ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
DEPARTAMENTO DEL TRABAJO Y RECURSOS HUMANOS
ADMINISTRACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE PUERTO RICO (PR OSHA)
Ave. Muñoz Rivera 505, Hato Rey, Puerto Rico 00919
Tel (787) 754-2172, Ext. 3355

TRADUCCIÓN DE NORMA FEDERAL

EXPOSICIÓN OCUPACIONAL A QUÍMICOS PELIBROSOS EN LABORATORIOS (APÉNDICE NO-COMPULSORIO); ENMIENDA TÉCNICA

Partes: 4 OSH 1910
78 FR No. 14– 22 de enero de 2013
Expedientes del Departamento de Estado: Núm.

Departamento del Trabajo

Administración de Seguridad y Salud Ocupacional

29 CFR Parte 1910

Exposición ocupacional a químicos peligrosos en laboratorios (Apéndice no-compulsorio); Enmienda técnica

AGENCIA: Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), Trabajo.

ACCIÓN: Enmienda técnica.

RESUMEN: Este documento actualiza un apéndice no-compulsorio en la norma de OSHA sobre exposición ocupacional a químicos peligrosos en laboratorios. El apéndice no-compulsorio se está actualizando para incluir el contenido de la publicación más reciente de la Academia nacional de las ciencias, titulada: "Prudent Practices in the Laboratory: Handling and Management of Chemical Hazards" (Prácticas prudentes en el laboratorio: manejo y administración de riesgos químicos), edición de 2011. Todas las revisiones que se están realizando son menores y no son sustantivas.

FECHAS: La fecha de efectividad de esta enmienda técnica a la norma es el 22 de enero de 2013.

PARA MAYOR INFORMACIÓN, COMUNICARSE CON:

Preguntas de prensa: Frank Meilinger, Director, Oficina de Comunicaciones, OSHA, Departamento del Trabajo de Estados Unidos, Oficina N-3647, 200 Constitution Avenue NW., Washington, DC 20210; teléfono: (202) 693- 1999.

Información general y técnica: Andrew Levinson, Directorado de Normas y Guías de OSHA, Oficina de Riesgos Biológicos, Oficina N-3718, Departamento del Trabajo de Estados Unidos, 200 Constitution Avenue NW., Washington, DC 20210; teléfono: (202) 693-1950.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA:

Trasfondo

Cuando OSHA publicó su norma de laboratorios en 1990, el Apéndice A no-compulsorio se basaba en la edición de 1981 de "Prudent Practices for Handling Hazardous Chemicals in Laboratories" (Prácticas prudentes para el manejo de químicos peligrosos en los laboratorios) y la edición de 1983 de "Prudent Practices for Disposal of Chemicals from Laboratories" (Prácticas prudentes para la disposición de químicos en los laboratorios), ambas publicadas por la imprenta de la Academia Nacional (National Academies Press). Desde entonces, ha habido muchos cambios en la cultura de la seguridad en los laboratorios. La Academia nacional de las

Ciencias (NAS) o "National Academy of Science" reconoció estos cambios y ha revisado y actualizado su anterior "Prudent Practices" que se ha reflejado en la edición de 20011 de "Prudent Practices in the Laboratory: Handling and Management of Chemical Hazards" (National Academies Press). OSHA está utilizando la edición de 2011 de "Prudent Practices" como la base para el Apéndice A no-compulsorio debido a su amplia distribución y aceptación, y por haber sido preparada por autoridades reconocidas en la comunidad de los laboratorios. OSHA ha revisado la edición de 2011 y colaboró con NAS para revisar el Apéndice A no-compulsorio. Esta nueva revisión contempla las prácticas, seguridad y respuesta de emergencia vigentes para los laboratorios, y también promueve el manejo seguro de químicos altamente tóxicos y explosivos, y sus productos residuales.

Inaplicabilidad de los requisitos de aviso público y de postergación de la fecha de efectividad.

Sección 553 de la Ley de Procedimiento Administrativo (APA), 5 U.S.C. 553(b)(3)(b), dispone que, cuando una agencia por justa causa determina que el aviso y procedimiento para el público son irrealizables, innecesarios o contrarios al interés público, la Agencia puede emitir una regla final sin proveer un aviso y la oportunidad para comentarios del público. OSHA ha determinado que existe justa causa, en conformidad con 5 U.S.C. 553(b)(3)(b), Sección 6(b) de la Ley de Seguridad y Salud Ocupacional de 1970 (29 U.S.C. 655(b)), y 29 CFR 1911.5, para hacer final esta enmienda técnica sin una previa propuesta y oportunidad para comentarios debido a que la enmienda no modifica o revoca derechos u obligaciones existentes, y no establece nuevos derechos u obligaciones. Sus revisiones no son compulsorias y se difunden sólo para propósitos informativos. Por las mismas razones, la Agencia encuentra justa causa bajo 5 U.S.C. 553(d)(3) para realizar las enmiendas con efectividad a la fecha de publicación.

Lista de temas en 29 CFR Parte 1910

Seguridad y Salud Ocupacional, Laboratorios.

Autoridad y firma

David Michaels, Ph.D., MPH, Secretario Auxiliar del Trabajo para la seguridad y salud ocupacional, Departamento del Trabajo de Estados Unidos, 200 Constitution Avenue NW., Washington, DC 20210, autorizó al preparación de este documento.

David Michaels, *Secretario Auxiliar del Trabajo para la seguridad y salud ocupacional.*

Correspondientemente, OSHA está enmendando 29 CFR parte 1910 mediante la siguiente enmienda técnica:

PARTE 1910 – NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Subparte Z--[Enmendada]

1. La citación de autoridad para la Parte 1910 Subparte Z continúa leyendo de la siguiente manera:

Autoridad: Secciones 4, 6 y 8 de la Ley de Seguridad y Salud Ocupacional de 1970 (29 U.S.C. 653, 655, 657); Orden Núm. 12-71 (36 FR 8754), 8-76 (41 FR 25059), 9-83 (48 FR 35736), 1-90 (55 FR 9033), 6-96 (62 FR 111), 3-2000 (65 FR 50017), ó 5-2007 (72 FR 31159), 4-2010 (75 FR 55355) ó 1-2012 (77 FR 3912) del Secretario del Trabajo, según sea aplicable; y 29 CFR parte 1911.

Toda la subparte Z emitida bajo la sección 6(b) de la Ley de Seguridad y Salud Ocupacional de 1970, excepto aquellas substancias que tienen límites de exposición listados en las Tablas Z-1, Z-2 y Z-3 de 29 CFR 1910.1000. Éstas últimas se emitieron bajo la sección 6(a) (29 U.S.C. 655(a)). La Sección 1910.1000, Tablas Z-1, Z-2 y Z-3 también se emitieron bajo 5 U.S.C. 553, pero no bajo 29 CFR parte 1911, excepto por los listados de arsénico (compuestos orgánicos), benceno, polvo de algodón y cromo (VI).

Sección 1910.1001, también emitida bajo la sección 107 de la Ley de Horas Trabajadas bajo Contrato y Normas de Seguridad (40 U.S.C. 3704) y 5 U.S.C. 553.

Sección 1910.1002, también emitida bajo 5 U.S.C. 553, pero no bajo 29 U.S.C. 655 ó 29 CFR parte 1911.

Secciones 1910.1018, 1910.1029 y 1910.1200, también emitidas bajo 29 U.S.C. 653.

Sección 1910.1030, también emitida bajo la Ley Pública 106-430, 114 Stat. 1901.

Sección 1910.1201, también emitida bajo 49 U.S.C. 1801-1819 y 5 U.S.C. 533.

