



Occupational Hygiene and Safety Standards System. Organic Solvents. General Safety Requirements

Система профессиональной гигиены и безопасности. Органические растворители. Общие требования безопасности

Esta norma establece los requisitos generales de seguridad para todas aquellas operaciones en que se utilicen, manipulen, transporten o almacenen disolventes orgánicos.

1. Generalidades

1.1 Los disolventes orgánicos son aquellos compuestos orgánicos líquidos capaces de disolver otras sustancias para formar sistemas homogéneos.

La mayoría de los disolventes orgánicos son inflamables o explosivos por lo que su amplia utilización va asociada a riesgos considerables, además muchos de ellos tienen propiedades nocivas (véase la NC 19-01-02:79 "SNPHT. Sustancias nocivas. Clasificación y requisitos generales de seguridad" y la NC 19-01-03:80 "SNPHT. Aire de la zona de trabajo. Requisitos higiénico sanitarios generales").

Según su estructura química los disolventes orgánicos (véase Anexo) se agruparán de la forma siguiente:

- 1) Hidrocarburos (alifáticos y aromáticos)
- 2) Hidrocarburos halogenados
- 3) Alcoholes
- 4) Eteres
- 5) Glicoles y sus derivados
- 6) Esteres
- 7) Cetonas
- 8) Otros.

1.2 Cuando se utilicen, manipulen, transporten y almacenen disolventes orgánicos, se conocerán sus propiedades: tóxicas, inflamables, combustibles y explosivas.

1.3 El método que se utilice en el análisis técnico del aire contaminado para el control de la concentración máxima admisible de cualquiera de estas sustancias cumplirá los requisitos establecidos en la NC 19-01-03.

- 1.4 Los sistemas de ventilación que se diseñen para la captación del aire contaminado con los vapores de disolventes orgánicos, cumplirán los requisitos de seguridad que se establecen con la NC 19-04-13:82 "SNPHT. Sistemas de Ventilación. Requisitos generales de seguridad".
- 1.5 En los casos donde sea posible se sustituirán los disolventes orgánicos por otros menos nocivos. (Véase ejemplo en la NC 19-01-16:81 "SNPHT. Benceno. Requisitos de seguridad").
- 1.6 Para la protección contra incendios se cumplirán las normas de la clase 96 Protección Contra Incendios.

2. Requisitos generales de seguridad

- 2.1 En el empleo, manipulación, transporte y almacenamiento de disolventes orgánicos se cumplirán los requisitos generales de seguridad establecidos en la NC 19-01-02 .
- 2.2 El personal, que producto de las actividades que realiza, está expuesto a disolventes orgánicos, será objeto de los exámenes médicos preempleo y periódicos, cuya frecuencia será determinada por el organismo competente, y se certificarán en la forma establecida por dicho organismo.
- 2.3 Para el caso de mujeres embarazadas y madres lactantes, cuyo trabajo implique la exposición a los disolventes orgánicos, se cumplirá con lo establecido por los Organismos Rectores de la Protección e Higiene del Trabajo.
- 2.4 En los casos en que se requiera que una persona penetre en un espacio reducido, tales como: tanques de almacenamiento, vasos de los procesos, locales pequeños u otros; donde se puedan producir altas concentraciones de vapores de disolventes orgánicos capaces de provocar peligro inminente para la vida de los trabajadores, se cumplirá principalmente lo siguiente:
 - 1) Ventilar, limpiar y drenar hasta tanto se alcance la concentración máxima admisible de gases y vapores nocivos. En la limpieza se utilizará vapor de agua a presión, chorro de agua o cualquier otro método seguro.
 - 2) Determinar la concentración de los gases o vapores de disolventes orgánicos y de oxígeno en el aire de la zona de trabajo (véase NC 19-01-03 y apartado 2.24 de la NC 96-04:80 PCI, Talleres, Requisitos generales).
 - 3) Utilizar los medios de protección individual y en buen estado.
 - 4) Garantizar que permanezca al menos un trabajador en el exterior con el objetivo de auxiliar en caso necesario.
- 2.5 Cuando ocurran desperfectos o roturas en cualquier envase, equipo o instalación del proceso o en el sistema de ventilación, donde se usen estos disolventes y que ponga en peligro la vida de los trabajadores, se evacuará al personal del local lo más rápidamente posible. Los trabajadores que intervengan en las reparaciones, las realizarán provistos de medios de protección individual y en buen estado.

