

DESCARTE DE SOLVENTES.

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES - SERVICIO DE HIGIENE Y SEGURIDAD

1. Principios generales

1.1. El Investigador Responsable (IR) de un laboratorio deberá velar por que se establezcan criterios para utilizar de forma segura los solventes peligrosos. Estos criterios deberán tener en cuenta las medidas esbozadas en las secciones 4 (eliminación) a 9 (medidas de control para la eliminación).

1.2. El IR deberá: 1) recopilar la información relativa a los peligros de los solventes que se utilizan en el laboratorio, que será incluidos en los protocolos de trabajo; 2) adoptar medidas para limitar la exposición de los colaboradores a los solventes peligrosos (ítems 4-9), a fin de protegerlos contra los riesgos que entrañe su utilización en el lugar de trabajo o durante su transporte; 3) las medidas adoptadas deben tender a eliminar el riesgo o reducir al mínimo el grado del mismo, de preferencia sustituyendo los solventes peligrosos por otros de peligrosidad reducida o nula, u optando por nuevas tecnologías. Sin embargo, cuando este tipo de medidas no resulte factible, se deberían aplicar medidas adecuadas de control técnico para alcanzar el objetivo de eliminación o reducción del grado de riesgo ya señalado; 4) cuando se incorpore un nuevo solvente a utilizar, se reanalizarán las medidas en vigencia, con el fin de eliminar o reducir al mínimo el grado de riesgo de su inclusión en el droguero o depósito; 5) el IR deberá demostrar que en la evaluación se han considerado todos los aspectos relativos al almacenaje y descarte de los solventes que se usan en su laboratorio y áreas de incumbencia.

Cuando un IR constate la existencia de riesgos que podrían o deberían ser eliminados o reducidos al mínimo, deberá velar porque, en el plazo más breve posible y utilizando los medios más apropiados de que dispongan, se proceda a la eliminación o reducción de dichos riesgos, procurando observar el orden de prioridad de las medidas indicadas en el párrafo 1.2. El IR deberá preparar un plan de intervención en donde se precisen las medidas que se adoptarán para eliminar o reducir al mínimo los riesgos, así como el tiempo necesario para su consecución. Este plan deberá ser aprobado por el Servicio de Higiene y Seguridad de la Facultad.

1.5. Con respecto a actividades de trabajo complejas, que demanden el manipuleo de grandes volúmenes de solventes, se deberá dejar aclarado cual será la ubicación de esos solventes y nunca podrá ser el laboratorio de trabajo. La utilización en determinadas cantidades de algunos solventes peligrosos podría representar un riesgo importante no sólo para los trabajadores, sino también para la población de las regiones colindantes y para el medio ambiente en general. **El control de la utilización de tales solventes deberá estar, además, sujeto a la observancia de los objetivos y disposiciones contenidos en el repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT titulado Prevención de accidentes industriales mayores (Ginebra, 1991), y en conformidad con la legislación y la práctica nacionales.**

2. Procedimientos de evaluación

2.1. La evaluación de los riesgos **deberá ser llevada a cabo por el Servicio de Higiene y Seguridad, a pedido del IR (o por el IR o por personas delegadas por éstos, que dispongan de las informaciones, los conocimientos y la formación necesarios y que sean competentes para realizar esa labor).**

En la evaluación deberían incluirse:

- a) evaluación de los riesgos, en la que se examine la naturaleza química de los solventes utilizados y la índole de los riesgos que entrañen, es decir, la medida en que puedan presentar uno o más de los siguientes riesgos: **i.** afecciones agudas o crónicas como consecuencia de su absorción por el organismo por vía respiratoria, penetración cutánea o ingestión; **ii.** lesiones o afecciones que resulten del contacto de un producto con la epidermis o los ojos; **iii.** lesiones en caso de incendio, explosión o de otros eventos resultantes de las propiedades físicas o de la reactividad química del producto
- b) apreciación de las medidas de control, en la que se deberían estimar el riesgo y las posibilidades de eliminarlo, tomando en consideración las medidas de control técnico y los sistemas de trabajo. La estimación debería abarcar los riesgos y las medidas de control delineados en los ítems 5 (medidas de control) a 9 (medidas para la eliminación). Al estimar los riesgos para la salud se deberían tomar en cuenta los límites de exposición y otros criterios de exposición indicados, aprobados o reconocidos por la autoridad competente.
- c) programa de acción, se deberían cotejar los resultados de la estimación de riesgos con los criterios que la autoridad competente haya formulado, aprobado o reconocido en materia de seguridad en la utilización de solventes, y elaborar un programa basado en estos criterios establecidos o, en su defecto, en otros criterios reconocidos.

