen y ocurran las fuerzas de detención de caídas.

Lanyard significa una línea flexible de cuerda, cable de alambre o correa que generalmente tiene un conector en cada extremo para conectar el cinturón de cuerpo o arnés de cuerpo a un dispositivo de desaceleración, línea de vida o anclaje.

Lifeline significa un componente de un sistema de protección contra caídas personales que consiste en una línea flexible para la conexión a un anclaje en un extremo para colgar verticalmente (línea de vida vertical), o para la conexión a anclajes en ambos extremos para estirarse horizontalmente (línea de vida horizontal), y sirve como un medio para conectar otros componentes del sistema al anclaje.

Sistema personal de detención de caídas significa un sistema utilizado para detener a un empleado en una caída desde una superficie de trabajo-caminable. Consiste en un arnés de cuerpo, anclaje y conector. Los medios de conexión pueden incluir un eslingado, dispositivo de desaceleración, línea de vida o una combinación adecuada de estos.

Sistema de protección contra caídas personales significa un sistema (incluyendo todos los componentes) que un empleador utiliza para proporcionar protección contra caídas o para detener de forma segura la caída de un empleado si ocurre. Ejemplos de sistemas de protección contra caídas personales incluyen sistemas de detención de caídas personales, sistemas de posicionamiento y sistemas de restricción de viaje.

Sistema de posicionamiento (sistema de posicionamiento de trabajo) significa un sistema de equipo y conectores que, cuando se usa con un arnés de cuerpo o cinturón de cuerpo, permite que un empleado sea soportado en una superficie vertical elevada, como una pared o un alféizar de ventana, y trabaje con ambas manos libres. Los sistemas de posicionamiento también se llaman "dispositivos de sistema de posicionamiento" y "equipo de posicionamiento de trabajo".

Calificado describe a una persona que, por posesión de un título, certificado o estatus profesional reconocido, o que por conocimiento extenso, formación y experiencia ha demostrado con éxito la capacidad de resolver o solucionar problemas relacionados con la materia, el trabajo o el proyecto.

Agarre de cuerda significa un dispositivo de desaceleración que viaja sobre una línea de vida y automáticamente, por fricción, se engancha a la línea de vida y se bloqueia para detener la caída de un empleado. Un agarre de cuerda usualmente emplea el principio de bloqueo inercial, bloqueo de cam/palanca, o ambos.

Factor de seguridad significa la razón de la carga de diseño y la resistencia última del material.

Cuerda/arnés de seguridad retráctil significa un dispositivo de desaceleración que contiene una línea enrollada en un tambor que puede ser extraída lentamente o retraída sobre el tambor bajo ligera tensión durante el movimiento normal por el empleado. Al comienzo de una caída, el dispositivo bloqueia automáticamente el tambor y detiene la caída.

Snaphook significa un conector compuesto de un cuerpo con forma de gancho con una compuerta normalmente cerrada, o un arreglo similar que puede abrirse manualmente para permitir que el gancho reciba un objeto. Cuando se libera, el snaphook se cierra automáticamente para retener el objeto. Abrir un snaphook requiere dos acciones separadas. Los snaphooks son generalmente uno de dos tipos:

Tipo de bloqueo automático (permitido) con una puerta de cierre automático y autobloqueante que permanece cerrada y bloqueada hasta que se desbloquea y abre intencionalmente para conexión o desconexión; y

(ii) Tipo no bloqueante (prohibido) con una puerta de cierre automático que permanece cerrada, pero no bloqueada, hasta que se abre intencionalmente para conexión o desconexión.

Línea de restricción de viaje (correa) significa una cuerda o cable de acero utilizado para transferir fuerzas de un soporte corporal a un anclaje o conector de anclaje en un sistema de restricción de viaje.

Sistema de restricción de movimiento significa una combinación de un anclaje, conector de anclaje, eslinga (u otro medio de conexión) y soporte corporal que un empleador usa para eliminar la posibilidad de que un empleado vaya por encima del borde de una superficie de trabajo-caminamiento.

Cinturón de limpiacristales significa un cinturón de posicionamiento que consiste en un cinturón de cintura, un rodador o correa terminal integral, y terminales de cinturón.

Anclaje de cinturón de limpiacristales (anclaje de ventana) significa puntos de sujeción diseñados específicamente para prevenir caídas, fijados permanentemente a un marco de ventana o a una parte de un edificio inmediatamente adyacente al marco de la ventana, para la fijación directa de la porción terminal de un cinturón de limpiacristales.

El sistema de posicionamiento del limpiacristales significa un sistema que consiste en un cinturón de limpiacristales asegurado a anclajes de ventana.

Sistema de posicionamiento de trabajo (véase Sistema de posicionamiento en este párrafo (b)).