2. Se enmienda la Sec. 1910.1450 mediante la revisión del Apéndice A para que lea de la siguiente manera:

Sec. 1910.1450 Exposición ocupacional a químicos peligrosos en los laboratorios

APÉNDICE A DE LA SEC. 1910.1450 – RECOMENDACIONES DEL CONCILIO NACIONAL DE INVESTIGACIONES SOBRE LA HIGIENE QUÍMICA EN LOS LABORATORIOS (NO-MANDATORIAS)

Para ayudar a los patronos a desarrollar un plan de higiene química para laboratorios (CHP) apropiado, las siguientes recomendaciones no-compulsorias se basaron en la edición de 2011 del Concilio Nacional de Investigaciones (NRC) del "Prudent Practices in the Laboratory: Handling and Management of Chemical Hazards". Esta referencia, de aquí en adelante referida como "Prudent Practices", está disponible en National Academies Press, 500 Fifth Street NW., Washington DC 20001 (www.nap.edu). "Prudent Practices" se cita debido a su amplia distribución y aceptación y por haber sido preparada por autoridades reconocidas en la comunidad de laboratorios con el patrocinio de NRC. Sin embargo, estas recomendaciones no modifican requisito alguno de la norma de OSHA para los laboratorios. Este apéndice presenta recomendaciones pertinentes sustraídas de "Prudent Practices", organizadas en una forma conveniente para una rápida referencia durante la operación de un laboratorio y durante el

desarrollo y aplicación de un CHP. Para una explicación y justificación detallada de cada recomendación, consúltese "Prudent Practices".

"Prudent Practices" atiende la seguridad en general para los laboratorios y muchos tipos de riesgos químicos, mientras que la norma de laboratorios atiende primordialmente los riesgos químicos para la salud como resultado de exposiciones químicas. Las recomendaciones de "Prudent Practices" han sido refraseadas, combinadas o de algún otro modo reorganizadas para adaptarlas con este propósito. Sin embargo, no se ha cambiado su sentido.

La Sección F contiene información del informe anual de desempeño y fijación de responsabilidades para el año fiscal 2011 de la Junta de Seguridad Química de Estados Unidos (CSB) y contiene recomendaciones sustraídas del estudio de caso de CSB de 2011, titulado "Texas Tech University Laboratory Explosion" (explosión en laboratorio de Texas Tech University), disponible en: http://www.csb.gov/.

Cultura de seguridad

Con la promulgación de la norma para laboratorios de OSHA (29 CFR 1910.1450) bajo la Ley de Seguridad y Salud Ocupacional, se ha desarrollado una cultura de concienciación, fijación de responsabilidades, organización y educación sobre la seguridad en laboratorios industriales, gubernamentales y académicos. Se han implementado programas de seguridad y adiestramiento para promover el manejo seguro de químicos, desde su pedido hasta su disposición, y para adiestrar personal de laboratorio sobre las prácticas seguras. El personal de laboratorio debe darse cuenta que el bienestar y seguridad de cada individuo depende de actitudes claramente definidas de trabajo en equipo y responsabilidad personal. Aprender a participar en esta cultura de evaluación habitual de riesgos, planificación de experimentos y consideración de las posibilidades de peor escenario – para uno mismo y los compañeros de trabajo – es tanto una educación científica como un aprendizaje del trasfondo teórico de experimentos o de los protocolos, paso por paso, para realizarlos de manera profesional. Un componente crucial de la educación química para todo el personal es fomentar las actitudes básicas y hábitos de comportamiento prudente, de modo que la seguridad sea valorada y sea parte inseparable de todas las actividades de laboratorio a través de sus carreras.

A través de los años, se han desarrollado técnicas especiales para manejar los químicos de manera segura. Reglamentaciones locales, estatales y federales fijan en las instituciones que patrocinan los laboratorios químicos la responsabilidad de proveer ambientes de trabajo seguros. Más allá de las reglamentaciones, los patronos y científicos también se hacen personalmente responsables por su propia seguridad, la seguridad de sus colegas y la seguridad del público en general. Una sana organización de seguridad que es respetada por todos requiere la participación y apoyo de los administradores, trabajadores y estudiantes de laboratorio. Un programa de seguridad y salud exitoso requiere un compromiso diario de parte de todos en la organización. Para ser más efectivo, la seguridad y la salud deben balancearse e incorporarse en los procesos de laboratorio. Una fuerte cultura de seguridad y salud es el resultado de actitudes positivas en el lugar de trabajo – desde el oficial ejecutivo en jefe hasta el recluta más reciente; la involucración y comprometimiento de todos los miembros de la fuerza laboral; metas mutuas, significativas y medibles de mejoramiento de la seguridad y salud; y políticas y procedimientos que funcionen como herramientas de referencia y no como reglas confusas.

Para realizar su trabajo de manera prudente, el personal de laboratorio debe considerar los riesgos a la salud, físicos y ambientales de los químicos que planifican utilizar en un experimento. Sin embargo, la habilidad para identificar y evaluar con precisión los riesgos en los laboratorios debe impartirse y fomentarse a través del adiestramiento y un continuo apoyo organizacional. Este adiestramiento debe estar en la médula de todo buen programa de seguridad y salud. Para que la gerencia dirija, el personal evalúe los riesgos del sitio de trabajo y los riesgos se eliminen o se controlen, todas las personas involucradas deben ser adiestradas.

A. Principios generales

1. Minimizar todas las exposiciones y riesgos químicos.

Debido a que pocos químicos de laboratorio no tienen riesgos, deben adoptarse precauciones generales para manejar todos los químicos de laboratorio. Además de estas guías generales, deben adoptarse guías específicas para químicos de uso frecuente o que son particularmente peligrosos.

El personal de laboratorio debe realizar su trabajo en condiciones que minimicen los riesgos por substancias peligrosas conocidas y desconocidas. Antes de comenzar cualquier trabajo de laboratorio, los riesgos y peligros asociados con un experimento o actividad deben determinarse y se deben implementar las necesarias precauciones de seguridad. Todo laboratorio debe desarrollar políticas y procedimientos específicos de la facilidad para los materiales de mayor riesgo y los procedimientos utilizados en su laboratorio. Para identificarlos, debe tomarse en consideración pasados accidentes, condiciones de los procesos, los químicos utilizados en grandes volúmenes, y particularmente los químicos peligrosos.

Realizar evaluaciones de riesgos para químicos y procedimientos peligrosos antes del trabajo de laboratorio:

(a) Identificar los químicos que se utilizarán, las cantidades requeridas y las circunstancias de uso en el experimento. Considerar cualquier condición especial de los empleados o el laboratorio que pudieran crear o aumentar un riesgo. Consultar fuentes de información sobre seguridad y salud, y científicos experimentados para garantizar que aquéllos que realizan la evaluación de riesgos tengan suficiente peritaje.

(b) Evaluar los riesgos presentados por los químicos y las condiciones experimentales. La evaluación debe cubrir riesgos tóxicos, físicos, reactivos, inflamables, explosivos, radiactivos y biológicos, así como cualquier otro riesgo potencial presentado por los químicos.

(c) Por una variedad de razones físicas y químicas, las reacciones llevadas a mayor escala presentan riesgos especiales que ameritan revisión y precauciones previas adicionales.

(d) Seleccionar los controles apropiados para minimizar los riesgos, incluyendo el uso de controles de ingeniería, controles administrativos y equipo de protección personal (PPE) para proteger los trabajadores contra los riesgos. Los controles deben garantizar que no se sobrepasen

los límites de exposición permisibles (PELs) de OSHA. Prepararse para contingencias y conocer los procedimientos institucionales en la eventualidad de emergencias y accidentes.

Una muestra de un enfoque hacia la evaluación de riesgos es contestar estas cinco preguntas:

(a) ¿Cuáles son los riesgos?
(b) ¿Qué es lo peor que podría suceder?
(c) ¿Qué se puede hacer para prevenir que esto sucediera?
(d) ¿Qué se puede hacer para proteger contra estos riesgos?
(e) ¿Qué se debe hacer si algo falla?

2. Evitar la subestimación de los riesgos

Aún para substancias de riesgo significativo desconocido, la exposición debe minimizarse; al trabajar con substancias que presentan riesgos especiales, deben tomarse precauciones especiales. Se debe hacer referencia a la hoja de datos de seguridad (SDS) que se provee para cada químico. A menos que de algún otro modo se conozca, se debe presumir que cualquier mezcla será más tóxica que su componente más tóxico y que todas las substancias de toxicidad desconocida son tóxicas.