2.2. La evaluación de riesgos debería tener en cuenta:

- a. la cantidad de un solvente existente en el lugar de trabajo o de almacenamiento
- b. los procedimientos aplicados en el lugar de trabajo para su manipuleo.
- c. la amplitud de la utilización de los solventes cuya responsabilidad incumbe al IR, y que podría abarcar la producción, manipulación, almacenamiento, transporte y eliminación de los productos

- d. la diversidad de las tareas que concurren en una actividad laboral, en particular aquellas en que no se pueden utilizar los controles técnicos disponibles, como por ejemplo durante algunas labores de mantenimiento, de reparación de averías o de limpieza
- e. la índole de un solvente y la incidencia que las modalidades de su almacenamiento puedan tener en el aumento de los peligros y riesgos que entraña, como por ejemplo un aumento de temperatura
- f. la probabilidad de que se produzca una falla o una sucesión de fallas en el sistema de medidas de control disponible y sus posibles consecuencias.

2.3. Cuando sea pertinente, se debería proceder a tomar muestras atmosféricas. Las muestras se podrían utilizar como parámetros de control para determinar la eficacia de las medidas adoptadas y, en particular, para evaluar la exposición en casos en que las operaciones o las tareas sean complejas y cuando existan límites de exposición establecidos para los solventes utilizados.

3. Revisión de la evaluación

3.1. Se debería revisar la evaluación cada vez que haya lugar para considerar que ha perdido su vigencia, o cuando lo justifique la importancia de los cambios producidos en el trabajo a que se refiera tal evaluación.

3.2. Entre los elementos que pueden tomarse en cuenta para considerar que una evaluación ha dejado de ser adecuada figuran, por ejemplo:

- a. los resultados que proporcione la realización periódica de exámenes pormenorizados y pruebas de los controles técnicos
- b. un suceso que hubiera provocado o hubiera podido provocar un incendio o explosión
- c. los resultados del control de la exposición en el lugar de trabajo, los resultados de la vigilancia de las condiciones de salubridad o de la vigilancia médica, o un caso confirmado de enfermedad de carácter profesional
- d. nuevas informaciones relativas a los peligros para la salud o a los riesgos de incendio y explosiones.

3.3. Se consideran como cambios importantes en el trabajo:

- a. los cambios producidos en las sustancias utilizadas o en su fuente de suministro
- b. las modificaciones de las instalaciones, incluidos los controles técnicos
- c. los cambios ocurridos en los sistemas y métodos de trabajo
- d. las variaciones en el volumen o la cadencia de la producción.

4. Eliminación

4.1. Al realizar las evaluaciones, el IR deberían incluir sus apreciaciones sobre las posibilidades de eliminar los riesgos que entrañan los solventes peligrosos, ya sea:

- a. poniendo fin a su utilización
- b. sustituyéndolos por solventes menos peligrosos o por los mismos productos presentados en formas que revistan una menor peligrosidad. Con respecto a los sustitutos propuestos, se deberían tomar en consideración todos sus riesgos conocidos, y deberían adoptarse medidas de precaución antes de efectuar la sustitución
- c. utilizando un proceso alternativo.

4.2. Cuando no se pueda evitar la utilización de solventes peligrosos, se deberían aplicar las medidas de control descritas en las secciones 5 (medidas relativas a la salud), 6 (medidas relativas a las propiedades de inflamación y explosión), 7 (medidas para el almacenamiento), 8 (medidas para el transporte) y 9 (medidas para la eliminación).