Requisitos generales. El empleador debe asegurar que los sistemas de protección contra caídas personales cumplan con los siguientes requisitos. Requisitos adicionales para los sistemas de detención de caídas personales y los sistemas de posicionamiento son contenidos en los párrafos (d) y (e) de esta sección, respectivamente.

(1) Los conectores deben ser de acero forjado en caída, prensado o formado, o hechos de materiales equivalentes.

(2) Los conectores deben tener un acabado resistente a la corrosión, y todas las superficies y bordes deben ser lisos para prevenir daños a las partes de interfaz del sistema.

(3) Cuando se utilizan líneas de vida verticales, cada empleado debe estar conectado a una línea de vida separada.

(4) Los eslingueros y las líneas de vida verticales deben tener una resistencia mínima a la rotura de

5,000 libras (22.2 kN).

(5) Líneas de vida y eslingas autorretráctiles que limitan automáticamente la distancia de caída libre a 2 feet (0.61 m) o menos deben tener componentes capaces de soportar una carga de tracción mínima de 3,000 pounds (13.3 kN) aplicada al dispositivo con la línea de vida o eslinga en la posición totalmente extendida.

(6) Una persona competente o persona calificada debe inspeccionar cada nudo en un lanyard o línea de vida vertical para asegurar que cumple los requisitos de los párrafos (c)(4) y (5) de esta sección antes de que cualquier empleado use el lanyard o la línea de vida.

(7) Los anillos en D, ganchos de seguridad y mosquetones deben ser capaces de soportar una carga de tracción mínima de 5,000 libras (22.2 kN).

(8) Los anillos en D, ganchos de seguridad y mosquetones deben ser probados a tracción a una carga mínima de 3,600 libras (16 kN) sin agrietarse, romperse o sufrir deformación permanente. La resistencia de la puerta de los ganchos de seguridad y los mosquetones deben ser capaces de soportar una carga mínima de 3,600 libras (16 kN) sin que la boca se separe de la punta del gancho de seguridad o del cuerpo del mosquetón por más de 0.125 pulgadas (3.175 mm).

(9) Los ganchos de seguridad y los mosquetones deben ser del tipo de bloqueo automático que requieran al menos dos movimientos separados y consecutivos para abrir.

(10) Los ganchos de seguridad y los mosquetones no deben estar conectados a ninguno de los siguientes a menos que estén diseñados para tales conexiones:

(i) Directamente a cintas, cuerdas o cables de alambre;

(ii) Entre sí;

(iii) A un anillo en D al cual esté adjunto otro gancho de seguridad, mosquetón o conector;

(iv) A una línea de vida horizontal; o (v) A cualquier objeto que tenga una forma o dimensiones incompatibles en relación con el gancho de seguridad o el mosquetón de tal manera que un desenganche no intencional pueda ocurrir cuando el objeto conectado presione la boca del gancho de seguridad o del mosquetón, permitiendo que los componentes se separen.

(11) El empleador debe asegurar que cada línea de vida horizontal:

(i) Esté diseñada, instalada y usada bajo la supervisión de una persona calificada; y (ii) Sea parte de un sistema completo de detención de caídas personal que mantenga un factor de seguridad de al menos dos.

(12) Los anclajes usados para adjuntar al equipo de protección contra caídas deben ser independientes de cualquier

anclajes utilizados para suspender empleados o plataformas en las que trabajan los empleados. Los anclajes utilizados para conectarse al equipo de protección contra caídas personales en plataformas de trabajo móviles en camiones industriales motorizados deben estar conectados a un miembro superior de la plataforma, en un punto ubicado encima y cerca del centro de la plataforma.

(13) Anclajes, excepto anclajes de cinturón de limpiacristales cubiertos por el párrafo (e) de esta sección, deben ser:

(i) Capable of supporting at least 5,000 pounds (22.2 kN) for each employee attached; or (ii) Diseñados, instalados y usados, bajo la supervisión de persona calificada, como parte de un sistema completo de protección contra caídas personales que mantenga un factor de seguridad de al menos dos.

(14) Líneas de restricción de viaje deben ser capaces de sostener una carga de tracción de al menos 5,000 libras (22.2 kN).

(15) Las líneas de vida no deben estar hechas de cuerda de fibra natural. La cuerda de polipropileno debe contener un inhibidor de luz ultravioleta (UV).

(16) Los sistemas de protección contra caídas personales y sus componentes deben usarse exclusivamente para la protección contra caídas de empleados y no para ningún otro propósito, como izar equipo o materiales.

(17) Un sistema de protección contra caídas personal o sus componentes sometidos a carga de impacto deben ser retirados de servicio inmediatamente y no utilizados de nuevo hasta que una persona competente inspeccione el sistema o componentes y determine que no está dañado y es seguro para el uso de protección contra caídas personal del empleado.