Determinar los riesgos físicos y a la salud asociados con los químicos antes de trabajar con ellos. Esta determinación puede conllevar la consulta de referencias publicadas, sumarios sobre seguridad química en laboratorios (LCSSs), SDSs, u otros materiales de referencia. Considerar cómo se procesarán los químicos y determinar si los estados o formas cambiantes modificarán la naturaleza del riesgo. Revisar el plan, límites operativos, evaluaciones químicas y evaluación de riesgos detallada con otros científicos químicos, especialmente aquéllos con experiencia en materiales y protocolos similares.

Antes de trabajar con químicos, conocer las políticas y procedimientos de la facilidad sobre cómo manejar un derrame o incendio accidental. Los números telefónicos de emergencia deben desplegarse en un área prominente. Conocer la ubicación de todos los equipos de seguridad y la alarma de incendio y teléfono más cercanos.

3. Cumplir con la jerarquía de controles

La jerarquía de controles prioriza las estrategias de intervención basadas en la premisa de que la mejor manera de controlar un riesgo e removerlo sistemáticamente del lugar de trabajo, en vez de confiar que los empleados reduzcan su exposición. Los tipos de medidas que pueden usarse para proteger los empleados (listadas desde la más efectiva hasta la menos efectiva) son: controles de ingeniería, controles administrativos, prácticas de trabajo y PPE.

Controles de ingeniería, controles administrativos, prácticas de trabajo y PPE.

Los controles de ingeniería, como las campanas de extracción química, separan físicamente al empleado del riesgo. Los controles administrativos, como el itinerario de los empleados, son establecidos por la gerencia para ayudar a minimizar el tiempo de exposición de los empleados a

químicos peligrosos. Los controles de prácticas de trabajo son tareas realizadas en una manera designada para minimizar o eliminar riesgos. El equipo e indumentaria de protección personal son una protección adicional provista bajo circunstancias especiales y cuando la exposición es inevitable.

La protección de cara y ojos es necesaria para prevenir la ingestión y absorción por la piel de químicos peligrosos. Como mínimo, deben usarse gafas de seguridad, con escudos laterales para todo trabajo de laboratorio. Las gafas contra salpicaduras químicas son más apropiadas que las gafas de seguridad regulares para proteger contra riesgos como proyectiles, así como cuando se trabaja con objetos de vidrio bajo presiones reducidas o elevadas (e.g., reacciones en tubos sellados), cuando se manejan compuestos potencialmente explosivos (particularmente durante destilaciones), y cuando se utiliza objetos de vidrio en operaciones bajo altas temperaturas. No permitir que los químicos de laboratorio tengan contacto con la piel. Seleccionar los guantes cuidadosamente para garantizar que son impermeables a los químicos utilizados y que son del grosor correcto para permitir una manejabilidad razonable a la vez que se asegura una adecuada barrera de protección.

Deben usarse batas de laboratorio y guantes cuando se trabaja con materiales peligrosos en un laboratorio. Utilizar zapatos cerrados y pantalones largos u otra vestimenta que cubra las piernas al estar en un laboratorio donde se utilizan químicos peligrosos. Debe usarse vestimenta de protección adicional cuando hay potencial significativo de exposición por contacto de la piel con químicos. Las características protectoras de esta vestimenta deben ajustarse al riesgo. Nunca debe utilizarse guantes o batas de laboratorio fuera del laboratorio o en áreas donde se almacene o se consuma alimentos.

4. Proveer ventilación en el laboratorio

La mejor manera de prevenir la exposición a substancias en aire es prevenir su escape hacia la atmósfera de trabajo mediante el uso de campanas y otros dispositivos de ventilación. A fin de determinar la mejor opción para la ventilación del laboratorio utilizando controles de ingeniería para la protección personal, los patronos son referidos a la Tabla 9.3 de la edición de 2011 de "Prudent Practices". Las campanas de laboratorio de extracción química son los componentes más importantes utilizados para proteger al personal de laboratorio contra la exposición a químicos peligrosos.

(a) Químicos tóxicos o corrosivos que requieran almacenamiento ventilado deben almacenarse en gabinetes ventilados en lugar de una campana de extracción química.
(b) No se debe disponer de los desperdicios químicos mediante evaporación en una campana de extracción química.
(c) Mantener las áreas de las campanas de extracción química libres de desechos en todo momento.
(d) Se debe prevenir que objetos y materiales sólidos, como papel, se adentren en los conductos de extracción, ya que pueden reducir el flujo de aire.
(e) Las campanas de extracción química deben recibir mantenimiento, monitorearse y someterse a pruebas rutinariamente para desempeño apropiado.

Un sistema de ventilación de laboratorio debería incluir las siguientes características y prácticas:

(a) La calefacción y refrigeración deben ser adecuadas para la comodidad de los trabajadores y la operación del equipo. Antes de la modificación de cualquier sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado de la edificación, debe considerarse el impacto en la ventilación del laboratorio o la campana y cómo los cambios en la ventilación del laboratorio podrían afectar la calefacción, ventilación y aire acondicionado de la edificación.

(b) Debe existir un diferencial de presión negativa entre la cantidad de aire extraído del laboratorio y la cantidad que se provee al laboratorio para prevenir que escapen vapores químicos descontroladamente del laboratorio.

(c) Los dispositivos de ventilación de extracción local deben ser apropiados según los materiales y las operaciones en el laboratorio.

(d) El aire en laboratorios químicos debe reemplazarse continuamente, de modo que las concentraciones de substancias odoríferas o tóxicas no aumenten durante el día de trabajo.

(e) El aire del laboratorio no debe recircularse, sino extraerse directamente hacia el exterior.

(f) La presión del aire debe ser negativa respecto al resto de la edificación. El equipo y sistemas de captura local deben ser diseñados sólo por un ingeniero o higienista industrial con experiencia.

(g) Los sistemas de ventilación deben ser inspeccionados y recibir mantenimiento de manera regular. No deben haber áreas donde el aire permanezca estático o en áreas con velocidades de flujo de aire inusualmente altas.

Antes de comenzar el trabajo, los trabajadores de laboratorio deben recibir adiestramiento apropiado que incluya cómo utilizar el equipo de ventilación, cómo asegurarse que esté funcionando apropiadamente, las consecuencias de su uso indebido, qué hacer en la eventualidad de una falla en el sistema o interrupción eléctrica, consideraciones especiales y la importancia de la rotulación y despliegue de avisos.

5. Establecer un programa de higiene química

Se requiere un programa de higiene química abarcador. Debe ser diseñado para minimizar exposiciones, lesiones, enfermedades e incidentes. Debe haber un esfuerzo regular y continuo que incluya vigilancia del programa, facilidades seguras, planificación de higiene química, adiestramiento, preparación contra emergencias y seguridad química. El programa de higiene química debe revisarse anualmente y actualizarse según sea necesario siempre que se implementen nuevos procesos, químicos o equipo. Deben seguirse sus recomendaciones en todos los laboratorios.

6. Cumplir con los PELs y TLVs

No deben sobrepasarse los límites de exposición permisibles (PELs) de OSHA. Los valores umbrales límite de la Conferencia americana de higienistas industriales gubernamentales (TLVs) tampoco deben sobrepasarse.

B. Responsabilidades

Las personas responsables por la higiene química incluyen, pero no se limitan a los siguientes:

1. Oficial de higiene química

(a) Establece, mantiene y revisa el plan de higiene química (CHP).
(b) Crea y revisa las reglas y reglamentaciones de seguridad.
(c) Monitorea la adquisición, uso, almacenaje y disposición de los químicos.
(d) Realiza inspecciones regulares de los laboratorios, cuartos de preparación y cuartos de almacenamiento de químicos, y somete informes detallados de inspección de laboratorio a la administración.
(e) Mantiene los expedientes de inspección, adiestramiento de personal e inventario.
(f) Ayuda a los supervisores de laboratorio en el desarrollo y mantenimiento de facilidades adecuadas.
(g) Procura maneras de mejorar el programa de higiene química.