5. Medidas de control relativas a los solventes peligrosos para la salud

5.1. Se debería proteger a los trabajadores contra los riesgos de lesiones o enfermedades que los solventes peligrosos entrañan para la salud. En particular, los trabajadores no deberían hallarse expuestos a niveles por encima de los límites de exposición o de otros criterios de exposición para la evaluación y el control del medio ambiente de trabajo establecidos por la autoridad competente o por un organismo aprobado o reconocido por la autoridad competente, de conformidad con las normas nacionales o internacionales.

5.2. A continuación se indican las medidas de control relativas a la protección de los trabajadores que se podrían adoptar, combinándolas de la manera que resulte más conveniente:

- a. diseño y métodos de funcionamiento adecuados de las instalaciones: 1) separación de un proceso peligroso de los operadores o de otros procesos; 2) instalaciones, procesos o sistemas de trabajo que reduzcan al mínimo, supriman o puedan retener vapores nocivos y que, en el caso de derrames y escapes, puedan circunscribir el área de contaminación; 3) recintos parcialmente aislados, dotados de sistemas de ventilación con extracción localizada; 4) sistemas de ventilación con extracción localizada; 5) sistemas de ventilación general adecuada
- b. sistemas y prácticas de trabajo (esto incluye la exposición por trabajo en el mismo recinto en que se mantiene el solvente): i) reducción a un mínimo estrictamente necesario del número de trabajadores sometidos a exposición en los lugares de trabajo, excluyendo todo acceso no indispensable; ii) reducción del tiempo de exposición de los trabajadores; iii) limpieza periódica de las paredes o superficies contaminadas, etc.; iv) utilización y mantenimiento adecuados de las medidas de control técnico; v. suministro de medios adecuados para almacenar y eliminar en condiciones de seguridad los solventes peligrosos para la salud.

- c. protección personal: i) cuando las medidas que anteceden resulten insuficientes, se debería poner a disposición de los trabajadores el equipo de protección personal adecuado, el cual debería ser utilizado hasta que los riesgos queden eliminados o que se los haya reducido a un nivel considerado como inocuo para la salud; ii. prohibición de comer, mascar, beber y fumar en el laboratorio y zonas de almacenamiento de solventes; iii) suministro de medios e instalaciones adecuados para guardar la ropa, con inclusión de instalaciones para el lavado de ropa contaminada; iv). utilización de rótulos y carteles; i) procedimientos adecuados en casos de emergencia.

6. Medidas de control de solventes inflamables, peligrosamente reactivos o explosivos

6.1. Se deberá proteger a los trabajadores contra los riesgos de lesiones provocadas por la utilización de solventes inflamables, inestables o explosivos. Para reducir los riesgos de incendio o explosión, se debería recurrir a una combinación adecuada de las siguientes medidas:

- a. diseño y métodos de almacenamiento adecuados de las instalaciones Además de los principios fundamentales enunciados en el párrafo 5.2, que deberían ponerse en práctica para eliminar los vapores o gases que se emitan, se deberían observar también, cuando resulten apropiadas, las siguientes recomendaciones prácticas: i) eliminación o control de las fuentes de ignición; ii) separación de los procesos en que se utilicen solventes inflamables, respecto de: otros procesos; solventes inflamables almacenados a granel o productos almacenados a granel que podrían revelarse peligrosos en caso de incendio; locales e instalaciones que se encuentren fuera de los límites del establecimiento y que escapen al control del empleador; y fuentes de ignición fijas; iii) suministro de una atmósfera inerte para el desarrollo de procesos y sistemas de manipulación totalmente aislados; iv) suministro de dispositivos de detección de incendios y de alarma, los cuales, en la medida de lo posible, deberían incluir medios automáticos de extinción de incendios incipientes; v) instalación de dispositivos para detectar aumentos de la presión en los recipientes y de sistemas automáticos de reducción de gases destinados a evitar explosiones.
- b. sistemas y prácticas de trabajo seguros: i) utilización y mantenimiento adecuados de las medidas de control técnico; ii) reducción al mínimo de las cantidades de solventes presentes en el lugar de trabajo; iii) reducción al mínimo de las cantidades de solventes manipulados y utilizados en otros recintos; iv) utilización de dispositivos de aislamiento para separar los emplazamientos de almacenamiento de los solventes respecto de las instalaciones donde normalmente tienen lugar los procesos; v) separación de los solventes incompatibles entre sí; vi) reducción del número de trabajadores sometidos a exposición, y prohibición de acceso a toda persona cuya presencia no sea indispensable; vii) disposiciones para asegurar la evacuación inmediata de los derrames; viii) disposiciones para la eliminación de solventes en condiciones de seguridad; ix) utilización adecuada de rótulos y carteles
- c. protección personal: i) al suministrar los equipos de protección personal y las ropas de trabajo usuales se debería tener la certeza de que su uso no aumenta la posibilidad de sufrir quemaduras graves. Algunos materiales sintéticos pueden fundirse al estar en contacto con el fuego y, en consecuencia, contribuir al riesgo de quemaduras graves; ii) deberían adoptarse las medidas adecuadas para hacer frente a una situación de emergencia, las que deberán quedar especificadas en el protocolo de utilización del solvente en cuestión.