(18) Los sistemas de protección contra caídas personales deben ser inspeccionados antes del uso inicial durante cada turno de trabajo en busca de moho, desgaste, daños y otra deterioración, y los componentes defectuosos deben ser retirados del servicio.

(19) Cuerdas, cinturones, eslingas y arneses usados para protección contra caídas personales deben ser compatibles con todos conectores usados.

(20) Cuerdas, cinturones, eslingas, líneas de vida y arneses usados para protección contra caídas personales deben ser protegidos de ser cortados, abrasados, derretidos o dañados de otra manera.

(21) El empleador debe proveer el rescate inmediato de cada empleado en caso de una caída.

(22) Los sistemas de protección contra caídas personales deben usarse con el punto de anclaje del arnés del cuerpo ubicado en el centro de la espalda del empleado cerca del nivel del hombro. El punto de anclaje puede estar ubicado en la posición preesternal si la distancia de caída libre es de 2 pies (0.6 m) o menos.

Sistemas personales de detención de caídas -

(1) Criterios de rendimiento del sistema. Además de los requisitos generales en el párrafo (c) de esta sección, el empleador debe asegurar que los sistemas personales de detención de caídas:

Limiten la fuerza máxima de detención sobre el empleado a 1,800 pounds (8 kN);

(ii) Traigan al empleado a una parada completa y limiten la distancia máxima de desaceleración que el empleado recorre a 3.5 feet (1.1 m);

(iii) Have sufficient strength to withstand twice the potential impact energy of the employee free falling a distance of 6 feet (1.8 m), or the free fall distance permitted by the system; and (iv) Sustain the employee within the system/strap configuration without making contact with the employee's neck and chin area.

Si el sistema personal de detención de caídas cumple con los criterios y protocolos en el apéndice D de esta subparte, y está siendo utilizado por un empleado que tiene un peso combinado de cuerpo y herramienta de menos de 310 libras (140 kg), el sistema se considera que está en cumplimiento con las disposiciones de

párrafos (d)(1)(i) a (iii) de esta sección. Si el sistema es usado por un empleado teniendo un peso combinado de cuerpo y herramienta de 310 pounds (140kg) o más y el empleador ha modificado apropiadamente los criterios y protocolos en apéndice D, entonces el sistema será considerado en cumplimiento con los requisitos de párrafos (d)(1)(i) a (iii).

(2) Criterios de uso del sistema. El empleador debe asegurar que:

En cualquier línea de vida horizontal que pueda convertirse en una línea de vida vertical, el dispositivo usado

para conectar a la línea de vida horizontal es capaz de bloquear en ambas direcciones en la línea de vida.

(ii) Los sistemas personales de detención de caídas están configurados de tal manera que el empleado no puede caer libremente más de 6 pies (1.8 m) o contactar un nivel inferior. Una caída libre puede ser más de 6 pies (1.8 m) siempre que el empleador pueda demostrar que el fabricante diseñó el sistema para permitir una caída libre de más de 6 pies y probó el sistema para asegurar que no se exceda una fuerza de detención máxima de 1,800 libras (8 kN).

(3) Cinturones de cuerpo. Los cinturones de cuerpo están prohibidos como parte de un sistema personal de detención de caídas.

Sistemas de posicionamiento -

(1) Requisitos de rendimiento del sistema. El empleador debe asegurar que cada sistema de posicionamiento cumpla con los siguientes requisitos:

General. Todos los sistemas de posicionamiento, excepto los sistemas de posicionamiento de limpiacristales, son capaces de soportar, sin fallo, una prueba de caída que consiste en una caída de 4 pies (1.2-m) de un peso de 250 libras (113-kg);

(ii) Sistemas de posicionamiento de limpiacristales. Todos los sistemas de posicionamiento de limpiacristales deben:

Ser capaces de soportar sin fallar una prueba de caída que consiste en una caída de 6 pies (1.8-m) de un peso de 250 libras (113-kg); y

Limitar la fuerza de detención inicial en el empleado que cae a no más de 2,000 libras (8.9 kN), con una duración no excediendo 2 milisegundos y cualquier fuerza de detención subsiguiente a no más de 1,000 libras (4.5 kN).

(iii) Sistemas de posicionamiento, incluidos los sistemas de posicionamiento de limpiacristales, que cumplen con la prueba métodos y procedimientos en el apéndice D de esta subparte se consideran en cumplimiento con los párrafos (e)(1)(i) y (ii).