2. Director o directivo del Departamento

(a) Asume responsabilidad por el personal que trabaja en el uso de químicos peligrosos en el laboratorio.
(b) Provee al oficial de higiene química (CHO) el apoyo necesario para implementar y mantener el CHP.
(c) Luego de recibir el informe de inspección de laboratorio de parte del CHO, se reúne con los supervisores de laboratorio para discutir violaciones citadas y garantizar las acciones oportunas para proteger al personal de laboratorio adiestrado y las facilidades, y para garantizar que el departamento se mantenga en cumplimiento con todos los códigos y reglamentos federales, estatales, universitarios, locales y departamentales aplicables.
(d) Provee los arreglos presupuestarios para garantizar la salud y seguridad del personal, visitantes y estudiantes del departamento.

3. El comité de seguridad departamental revista los informes de accidentes y hace las recomendaciones pertinentes al directivo del departamento con relación a los cambios propuestos en los procedimientos de laboratorio.

4. El supervisor de laboratorio o investigador principal tiene la responsabilidad general por la higiene química en el laboratorio, incluyendo la responsabilidad por:

(a) Garantizar que el personal de laboratorio cumpla con el CHP departamental y no opere equipo o maneje químicos peligrosos sin el necesario adiestramiento y autorización.
(b) Siempre portar el equipo de protección personal (PPE) que sea compatible con el grado de riesgo del químico.
(c) Seguir todas las reglas de seguridad pertinentes cuando se trabaja en el laboratorio para sentar el ejemplo.
(d) Revisar los procedimientos de laboratorio para potenciales problemas de seguridad antes de asignar a otro personal de laboratorio.

(e) Garantizar que los visitantes sigan las reglas del laboratorio y asumir responsabilidad por los visitantes del laboratorio.

(f) Garantizar que el PPE está disponible y es utilizado apropiadamente por cada empleado y visitante del laboratorio.

(g) Mantener e implementar prácticas de laboratorio seguras.

(h) Proveer inspecciones regulares, formales de higiene química y de limpieza de mantenimiento, incluyendo inspecciones rutinarias del equipo de emergencia;

(i) Monitorear las facilidades y las campanas de extracción de gases químicos para garantizar que reciben mantenimiento y funcionan apropiadamente. Comunicarse con la persona apropiada, según sea designada por el directivo del departamento, para informar problemas con las facilidades o las campanas de extracción de gases.

5. Personal de laboratorio

(a) Leer, entender y seguir todas las reglas y reglamentos de seguridad aplicables al área de trabajo.

(b) Planificar y realizar cada operación de acuerdo con los procedimientos institucionales de higiene química.

(c) Promover buenas prácticas de limpieza de mantenimiento en el laboratorio o área de trabajo.

(d) Notificar al supervisor sobre cualquier condición riesgosa o prácticas de trabajo no seguras en el área de trabajo.

(e) Utilizar PPE según sea pertinente para cada procedimiento que involucre químicos peligrosos.

C. La facilidad de laboratorio

Consideraciones generales sobre el diseño de los laboratorios

Los espacios para líquidos con químicos y aquéllos con un mayor grado de riesgo deben estar separados de otros espacios por una pared o barrera protectora donde sea posible. Si las áreas no pueden estar separadas, entonces los trabajadores en espacios de menor riesgo pueden requerir protección adicional contra los riesgos en los espacios conectados.

1. Configuración y mobiliario del laboratorio

(a) Las superficies de trabajo deben ser químicamente resistentes, suaves y fáciles de limpiar.

(b) Los fregaderos para lavado de manos para materiales peligrosos podrían requerir controles de codo, pie o electrónicos para una operación segura.

(c) Las áreas de laboratorio para líquidos deben tener pisos químicamente resistentes, impermeables y anti-deslizantes.

(d) El terminado de las paredes debe ser con un material que sea fácil de limpiar y mantener.

(e) Las puertas deben tener ventanas tipo panel para prevenir accidentes y deben abrir en la dirección de salida.

(f) Las ventanas operables no deben estar presentes en los laboratorios, particularmente si hay campanas de extracción química u otros sistemas locales de ventilación.

2. Equipo y utilidades de seguridad

(a) Debe proveerse un adecuado número y colocación de duchas de seguridad, unidades de lavado de ojos y extintores de fuego para el laboratorio.

(b) Algunos laboratorios se resisten al uso de sistemas de rociadores de agua debido a la presencia de equipo eléctrico o materiales reactivos al agua, pero aún así es generalmente más seguro tener sistemas de rociadores de agua instalados. Un incendio lo suficientemente grande para activar el sistema de rociadores de agua tendría el potencial de causar una destrucción mucho mayor que la provocada por el daño local causado por el agua.

D. Plan de higiene química (CHP)

La norma de OSHA para laboratorios define un CHP como "un programa escrito desarrollado e implementado por el patrono que delinea los procedimientos, equipo, equipo de protección personal y prácticas de trabajo que son capaces de proteger los empleados contra los riesgos de salud presentados por los químicos peligrosos utilizados en un lugar de trabajo en particular". (29 CFR 1910.1450(b)). La norma para laboratorios requiere un CHP: "Cuando se utilizan químicos peligrosos en el lugar de trabajo, según los define esta norma, el patrono debe desarrollar y ejecutar las disposiciones de un plan escrito de higiene química." (29 CFR 1910.1450(e)(1)). El CHP es la base del programa de seguridad del laboratorio y debe ser revisado y actualizado, según sea necesario, y al menos anualmente para reflejar cambios en políticas y personal. Un CHP debe ser específico para la facilidad y puede ayudar a promover una cultura de seguridad para proteger a los trabajadores contra la exposición a materiales peligrosos.

1. El CHP del laboratorio debe estar fácilmente disponible para los trabajadores, y ser capaz de proteger los trabajadores contra riesgos de salud y minimizar la exposición. Incluir los siguientes temas en el CHP:

(a) Responsabilidades individuales sobre la higiene química;
(b) Procedimientos operativos estándares;
(c) Equipo de protección personal, controles de ingeniería e indumentaria;
(d) Equipo de laboratorio;
(e) Equipo de seguridad;
(f) Administración del os químicos;
(g) Limpieza de mantenimiento;
(h) Procedimientos de emergencia para accidentes y derrames;
(i) Desperdicios químicos;
(j) Adiestramiento;
(k) Reglas y reglamentos de seguridad;
(l) Diseño y ventilación del laboratorio;
(m) Monitoreo de exposición;
(n) Seguridad de los gases comprimidos;
(o) Consultas y exámenes médicos.

Cabe señalar que la naturaleza del trabajo de laboratorio podría conllevar que se atiendan asuntos de seguridad biológica, seguridad contra radiación y seguridad física.