6.2. Tras evaluar los solventes que puedan resultar inflamables, inestables o explosivos, se debería examinar la suficiencia de las vías de escape, las disposiciones para la extinción de incendios, los sistemas de alarma contra incendios y los procedimientos de evacuación de las instalaciones.

7. Medidas de control para el almacenamiento de solventes peligrosos

7.1. Se deberían almacenar los solventes peligrosos en condiciones tales, ajustadas a sus propiedades y características inherentes, que garanticen la seguridad y que estén en conformidad con los criterios establecidos. Entre los solventes con propiedades y características típicas en este sentido, se incluyen: líquidos inflamables; explosivos; solventes tóxicos; solventes corrosivos; solventes que en caso de incendio producen humos altamente tóxicos; solventes oxidantes; solventes inestables.

7.2. Los solventes que entrañan efectos cancerígenos, mutágenos, teratógenos para la salud deberían mantenerse estrictamente controlados. La utilización de recipientes, tales como bidones, pequeñas botellas, cilindros o bolsas, se presta para que ocurran entremezclas de solventes entre sí o con otros compuestos químicos. El peligro mayor es el de los incendios y de la consiguiente emisión de solventes o residuos de combustión. Los incendios son la causa de gran parte de los incidentes y los accidentes que se producen durante las actividades de almacenamiento y que provocan daños o lesiones. Teniendo presentes estos aspectos esenciales, se deben diseñar procedimientos de control para asegurar la protección de los trabajadores, combinando cualesquiera de las medidas siguientes:

- a. la compatibilidad y el almacenamiento separado de los solventes. Se deberían mantener separados los solventes que, en contacto, podrían reaccionar dando origen a productos inestables o nocivos, o generando calor. Los solventes oxidantes deberían mantenerse separados de los líquidos inflamables o de otros solventes inflamables, debido a su reactividad y a su tendencia a generar calor
- b. las cantidades máximas toleradas de los solventes almacenados. Se trata de imponer límites a las cantidades de solventes que presenten determinadas propiedades características, a fin de limitar los efectos de un accidente o incidente que involucre (o que pueda llegar a involucrar) dichos solventes en una situación de emergencia
- c. las condiciones de seguridad y vías de acceso adecuadas a las zonas de almacenamiento. Se deberían prohibir o someter a control las virtuales fuentes de ignición

- d. el emplazamiento seguro de las zonas de almacenamiento. A fin de reducir al mínimo las repercusiones de un accidente, se deberían mantener las zonas de almacenamiento de solventes separadas de las zonas de proceso, de los locales donde se hallen presentes personas y de otras zonas de almacenamiento. Asimismo, los almacenes deberían estar alejados de fuentes de ignición fijas y de sitios o recintos situados fuera de los límites de las instalaciones, sobre los cuales el IR no tiene ningún control, salvo cuando se trate de pequeñas cantidades de un solvente peligroso almacenado en el lugar de trabajo de forma segura (por ejemplo, una pequeña cantidad de líquido inflamable depositado en armario resistente al fuego)
- e. la fabricación, índole e integridad adecuadas de los contenedores
- f. la carga y descarga en condiciones de seguridad de los contenedores. Los criterios relativos al equipo adecuado y a los sistemas de trabajo seguros, incluida la formación, revisten una importancia primordial en los casos descritos en los apartados f), g) y h)
- g. las precauciones apropiadas contra las emisiones, incendios, explosiones y reacciones químicas accidentales
- h. las precauciones y formas de proceder adecuadas en caso de derrames
- i. exigencias relativas a la temperatura, humedad y ventilación. Estas exigencias son especialmente importantes en casos en que la temperatura y la humedad ambientales son elevadas. Las exigencias relativas a la ventilación deberían impedir la acumulación de gases, vapores o humos en dependencias enclaustradas
- j. las exigencias de etiquetado y reetiquetado
- k. los procedimientos en caso de emergencia
- l. las exigencias relativas a los posibles cambios físicos y químicos en los solventes almacenados (por ejemplo, no almacenar un producto químico más tiempo del período de expiración recomendado en la etiqueta o en la ficha de datos de seguridad)
- m. el despliegue de sistemas de vigilancia.