(iv) Cinturón corporal de tendido y sistemas de correa de poste. Los cinturones corporales de tendido y los sistemas de correa de poste deben cumplir con las siguientes pruebas:

Una prueba dieléctrica de 819.7 voltios, CA, por centímetro (25,000 voltios por pie) durante 3 minutos sin deterioro visible;

Una prueba de fuga de 98.4 voltios, CA, por centímetro (3,000 voltios por pie) con una corriente de fuga no superior a 1 mA; y

(C) Una prueba de inflamabilidad de acuerdo con la Tabla l-7 de esta sección. Tabla I-7 -- Prueba de Inflamabilidad Salud Ocupacional

Criterios para Aprobar Método de prueba Prueba

Cualquier llama en la 1. Suspender verticalmente una longitud de 19.7 pulgadas correa de (500-mm) de correa soportando un peso de 220.5 lb (100-kg); posicionamiento debe extinguirse por sí misma.

2. Usar un quemador de butano o propano con una llama de 3 pulgadas (76-mm); La correa de posicionamiento 3. Dirigir la llama a un borde de la correa a una debe continuar distancia de 1 pulgada (25mm); soportando la masa de 4. Retirar la llama después de 5 segundos; y 220.5-lb (100-kg). 5. Esperar a que cualquier llama en la correa de posicionamiento deje de arder.

(2) Criterios de uso del sistema para los sistemas de posicionamiento de limpiacristales. El empleador debe asegurar que los sistemas de posicionamiento de los limpiacristales cumplan y se usen de acuerdo con lo siguiente:

(i) Los cinturones de los limpiacristales están diseñados y construidos de modo que:

(A) Las terminales del cinturón no pasarán a través de sus sujetadores en el cinturón o arnés si una terminal se suelta del anclaje de la ventana; y

(B) La longitud del rodador desde la punta de la terminal hasta la punta de la terminal es de 8 pies (2.44 m) o menos;

(ii) Anclas de ventana a las cuales se sujetan los cinturones están instaladas en los marcos laterales o parteluces de la ventana en un punto no menor a 42 pulgadas (106.7 cm) y no mayor a 51 pulgadas (129.5 cm) sobre el alféizar de la ventana;

(iii) Cada ancla de ventana es capaz de soportar una carga mínima de 6,000 libras (26.5 kN);

(iv) El uso de anclas de ventana instaladas para cualquier propósito que no sea adjuntar el cinturón del limpiacristales está prohibido;

(v) Un ancla de ventana que tenga fijaciones o soportes dañados o deteriorados es removido, o la cabeza del ancla de ventana es desprendida para que el ancla no pueda ser usado;

(vi) Cuerda que tenga desgaste o deterioro que afecte su resistencia no es usada;

(vii) Ambos terminales del cinturón del limpiacristales están adjuntos a anclas de ventana separadas durante cualquier operación de limpieza;

(viii) Ningún empleado trabaja en un alféizar o repisa de ventana en el que haya nieve, hielo o cualquier otra condición resbaladiza, o uno que esté debilitado o podrido;

(ix) Ningún empleado trabaja en un alféizar o repisa de ventana a menos que:

(A) El alféizar o repisa de ventana sea de un mínimo de 4 pulgadas (10 cm) de ancho y tenga una pendiente no mayor a 15 grados por debajo de la horizontal; o

El ancho mínimo de 4 pulgadas del alféizar o repisa de la ventana se incrementa 0.4 pulgadas (1 cm) por cada grado que el alféizar o repisa se incline más allá de 15 grados, hasta un máximo de 30 grados; El empleado adjunta al menos una terminal de cinturón a un anclaje de ventana antes de trepar a través de la abertura de la ventana, y mantiene al menos una terminal adjunta hasta estar completamente de vuelta dentro de la abertura de la ventana;

(xi) Except como provisto en párrafo (e)(2)(xii) de esta sección, el empleado viaja de una ventana a otra regresando dentro de la apertura de la ventana y repitiendo el procedimiento de fijación del terminal de la correa en cada ventana de acuerdo con párrafo (e)(2)(x) de esta sección; (xii) Un empleado usando un sistema de posicionamiento de limpiador de ventanas puede viajar de una ventana a otra mientras está fuera del edificio, siempre que:

(A) Al menos una terminal de cinturón está adjunta a un anclaje de ventana en todo momento;

(B) La distancia entre anclajes de ventana no excede 4 pies (1.2 m) horizontalmente. La distancia entre ventanas puede aumentarse hasta 6 pies (1.8 m) horizontalmente si la alféizar o repisa de la ventana es de al menos 1 pie (0.31 m) de ancho y la pendiente es menor a 5 grados;

(C) El alféizar o repisa entre ventanas es continuo; y

(D) El ancho del alféizar o repisa frente a los parteluces es de al menos 6 pulgadas (15.2 cm) de ancho.

[81 FR 82999, Nov. 18, 2016, como enmendado en 84 FR 68797, Dec. 17, 2019]