2. Adquisición, distribución y almacenamiento de químicos

La administración prudente de los químicos incluye los siguientes procesos:

Adquisición de los químicos:

(a) La información sobre el manejo, almacenamiento y disposición apropiada debe ser conocida por aquellos que estarán involucrados antes de que se reciba la substancia.
(b) Sólo deben aceptarse envases con etiquetas identificadoras adecuadas.
(c) Idealmente, debe utilizarse una ubicación central para recibir todos los encargos de químicos.
(d) Los encargos con roturas o infiltraciones deben ser rechazados o abrirse en una campana de extracción química.
(e) Sólo debe ordenarse la cantidad mínima necesario del químico que se usará para realizar el trabajo planificado.
(f) Las compras de químicos de alto riesgo deben ser revisadas y aprobadas por el CHO.
(g) Deben estar en funcionamiento los debidos procedimientos de equipo de protección y manejo y almacenamiento antes de recibir un encargo.
Almacenamiento de químicos:
(a) Los químicos deben separarse y almacenarse de acuerdo a la categoría del riesgo y su compatibilidad.
(b) Deben seguirse las SDS y la información en las etiquetas para los requisitos de almacenamiento.
(c) Mantener las etiquetas existentes en los envases de químicos y otros materiales que arriban.
(d) Las etiquetas en envases utilizados para almacenar químicos peligrosos deben incluir la identificación química y las apropiadas advertencias de riesgos.
(e) El contenido de todos los otros envases y recipientes de transferencia de químicos, incluyendo, pero sin limitarse a cubiletes, frascos, recipientes de reacción y equipo de procesos, debe identificarse apropiadamente.
(f) Los encargos de químicos deben fecharse al recibirse y se deben rotar los abastecimientos.
(g) Los formadores de peróxido deben fecharse al recibirse, fecharse nuevamente al abrirse, y almacenarse lejos de calor y luz con tapas de ajuste hermético que no sean de metal.
(h) Los estantes abiertos utilizados para el almacenamiento de químicos deben asegurarse a la pared y tener bordes de tres cuartos de pulgada. Deben utilizarse sistemas de contención secundaria, según sea necesario.
(i) Consultar la SDS y mantener separados los materiales incompatibles durante el transporte, almacenaje, uso y disposición.
(j) Los oxidantes, agentes reductores y los combustibles deben almacenarse por separado para prevenir contacto en la eventualidad de un accidente.
(k) No deben almacenarse químicos en la campana de extracción química, sobre el piso, en áreas de salida, en la superficie de la mesa de trabajo, o en áreas cerca de calor o luz solar directa.

(l) Deben usarse refrigeradores y congeladores de laboratorio y anti-inflamables para almacenar envases químicos sellados con líquidos inflamables que requieran almacenamiento frío. No almacenar alimentos o bebidas en el refrigerador del laboratorio.

(m) Los químicos altamente peligrosos deben almacenarse en un área debidamente ventilada y segura designada con ese propósito.

(n) Los químicos inflamables deben almacenarse en un ambiente libre de chispas y en envases y gabinetes aprobados para almacenamiento de líquidos inflamables. Debe utilizarse conexión a tierra y acoplamiento eléctrico para prevenir acumulaciones de carga estática al repartir los solventes.

(o) Los cuartos de almacenamiento y manejo de químicos deben ser áreas de acceso controlado. Deben tener ventilación apropiada, rotulación apropiada, pisos represados, y sistemas de supresión de incendios.

Manejo de químicos:

(a) Según se describe anteriormente, debe realizarse una evaluación de riesgos antes de comenzar a trabajar por primera vez con cualquier químico peligroso.

(b) Se debe leer toda la SDS e información de las etiquetas antes de utilizar un químico por primera vez.

(c) Los trabajadores de laboratorio adiestrados deben asegurarse que estén en funcionamiento los apropiados controles de ingeniería (ventilación) y PPE.

Inventario de químicos:

(a) La administración prudente de los químicos en cualquier laboratorio se facilita grandemente al conservar un inventario preciso de los químicos almacenados.

(b) Los artículos innecesarios deben desecharse o devolverse al cuarto de almacenaje.

Transportación de químicos:

(a) Deben usarse dispositivos de contención secundaria al transportar químicos.

(b) Cuando se transportan químicos fuera del laboratorio o entre los cuartos de abastecimiento y los laboratorios, el envase de transporte debe ser resistente a roturas.

(c) Deben evitarse las áreas de mucho tráfico.

Transferencia de químicos:

(a) Utilizar ventilación adecuada (como una campana de extracción de gases) cuando se transfiere aún hasta una pequeña cantidad de alguna substancia particularmente peligrosa (PHS).

(b) Aunque el almacenamiento en cilindros no es apropiado para los laboratorios, los cuartos de abastecimientos químicos pueden comprar cantidades de cilindros de solventes utilizados en gran volumen. Conectar a tierra y acoplar eléctricamente el cilindro y recipiente de recibo al transferir líquidos inflamables desde un cilindro para prevenir la acumulación de carga estática.

(c) Si los químicos de fuentes comerciales se reempacan en recipientes de transferencia, los envases nuevos deben etiquetarse con toda la información esencial sobre el envase original. Envío de químicos: Los envíos de químicos deben cumplir con todas las reglamentaciones aplicables del Departamento de Transportación (DOT) y deben ser autorizados y manejados por el transportista de la institución.

3. Manejo de desperdicios

Debe estar en funcionamiento un plan de manejo de desperdicios antes de que comience el trabajo en cualquier actividad de laboratorio. El plan debe utilizar la siguiente jerarquía de prácticas:

(a) Reducir las fuentes de desperdicios. El mejor enfoque para minimizar la generación de desperdicios es mediante la reducción de la escala de operaciones, reduciendo su formación durante las operaciones y, de ser posible, sustituir por químicos de menor peligrosidad para una operación en particular.

(b) Reutilizar los materiales excedentes. Debe comprarse solamente la cantidad de material que sea necesario para un experimento y, de ser posible, los materiales deben reutilizarse.

(c) Reciclar los desperdicios. Si no se pueden prevenir o minimizar los desperdicios, la organización debe considerar el reciclaje de los químicos que puedan recuperarse o utilizarse de manera segura como combustible.

(d) Disponer apropiadamente de los desperdicios. La disposición en fregaderos podría no ser apropiada. Los métodos apropiados de disposición de desperdicios incluyen la incineración, tratamiento y disposición en tierra. La oficina de seguridad y salud ambiental (EHS) debe ser consultada al determinar cuáles métodos son apropiados para los diferentes tipos de desperdicios.

Recogido y almacenamiento de desperdicios:

(a) Los desperdicios químicos deben acumularse en o cerca del punto de generación, bajo el control de trabajadores de laboratorio.

(b) Cada tipo de desperdicio debe almacenarse en un envase compatible en espera de una transferencia o disposición. Los envases para desperdicios deben estar claramente etiquetados y mantenerse sellados cuando no se utilicen.

(c) Tipos de combustibles incompatibles deben mantenerse por separado para garantizar que no ocurra generación de calor, evolución de gases, o alguna otra reacción.

(d) Los envases para desperdicios deben segregarse según cómo serán manejados. Los envases para desperdicios deben almacenarse en una ubicación designada que no interfiera con las operaciones de laboratorio regulares. El almacenamiento ventilado y la contención secundaria pueden ser apropiados para ciertos tipos de desperdicios.

(e) Los envases para desperdicios deben estar claramente etiquetados y mantenerse sellados cuando no se estén utilizando. Las etiquetas deben incluir la fecha de comienzo de acumulación y las advertencias de riesgos, según sea pertinente.

(f) Deben usarse sistemas eléctricos no explosivos, conexión a tierra y acoplamiento eléctrico entre los pisos y los envases, y pisos y envases conductores no chispeantes en el área central de acumulación de desperdicios para minimizar los riesgos de fuego y explosión. Deben instalarse sistemas de supresión de incendios, sistemas de ventilación especializados, y diques en el área central de acumulación de desperdicios. Los trabajadores de manejo de desperdicios deben ser adiestrados sobre los procedimientos apropiados de manejo de desperdicios, así como la planificación de contingencia y respuesta de emergencia. Los trabajadores de trabajo adiestrados que estén más familiarizados con los desperdicios deben estar activamente involucrados en las decisiones sobre manejo de desperdicios para garantizar que los desperdicios sean manejados de manera segura y eficiente. Deben implementarse controles de ingeniería según sea necesario, y los trabajadores involucrados en el manejo de desperdicios deben portar equipo de protección personal.

4. Programa de inspecciones

El mantenimiento e inspección regular del equipo de laboratorio son partes esenciales del programa de seguridad del laboratorio. La gerencia debe participar en el diseño de un programa de inspección de laboratorio para garantizar que la facilidad es segura y saludable, los

trabajadores están adiestrados adecuadamente y se están siguiendo los procedimientos apropiados.