8. Medidas de control para el transporte de solventes

Dado que los solventes peligrosos se deben transportar de conformidad con los criterios establecidos por la autoridad competente, coherentemente con las reglamentaciones nacionales o internacionales en materia de transporte, la Facultad dispone de un Servicio contratado para tal fin, que deberá ser utilizado obligatoriamente, para el descarte de solventes. En caso de infringir esta disposición, el IR recibirá un primer apercibimiento y en una segunda oportunidad se clausurará su laboratorio hasta que opere en las condiciones normadas por la Facultad.

9. Medidas de control para la eliminación y el tratamiento de solventes

9.1. La evaluación de riesgos realizada por el IR debería incluir los riesgos que la eliminación de los solventes que no se necesiten más pueda entrañar para los trabajadores encargados de esa labor. Los solventes deberían ser manipulados, tratados o eliminados de modo que se eliminen o se reduzcan al mínimo los riesgos para la seguridad y la salud, así como para el medio ambiente, de conformidad con la legislación y la práctica nacionales. Los recipientes que hayan sido vaciados pero que puedan contener restos de solventes peligrosos deben ser considerados como peligrosos.

9.2. Los solventes peligrosos considerados como desechos se deben eliminar de conformidad con procedimientos basados en los criterios establecidos por la autoridad competente o formulados en normas, repertorios o directivas que hayan sido aprobados o reconocidos por la autoridad competente en materia de tratamiento y de eliminación de solventes peligrosos y desechos peligrosos, a fin de garantizar la seguridad de los trabajadores; dichos criterios deberían ser compatibles con la protección del público en general y del medio ambiente.

9.3. Los criterios establecidos por la autoridad competente deben ser compatibles con la reglamentación nacional e internacional sobre la eliminación y el tratamiento de desechos peligrosos, y contener disposiciones, cuando corresponda, sobre:

- a. el método para identificar los residuos. Se debe explicitar la condición de desechos de los productos que sean considerados como tales e identificarlos, cuando fuera posible, indicando las sustancias originales y los principales componentes que conforman los desechos. Los principales componentes deberían identificarse a partir de los registros de antecedentes de los productos. En aquellos casos en que se abrigaran dudas en cuanto al grado de riesgo de determinados residuos, se los debería clasificar como altamente peligrosos
- b. la manipulación de recipientes contaminados. Los contenedores vacíos que aún presenten restos de solventes peligrosos, en espera de su eliminación o reutilización, se deberían cerrar y almacenar, en condiciones similares a las de los contenedores llenos. Se deben conservar sobre los contenedores vacíos la identificación, marcado y etiquetado relativos a su contenido anterior
- c. la identificación, fabricación, índole, integridad y protección de los recipientes con residuos. Se deberían diseñar o escoger aquellos recipientes que permitan asegurar la protección de los trabajadores contra los riesgos mencionados en los apartados a) y b) precedentes, y que tengan en cuenta los métodos de trabajo y eliminación que se deban aplicar
- d. los efectos sobre el medio ambiente de trabajo. La descarga de aguas residuales, la eliminación y el transporte de desechos de solventes, y la emisión de humos y vapores de solventes en la atmósfera deberían llevarse a cabo de manera tal que se eliminen o reduzcan al mínimo los riesgos para los trabajadores, o deberían efectuarse de

conformidad con la legislación y la práctica nacionales relativas a la protección del público en general y del medio ambiente

- e. la demarcación de zonas de eliminación. Las zonas de eliminación y las zonas de almacenamiento de desechos deberían instalarse en sitios apartados. Se debería disponer de suficiente espacio en las instalaciones para evitar la presencia de recipientes con desechos en las zonas normales de proceso y almacenamiento. **Para tal fin la Facultad dispondrá de una zona en el droguero del subsuelo.**
- f. el suministro, mantenimiento y utilización de equipos de protección personal y de ropas protectoras. Se deberían poner a disposición de los trabajadores los medios de protección personal contra los riesgos mencionados en los apartados a) y b) precedentes, y de conformidad con los métodos de trabajo que se deban adoptar
- g. los métodos de eliminación o de tratamiento. **Cuando no se disponga de medios e instalaciones in situ para la eliminación de desechos en condiciones de seguridad, se debería recurrir a el Servicio de Higiene y Seguridad de la Facultad, que tiene un contrato con una empresa especializada, que se encarga de eliminar los desechos de solventes peligrosos, de conformidad con la legislación y la práctica nacionales.** En el caso de que el IR considere eliminar los desechos por medio prácticas del laboratorio (por ejemplo, destilación para reciclado de solventes), esta labor deberá llevarse a cabo en una instalación y con arreglo a un procedimiento que garantice la seguridad de la operación y aplicando un sistema de trabajo claramente establecido.

10. Programas de acción

10.1. Cuando una evaluación de riesgos revele que los controles son inadecuados o que comienzan a volverse inadecuados, se los deben descartar o preparar un programa con el fin de reducir los riesgos al mínimo y, en todo caso, de cumplir con los criterios vigentes en la materia. Si no dispusiera de tales criterios, el IR debería formularlos de manera que resulten compatibles con las medidas de control de riesgos delineadas en las secciones 5 (salud), 6 (propiedades), 7 (almacenamiento), 8 (transporte) y 9 (eliminación). Al preparar los programas se deberían tener presentes los principios generales que rigen la adopción de las medidas de control para diseño e instalaciones, sistemas de trabajo y protección personal; asimismo, se debería procurar que sean adecuados la información, la formación y la capacitación que los trabajadores deban recibir, así como los sistemas de verificación y vigilancia y las disposiciones previstas para hacer frente a situaciones de emergencia.

10.2. Todo IR, previa consulta con los trabajadores y los representantes de los trabajadores, debería formular y aplicar un programa destinado a eliminar o reducir al mínimo los riesgos identificados en la utilización de solventes. Dicho programa debería garantizar que los riesgos sean eliminados o reducidos al mínimo en el más breve plazo y haciendo uso de los medios más apropiados de que se disponga. Dado que la conclusión inmediata de este género de medidas será quizá difícil de lograr, el suministro de equipos de protección personal podría permitir una reducción de riesgos más rápida aunque transitoria. **En el programa se deberán precisar las acciones necesarias para eliminar o reducir al mínimo los riesgos, así como el tiempo necesario para su puesta en práctica.**

11. Diseño y emplazamiento de instalaciones y equipos

Principios generales

11.1. El diseño y el emplazamiento de las instalaciones y de los equipos deberían contemplar el objetivo de moderar o reducir al mínimo los riesgos inherentes al almacenaje de solventes en el trabajo, ya sea reduciendo la emisión de solventes nocivos o inflamables, incluidos los vapores o evitando la propagación de incendios o explosiones en los lugares de trabajo.

El total aislamiento de los procesos que implican la utilización de solventes es el medio óptimo para disminuir los riesgos que les son inherentes. Cuando haya lugar, se debería descartar el almacenamiento de productos contenidos en pequeños recipientes, optando en su lugar por el almacenamiento a granel, **en recipientes que son provistos, a tal efecto, por el Servicio de Higiene y Seguridad.**

11.2. El diseño y el emplazamiento de las zonas de trabajo, las instalaciones y los equipos deberían ser concebidos de manera tal que se elimine toda exposición innecesaria de los trabajadores a los solventes peligrosos; debería contemplarse la instalación de sistemas de ventilación con extracción localizada, que reduzcan al mínimo la necesidad de limpieza, y que, al mismo tiempo, faciliten las tareas de mantenimiento y limpieza.