Tipos de inspecciones: El programa debe incluir una combinación apropiada de inspecciones de rutina, auditorías propias, auditorías de programa, inspecciones de pares, inspecciones de EHS, e inspecciones realizadas por entidades externas.

Elementos de una inspección:

(a) Los inspectores deben llevar consigo una lista de cotejo para garantizar que todos los asuntos estén cubiertos, y una cámara para documentar aspectos que requieran corrección.
(b) Se debe conversar con los trabajadores durante la inspección, ya que pueden proveer información valiosa y brindar a los inspectores la oportunidad de mostrar a los trabajadores cómo resolver los problemas.
(c) Los asuntos dilucidados durante la inspección deben anotarse.
(d) Debe prepararse un informe de inspección que incluya todos los hallazgos y recomendaciones para la gerencia y otros trabajadores pertinentes.
(e) La gerencia debe dar seguimiento a la inspección para garantizar que se implementen todas las correcciones.

5. Consultas y exámenes médicos

El patrono debe proveer a todos los empleados que trabajan con químicos peligrosos la oportunidad de recibir atención médica, incluyendo cualquier examen de seguimiento que el médico examinador determine necesario, siempre que un empleado desarrolle señales o síntomas asociados con un químico peligros al cual pueda haberse expuesto el empleado en el laboratorio. Si un empleado se encuentra con un derrame, filtración, explosión u otra incidencia resultando en la probabilidad de una exposición peligrosa, al empleado afectado debe brindarse la oportunidad de una consulta médica por parte de un médico licenciado. Todos los exámenes y consultas médicas deben ser realizadas por un médico licenciado o bajo su supervisión directa, y deben proveerse libres de costo para el empleado, sin pérdida de paga y en una hora y lugar razonable. La identidad del químico peligroso, una descripción del incidente, y cualquier síntoma que el empleado pueda experimentar debe informarse al médico.

6. Expedientes

Todos los expedientes de accidentes, muertes, enfermedades, lesiones y los expedientes médicos y de monitoreo de exposición deben ser conservados por la institución en conformidad con los requisitos de reglamentos estatales y federales (véase 29 CFR Parte 1904 y Sec. 1910.1450(j)). Cualquier resultado del monitoreo de exposición debe ser provisto al personal de laboratorio afectado dentro de los 15 días laborables siguientes al recibo de los resultados (29 CFR 1910.1450(d)(4)).

7. Señales

Deben desplegarse rótulos prominentes de los siguientes tipos:

(a) Números telefónicos de emergencia del personal/facilidades de emergencia, supervisores y trabajadores de laboratorio;

(b) Rótulos con la ubicación de las duchas de seguridad, estaciones para lavado de ojos, otros equipos de seguridad y primeros auxilios, y las salidas; y

(c) Advertencias en áreas o equipo donde existan riesgos especiales o inusuales.

8. Derrames y accidentes

Antes de comenzar un experimento, se deben conocer las políticas y procedimientos de la facilidad sobre cómo manejar el escape accidental de una substancia peligrosa, un derrame o un incendio. La planificación y adiestramiento de respuesta contra emergencias son especialmente importantes al trabajar con compuestos altamente tóxicos. Los números telefónicos de emergencia deben desplegarse en un área prominente. Conocer la ubicación de todos los equipos de seguridad y la alarma de incendio y teléfono más cercanos. Conocer a quién notificar en la eventualidad de una emergencia. Estar preparado para proveer tratamiento básico de emergencia. Mantener a los compañeros de trabajo informados sobre las actividades que uno realiza de modo que puedan responder apropiadamente. El equipo de seguridad, incluyendo botiquines de control de derrames, escudos de seguridad, equipo de seguridad contra incendios, PPE, duchas de seguridad y unidades de lavado de ojos y equipo de emergencia debe estar disponible en ubicaciones debidamente demarcadas y visibles en todos los laboratorios químicos. El supervisor del laboratorio o CHO es responsable por garantizar que todo el personal tenga conocimiento de la ubicación de los extintores de fuego y sean adiestrados sobre su uso. Luego que se haya utilizado un extintor, el personal designado debe recargarlo o reemplazarlo prontamente (29 CFR 1910.157(c)(4)). El supervisor del laboratorio o CHO también es responsable por garantizar un adiestramiento apropiado, y proveer el equipo complementario, según sea necesario.

Se debe tener especial cuidado al manejar soluciones de químicos en jeringuillas con agujas. No volver a colocar la tapa de la aguja de las jeringuillas, especialmente cuando han estado en contacto con químicos. Remover la aguja y desecharla inmediatamente después de su uso en los envases apropiados para objetos cortantes. Agujas de punta sin filo están disponibles a través de una serie de fuentes comerciales y deben usarse, a menos que se requiera una aguja punzante para perforar diafragmas de goma o para inyecciones subcutáneas.

Para operaciones desatendidas, las luces del laboratorio deben mantenerse encendidas, y se deben colocar rótulos para identificar la naturaleza del experimento y las substancias peligrosas utilizadas. Se deben hacer arreglos, de ser posible, para que otros trabajadores inspeccionen periódicamente la operación. Debe desplegarse información de manera clara que indique quién debe ser contactado en la eventualidad de una emergencia. Dependiendo de la naturaleza del riesgo, podrían ser necesarias unas reglas, precauciones y sistema de alerta especiales.

9. Adiestramiento e información

El adiestramiento del personal en todos los niveles dentro de la organización es esencial. La responsabilidad y fijación de responsabilidades a través de toda la organización son elementos clave en un robusto programa de seguridad y salud.

Se requiere que el patrono provea información y adiestramiento a los empleados para garantizar que estén informados sobre los riesgos de los químicos presentes en su área de trabajo (29 CFR 1910.1450(f)). Esta información debe proveerse al momento de la asignación inicial del empleado a un área de trabajo donde están presentes químicos peligrosos y antes de asignaciones que conlleven nuevas situaciones de exposición. El patrono debe determinar la frecuencia de la información y adiestramiento de repaso. Como mínimo, el personal de laboratorio debe ser adiestrado sobre el CHP específico de su facilidad, los métodos y observaciones que pueden usarse para detectar la presencia o escape de un químico peligroso (como el monitoreo realizado por el patrono, dispositivos de monitoreo continuo, apariencia visual u olor de los químicos peligrosos cuando son liberados), los riesgos físicos y de salud de los químicos en el área de trabajo y los medios para protegerse a sí mismos contra estos riesgos. El personal de laboratorio adiestrado debe conocer los procedimientos de desactivación en caso de una emergencia. Todas las SDSs deben estar disponibles para los empleados.

E. Procedimientos generales para trabajar con químicos

El riesgo de lesiones en el laboratorio puede reducirse mediante un adiestramiento adecuado, una ingeniería mejorada, buena limpieza de mantenimiento, prácticas de trabajo y conducta personal seguras.

1. Reglas generales para trabajo de laboratorio con químicos

(a) Los itinerarios de trabajo asignados deben seguirse, a menos que el supervisor del laboratorio autorice una divergencia de lo establecido.
(b) No deben realizarse experimentos no autorizados.
(c) Planificar los procedimientos de seguridad antes de comenzar cualquier operación.
(d) Seguir los procedimientos operativos estándares en todo momento.
(e) Siempre leer la SDS y la etiqueta antes de usar un químico.
(f) Portar el PPE apropiado en todo momento.
(g) Siempre utilizar pantalones largos y zapatos cerrados para proteger la piel contra salpicaduras, derrames y gotereos.
(h) Utilizar ventilación apropiada al trabajar con químicos peligrosos.
(i) Nunca se deben succionar las pipetas con la boca.
(j) Se deben lavar las manos con agua y jabón inmediatamente después de trabajar con cualquier químico de laboratorio, aún cuando se hayan utilizado guantes.
(k) Debe estar estrictamente prohibido comer, tomar, fumar, masticar gomas de mascado, aplicarse cosméticos y tomar medicamentos en laboratorios donde se utilicen o almacenen químicos peligrosos.
(l) No deben almacenarse alimentos, bebidas, vasos y otros utensilios para beber y comer en áreas donde se manejen o almacenen químicos peligrosos.
(m) No deben usarse refrigeradores, hieleras, cuartos de refrigeración y hornos del laboratorio para el almacenamiento o preparación de alimentos.
(n) Comunicar toda pregunta o preocupación de seguridad a la oficina del supervisor de laboratorio, investigador principal, CHO o EHS.
(o) Conocer la ubicación y uso apropiado del equipo de seguridad.
(p) Mantenerse informado de toda situación.