11.3. Para reducir aun más los riesgos que se deriven de los solventes peligrosos, las instalaciones, los equipos y los almacenes se deberían mantener apartados respecto de: otros procesos; solventes incompatibles u otros solventes que puedan resultar peligrosos en caso de incendio; locales y otros sitios ubicados fuera de los límites de control del IR y, en el caso de los productos inflamables, respecto de fuentes de ignición fijas.

12. Sistemas locales de ventilación por extracción

12. 1. Cuando el aislamiento total de un proceso que implique la utilización de solventes peligrosos no sea razonablemente factible, se debería suministrar y asegurar el mantenimiento de equipos de ventilación por extracción, con el fin de garantizar la rigurosa observancia de los criterios fijados por la autoridad competente, tales como los límites de exposición, y de eliminar o reducir al mínimo el nivel de ciertos riesgos, como los que entraña la alta concentración de productos inflamables.

12.2. La ventilación local por extracción debería diseñarse, fabricarse e instalarse de manera tal que garantice ya sea la evacuación segura y efectiva del aire contaminado desde el lugar de trabajo hacia zonas de expulsión adecuadas o una

filtración y depuramiento que lo vuelva inocuo, de conformidad con los límites de exposición u otros criterios de control del medio ambiente de trabajo establecidos, aprobados o reconocidos por la autoridad competente. Dicha ventilación debería diseñarse también con miras a evitar la propagación de incendios y explosiones, de conformidad con los principios delineados en el párrafo

12.3. Al instalar la ventilación local por extracción se debería proceder de inmediato a verificar su correcto funcionamiento y el cumplimiento de los requisitos de diseño. Para asegurar su funcionamiento eficaz, con el fin de proteger a los trabajadores respecto de las exposiciones, se debería emplazar el sistema de ventilación por extracción en el sitio más próximo posible de los puntos de emisión de solventes peligrosos. Se debería procurar la reducción de la longitud y de la cantidad de recodos de las tuberías, con el fin de optimizar su funcionamiento.

13. Eliminación o control de las fuentes de ignición

13.1. La preocupación primordial al diseñar y al montar instalaciones y equipos en que se utilicen solventes inflamables debería ser la eliminación de atmósferas inflamables. No obstante, se debería realizar una evaluación de las probabilidades de que tales atmósferas se generen durante cualesquiera de las fases de utilización de los solventes, para proceder luego a eliminar o reducir al mínimo las eventuales fuentes de ignición.

13.2. Las zonas de trabajo deberían clasificarse según el grado de probabilidad de que una concentración inflamable se produzca en ellas. En tales zonas, y en la medida de lo posible, no se deberían utilizar sino aparatos eléctricos de probada seguridad. Cuando ello no resulte factible, se deberían diseñar y construir aparatos eléctricos cuyas características correspondan al grado de peligrosidad determinado. Su diseño y construcción deberían estar en conformidad con las normas reconocidas o aprobadas por la autoridad competente.

13.3. Algunos ejemplos de formas de eliminar fuentes de ignición son:

- a. el establecimiento y respeto de zonas en que "está prohibido fumar"
- b. la prohibición del uso de bombas y de otros aparatos eléctricos al interior de los muros de contención de la zona de emplazamiento de los depósitos de almacenamiento (no obstante, en casos de escape de productos, se deberían ubicar las bombas en la propia zona de contención de los productos)
- c. la prohibición de utilizar motores eléctricos al interior de conductos que contengan solventes inflamables, reemplazándolos, por ejemplo, por ventiladores de paletas accionados a distancia
- d. la prohibición de las operaciones de recarga de los acumuladores para carretillas elevadoras en las zonas o locales de almacenamiento de productos.

13.4. Se podría reducir la generación posible de cargas estáticas que ocurre, por ejemplo, en los solventes apolares, tales como los solventes de hidrocarburos: evitando verter los solventes en caída libre al llenar recipientes a partir de tuberías de conducción o al trasvasarlos y reduciendo la velocidad de bombeo durante las operaciones de descarga o utilizando aditivos eléctricos antiestáticos.