(q) Comunicar a otros los riesgos especiales asociados con el trabajo.
(r) Notificar a los supervisores sobre sensitividades o alergias químicas.
(s) Informar toda lesión, accidente, incidente y ocurrencias que casi provocan un incidente.
(t) No debe permitirse a personas no autorizadas en el laboratorio.
(u) Informar condiciones no seguras al supervisor de laboratorio o CHO.
(v) Disponer apropiadamente de los desperdicios químicos.

Trabajando a solas en el laboratorio

Trabajar a solas en un laboratorio es peligroso y debe evitarse estrictamente. Han ocurrido muchos accidentes trágicos que ilustran este peligro. Los accidentes son inesperados por definición, por lo cual siempre deben estar presentes compañeros de trabajo. Los trabajadores deben coordinar itinerario para evitar trabajar a solas.

Limpieza de mantenimiento

La limpieza de mantenimiento puede ayudar a reducir o eliminar un número de riesgos de laboratorio. Una limpieza de mantenimiento apropiada incluye el etiquetado y almacenaje de químicos, la limpieza segura y regular de la facilidad, y el acomodamiento apropiado del equipo de laboratorio.

2. Nanopartículas y nanomateriales

Las nanopartículas y los nanomateriales tienen diferentes reactividades e interacciones con sistemas biológicos que los materiales volúmicos, y entender y explotar estas diferencias es un área activa de las investigaciones. Sin embargo, estas diferencias también significan que los riesgos y peligros asociados con la exposición a nanomateriales diseñados por ingeniería no son muy conocidos. Debido a que esta es un área de investigación continua, se deben consultar fuentes confiables para la información más actualizada disponible. Cabe señalar que la mayor reactividad de muchos materiales de nanoescala sugiere que deben considerarse como potenciales fuentes de ignición, acelerantes y combustible que podría resultar en un incendio o explosión. Los nanomateriales secos fácilmente dispersables pueden representar el mayor riesgo a la salud debido al riesgo de inhalación. Las operaciones que involucran a estos nanomateriales ameritan mayor atención y controles más estrictos que aquéllas donde los nanomateriales están incrustados en matrices sólidas o están suspendidos en matrices líquidas.

Deben tomarse en consideración todas las posibles rutas de exposición a nanomateriales, incluyendo inhalación, ingestión, inyección y contacto dérmico (incluyendo ojos y membranas mucosas). Evitar el manejo de nanomateriales al aire libre en estado de partículas libres. Siempre que sea posible, manejar y almacenar nanomateriales dispersables, sea suspendidos en líquidos o en forma de partículas secas, en envases cerrados (herméticamente sellados). A menos que sea en cortes o pulverizaciones, los nanomateriales que no están en forma libre (encapsulados en un sólido o un nanocompuesto) típicamente no requerirán controles de ingeniería. Si se está realizando una síntesis para crear nanomateriales, no basta solamente considerar el material final en la evaluación de riesgos, sino también las propiedades peligrosas de los materiales precursores.

Para minimizar la exposición del personal de laboratorio, realizar cualquier trabajo que pudiera generar nanopartículas diseñadas por ingeniería en un recintado que opere con un diferencial de presión negativa en comparación con la zona de respiración del personal de laboratorio. Existen datos limitados sobre la eficacia del PPE y los sistemas de ventilación contra la exposición a nanopartículas. Sin embargo, hasta que no haya más información disponible, es prudente seguir las prácticas estándares de higiene química. Realizar una evaluación de riesgos para determinar el PPE apropiado según el nivel de riesgo de acuerdo con los requisitos delineados en la norma de equipo de protección personal de OSHA (29 CFR 1910.132).

3. Materiales/químicos altamente tóxicos y explosivos/reactivos

El uso de químicos y materiales altamente tóxicos y explosivos/reactivos ha sido un área de creciente preocupación. La frecuencia de incidentes en laboratorios académicos en Estados Unidos es un área de preocupación significativa para la Junta de Seguridad Química (CSB). La CSB emitió un estudio de caso sobre una explosión en Texas Tech University en Lubbock, Texas, donde fue severamente lesionado un estudiante graduado que manejaba un compuesto de metal de alta energía. Desde 2001, la CSB ha recopilado información preliminar sobre 120 diferentes incidentes en laboratorios de universidades que resultaron en 87 desalojos, 96 lesiones y tres muertes.

Se recomienda que cada facilidad conserve un inventario detallado de los químicos altamente tóxicos y los materiales explosivos/reactivos. Debe existir un expediente de la fecha de recibo, cantidad, ubicación y persona responsable por todas las adquisiciones, síntesis y disposición de estos químicos. Debe realizarse un inventario físico anualmente para verificar los expedientes de inventario activos. Debe haber un procedimiento en funcionamiento para informar brechas de seguridad, discrepancias en inventario, pérdidas, desvíos o sospechas de hurto.

Deben establecerse procedimientos para la disposición de materiales altamente tóxicos antes de que comience cualquier experimento, posiblemente antes de que se ordenen los químicos. Los procedimientos deben contemplar métodos para la descontaminación de cualquier equipo de laboratorio que haga contacto con químicos altamente tóxicos. Todos los desperdicios deben acumularse en envases impermeables claramente etiquetados que estén almacenados en contención secundaria irrompible.

Los materiales altamente reactivos y explosivos que pudieran utilizarse en el laboratorio requieren procedimientos y adiestramiento apropiados. Puede ocurrir una explosión cuando algún material experimenta una reacción rápida que resulte en una liberación violenta de energía. Tales reacciones pueden suceder espontáneamente y pueden producir presiones, gases y emanaciones que son peligrosas. Algunos reagentes representan un riesgo al contacto con la atmósfera. Es una práctica de laboratorio prudente utilizar una alternativa más segura siempre que sea posible. Si es del todo posible, deben considerarse sustitutos para químicos altamente agudos, crónicos, explosivos o reactivos antes de comenzar un trabajo y utilizarse siempre que sea posible.

4. Gas comprimido

Los gases comprimidos exponen el personal de laboratorio a riesgos químicos y físicos. Es esencial que éstos sean monitoreados para filtraciones y tengan el etiquetado apropiado. Al monitorear los inventarios de gas comprimido, y disponer de, o devolver los gases para los cuales no hay necesidad inmediata, el laboratorio puede reducir substancialmente estos riesgos. Los cilindros de gas con filtraciones pueden causar riesgos serios que pueden requerir un desalojo inmediato del área y la activación del sistema de respuesta de emergencia. Sólo los respondedores apropiadamente adiestrados para el manejo de materiales peligrosos pueden responder a detener un cilindro de gas con filtraciones en esta situación.

F. Recomendaciones de seguridad – Riesgos físicos

Los riesgos físicos en el laboratorio incluyen los líquidos combustibles, gases comprimidos, reactivos, explosivos y químicos inflamables, así como procedimientos de alta presión/energía, objetos cortantes y equipo en movimiento. Pueden ocurrir lesiones por contacto corporal con objetos giratorios o en movimiento, incluyendo equipo mecánico, piezas y dispositivos. El personal no debe usar vestimenta holgada, joyas, o cabello largo desamarrado alrededor de maquinaria con partes en movimiento.