13.5. Se debería prestar especial atención a la dotación de medidas técnicas para evitar incendios o explosiones debidos a la acumulación y descarga de electricidad estática. Dichas medidas se deberían controlar periódicamente.

23.6. Se debería adaptar la calefacción de los talleres y almacenes a las condiciones que pueda haber en cada recinto. Cuando se almacenen o utilicen solventes inflamables se deberían tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- a. evitar la utilización de calefactores portátiles, como por ejemplo calentadores de gasóleo o de gas, radiadores eléctricos incandescentes y radiadores eléctricos rellenos de aceite
- b. se deberían adoptar sistemas de calefacción que utilicen gasóleo o gas del tipo indirecto, es decir, aquellos en que los residuos de la combustión son evacuados en condiciones de seguridad hacia la atmósfera externa. Las tomas de aire de tales sistemas deberían instalarse en sitios seguros, donde resulten improbables derrames o escapes de solventes inflamables que pudieran penetrar en el sistema de calefacción.

14. Sistemas y métodos de trabajo

14.1. Se redactarán procedimientos de trabajo con miras a aplicarlos rigurosamente en todas las actividades que impliquen la utilización de solventes peligrosos, con el fin de proteger a los trabajadores contra los riesgos que la evaluación realizada por el IR haya podido determinar. El IR es el responsable de que todo el personal bajo su dirección conozca, acepte y cumpla con la normativa al respecto.

14.2. La elaboración de un procedimiento de trabajo deberá ser consecutiva a la adopción de otras medidas destinadas a eliminar y reducir al mínimo los riesgos (por ejemplo, determinación de los solventes, la tecnología y los mecanismos técnicos de control más adecuados para una determinada actividad laboral).

14.3. Todo procedimiento de trabajo deberá integrar las medidas de control de la manera que garantice su óptima eficacia.

14.4. Todo procedimiento de trabajo deberá definir claramente las responsabilidades individuales en la ejecución de un trabajo, especificar las diversas tareas que lo conforman (delimitando responsabilidades en caso de superposición de funciones) y facilitar el intercambio de la información entre todos los miembros del grupo de trabajo.

14.5. Los procedimientos de trabajo deberán elaborarse de conformidad con la legislación y la práctica nacionales.

14.6. Salvo cuando se trate de tareas simples, los procedimientos de trabajo deberán consignarse por escrito.

14.7. En particular, los procedimientos de trabajo deberán consignarse por escrito y aplicarse cuando la buena calidad de los procedimientos y de los métodos de trabajo sea decisiva, como, por ejemplo, el mantenimiento periódico, las pruebas de funcionamiento, la revisión y la reparación de fallas y averías en las instalaciones y equipos, el trasvase de

solventes (incluyendo la carga y descarga) y la identificación del contenido de los nuevos recipientes recibidos, de los riesgos potenciales immanentes y de las medidas de precaución correspondientes.

14.8. Se debería prestar especial atención a la elaboración de procedimientos de trabajo y medidas en caso de emergencia destinados a personas que trabajen solas, adoptando disposiciones especiales según proceda.

14.9. Se deberían establecer procedimientos de trabajo para detener los procesos químicos en caso de emergencia.

15. Revisión de los sistemas y métodos de trabajo

15.1. La revisión de las medidas de control de productos solventes debería comprender las verificaciones frecuentes de los procedimientos de trabajo y deberían tomarse disposiciones adecuadas. Dichas verificaciones deberían realizarse simultáneamente con las verificaciones de la información y la formación mencionadas más adelante en la sección 10.2 (revisiones de la información y la formación).

15.2. La revisión debería consistir, en particular, en verificaciones de:

- a. los cambios en la plantilla de personal, los materiales, los equipos, los locales y los procedimientos utilizados
- b. los procedimientos en vigor para las labores realizadas fuera o en los horarios de trabajo "normales"
- c. la idoneidad de los sistemas de supervisión
- d. el cumplimiento de los sistemas y métodos de trabajo en los términos previstos, las medidas que se deban adoptar para abandonar un trabajo cuya conclusión resulte irrealizable.

Modificado a partir de un documento de la OIT (Organización Mundial del Trabajo).