La Junta de Seguridad Química ha identificado las siguientes lecciones clave para los laboratorios y que atienden los riesgos físicos y otros riesgos:

(1) Asegurar que los riesgos específicos de la investigación sean evaluados y luego controlados mediante el desarrollo de protocolos escritos específicos y adiestramiento.
(2) Ampliar los planes de seguridad de laboratorio existentes para garantizar que se atiendan todos los riesgos de seguridad, incluyendo los riesgos físicos de los químicos.
(3) Asegurar que la oficina de EHS de la organización informa directamente a una persona/oficina identificada con la autoridad organizacional para implementar mejoras en la seguridad.
(4) Desarrollar un programa de verificación que garantice que las disposiciones de seguridad del CHP se comunican, se siguen, y se hacen cumplir en todos los niveles dentro de la organización.
(5) Documentar y comunicar todas las ocurrencias que casi provocan un incidente en el laboratorio y accidentes previos para llevar cuenta de la seguridad, proveer oportunidades para educación y mejoramiento a fin de impulsar cambios en la seguridad en el marco universitario.
(6) Manejar los riesgos particulares de la investigación química de laboratorio en el ambiente académico. Utilizar las guías prácticas disponibles que identifiquen y describan metodologías para evaluar y controlar riesgos.
(7) Protocolos de seguridad por escrito y adiestramiento son necesarios para manejar los riesgos de laboratorio.

G. Planificación de emergencia

Además de los asuntos relacionados con la seguridad en los laboratorios, el personal de laboratorio debe estar familiarizado con las políticas y procedimientos establecidos para la

facilidad relacionados con situaciones de emergencia. Los temas pueden incluir, pero no limitarse a:

(1) Procedimientos de desalojo – cuándo es apropiado y las rutas alternas;
(2) Procedimientos para desactivación de emergencia – desactivación del equipo y los materiales que deben almacenarse de manera segura;
(3) Comunicaciones durante una emergencia – qué esperar, cómo informar, dónde llamar o procurar por información;
(4) Cómo y cuándo utilizar un extintor de fuego;
(5) Asuntos de seguridad – prevención de entradas por áreas traseras y accesos no autorizados;
(6) Protocolo para ausencias debido a restricciones por viajes o enfermedad;
(7) Prácticas seguras para interrupciones en el servicio eléctrico;
(8) Refugios en funcionamiento – cuándo es apropiado;
(9) Manejo de correos o llamadas telefónicas sospechosas;
(10) Protocolos específicos de laboratorio relacionados a la planificación y respuesta de emergencia;
(11) Manejo de conducta violenta en el lugar de trabajo; y
(12) Adiestramiento en primeros auxilios y CPR, incluyendo adiestramiento sobre el desfibrilador externo automatizado, de estar disponible.

Es prudente que el personal de laboratorio también esté adiestrado sobre cómo responder a emergencias de corto plazo, largo plazo y gran escala. La seguridad del laboratorio puede jugar un papel en la reducción de la probabilidad de algunas emergencias, y ayudar en la reparación y respuesta para otros. Toda institución, departamento y laboratorio independiente debe considerar tener un plan de preparación de emergencia. El nivel de detalle del plan variará, dependiendo de la función del grupo y los esfuerzos de planificación institucional que ya estén en funcionamiento.

La planificación de emergencia es un proceso dinámico. A medida que cambia el personal, las operaciones y los eventos, los planes necesitan actualizarse y modificarse. Para determinar el tipo y nivel de planificación de emergencia necesaria, el personal de laboratorio debe realizar una evaluación de vulnerabilidad. Se recomienda realizar simulacros periódicamente para ayudar en el adiestramiento y en la evaluación del plan de emergencia como parte del programa de adiestramiento.

H. Procedimientos de emergencia

(1) Política sobre alarmas de fuego. La mayoría de las organizaciones utilizan alarmas de fuego siempre que una edificación necesite ser desalojada – por cualquier razón. Cuando se activa el sonido de una alarma de fuego en la facilidad, desalojar inmediatamente luego de extinguir todas las llamas en los equipos. Velar y ayudar a otros que pudieran requerir ayuda para desalojar.

(2) Equipo de seguridad de emergencia. Debe cumplirse con los siguientes elementos de seguridad:

a. Se ha provisto un plan de acción de emergencia por escrito a los trabajadores;
b. Los extintores de fuego, unidades de lavado de ojos y duchas de seguridad están disponibles y se someten a pruebas regularmente; y
c. Las mantas protectoras contra fuego, equipo de primeros auxilios, alarmas de fuego y teléfonos están disponibles y accesibles.

(3) Derrames químicos. Los trabajadores deben comunicarse con la oficina del CHO o EHS para recibir instrucciones antes de limpiar un derrame químico. Debe seguirse toda SDS e instrucciones en etiqueta, y debe utilizarse PPE apropiado durante la limpieza de un derrame.

(4) Procedimientos para accidentes. En la eventualidad de un accidente, notificar inmediatamente al personal apropiado y los respondedores de emergencia locales. Proveer una SDS de cualquier químico involucrado al médico a cargo. Completar un informe de accidente y someterlo a la oficina o persona pertinente dentro de 24 horas.

(5) Programa de adiestramiento de seguridad para los empleados. Los trabajadores nuevos deben recibir adiestramiento de seguridad antes de comenzar cualquier actividad. Debe proveerse adiestramiento adicional cuando progresan en sus deberes o se les requiere realizar una tarea por primera vez. Deben conservarse y registrarse los documentos de adiestramiento. El adiestramiento debe incluir instrucción práctica sobre cómo utilizar apropiadamente el equipo de seguridad.

(6) Realización de simulacros. Practicar desalojos de la edificación, incluyendo el uso de rutas alternas. Poner en práctica los refugios en funcionamiento, incluyendo planes para estadías prolongadas. Caminar la ruta más rápida desde el área de trabajo hasta la alarma de fuego, lavaojos de emergencia y ducha de emergencia más cercana. Aprender cómo se activa cada una. En la conmoción de una emergencia real, las personas se basan en lo que han aprendido de los simulacros, la práctica y el adiestramiento.

(7) Planes de contingencia. Todos los laboratorios deberían tener planes de contingencia a largo plazo en funcionamiento (e.g., para pandemias). Podría ser necesario considerar el itinerario, carga de trabajo, utilidades y sitios de trabajo alternos.

I. Seguridad en los laboratorios

La seguridad en los laboratorios ha evolucionado en la última década, reduciendo la probabilidad de algunas emergencias y ayudando en la preparación y respuesta para otras. La mayoría de las medidas de seguridad se basan en la vulnerabilidad del laboratorio. Los riesgos para la seguridad en los laboratorios incluyen, pero no se limitan a:

(1) Hurto o desvío de químicos, materiales biológicos, radioactivos o genéricos, cruciales para una misión o equipo de alto valor;
(2) Amenazas de grupos activistas;
(3) Escape intencional de materiales peligrosos o exposición a los mismos;
(4) Sabotaje o vandalismo de químicos o equipo de alto valor;

(5) Pérdida o divulgación de información sensitiva; y
(6) Trabajos esporádicos o experimentos de laboratorio no autorizados.

Los sistemas de seguridad en el laboratorio se utilizan para detectar y responder a una brecha de seguridad o una potencial brecha de seguridad, así como retrasar la actividad criminal, al imponer múltiples barreras multifacéticas de rigurosidad incremental. Un buen sistema de seguridad de laboratorio aumentará la seguridad en general para el personal de laboratorio y el público, mejorará la preparación contra emergencias al ayudar con la pre-planificación y reducirá la responsabilidad de la organización al incorporar una planificación, reclutamiento, adiestramiento y sistemas de comando más rigurosos, e implementar protocolos de comunicaciones de emergencia, simulacros, sistemas de acceso con tarjeta, vigilancia por vídeo y otras medidas. El plan de seguridad debe delinear claramente la respuesta a los asuntos de seguridad, incluyendo la coordinación entre el personal de la institución y del laboratorio con los respondedores internos y externos.
* * * * *
[FR Doc. 2013-00788 Radicado 1-18-13; 8:45 am]
BILLING CODE 4510-26-P