- 2.6 Los medios de trabajo usados en las operaciones con disolventes orgánicos cumplirán los requisitos planteados en la NC 19-02-01:80 SNPHT. Medios de Trabajo. Requisitos generales de seguridad.
- 2.7 Los locales o áreas donde se realicen operaciones con disolventes inflamables y combustibles; así como todos los equipos y aparatos eléctricos (incluyendo linternas) cumplirán la NC 96-06:79 PCI. Locales o áreas con peligro de explosión o incendios. Clasificación y la NC 96-08:79 PCI. Grados de protección de los aparatos eléctricos. Términos, definiciones y clasificación.
- 2.8 Las operaciones donde se usen, transvasen, transporten, almacenen y manipulen disolventes inflamables o combustibles se realizarán donde no existan materiales oxidantes, tales como peróxidos, cloratos, dicromatos, nitratos, permanganatos, óxidos y otros capaces de causar incendio o explosiones.
- 2.9 Las operaciones donde se usen, trasvasen, manipulen, transporten y almacenen disolventes, se realizarán donde no existan álcalis fuertes (el hidróxido de sodio y el hidróxido de potasio se encuentran entre los más fuertes) u otros materiales que puedan reaccionar y lejos de flamas u operaciones a altas temperaturas.
- 2.10 Se evitará el contacto con el líquido, ya sea a través de las ropas saturadas con el mismo o por la inmersión prolongada de las manos u otra parte del cuerpo, ya que puede traer como consecuencia una dermatitis en el lugar de contacto. En estos casos se usará el medio de protección individual adecuado.

Si el disolvente se derrama en cantidad apreciable sobre la ropa del trabajador ésta se cambiará lo más rápidamente posible y se limpiará la parte afectada con agua tibia y detergente.

- 2.11 En las operaciones donde se introducen y extraen piezas o equipos a limpiar de un recipiente o tanque que contiene disolventes orgánicos, se utilizarán preferentemente medios mecánicos y los de protección individual en los casos que se requieran; cumpliéndose además lo establecido en los apartados 4.1 y 4.2 de la NC 96-04 .
- 2.12 Los recipientes a presión que se utilicen para realizar operaciones de mezclados que impliquen el uso de disolventes orgánicos con propiedades nocivas, tendrán también que cumplir los requisitos de seguridad establecidos por los organismos rectores de la Protección e Higiene del Trabajo para los recipientes a presión.

La eliminación de los gases por exceso de presión en el recipiente, se hará hacia zonas exteriores del local de trabajo y se cumplirán a estos efectos los requisitos de seguridad que se establecen en la NC 19-04-13 .

- 2.13 Cuando se realicen operaciones en envases abiertos que emitan vapores de disolventes orgánicos con propiedades nocivas y que por características del proceso sea imposible mantenerlo cerrado, se diseñarán sistemas de ventilación, que cumplirán los requisitos de seguridad que se establecen en la NC 19-04-13.
- 2.14 Toda superficie metálica de equipos, tuberías, tanques y otras instalaciones donde fluyan disolventes capaces de generar electricidad estática, se conectarán a tierra con un conductor de cobre u otro

material que garantice la seguridad en este proceso, teniéndose en cuenta lo siguiente:

- Estabilidad mecánica y resistencia a la corrosión
- Correcta fijación en el medio de soldadura o atornillamiento
- No utilizar cadenas (peligro de suciedad)
- Colocarse tan alejado como sea posible de la abertura del trasvase

Antes de trasvasar un disolvente a otro depósito metálico, que en su fluido sea capaz de generar electricidad estática, éstos se interconectarán; y además cada uno tendrá conexión a tierra para su descarga.

2.15 En el trasvase de disolventes orgánicos, se utilizarán tuberías o mangueras con su sistema de bombeo o aspiración, volteadores o cualquier otro medio que proteja del riesgo de exposición a estas sustancias.

2.16 En las operaciones de trasvase frecuente con disolventes orgánicos tóxicos y que ofrezcan peligro de incendio y explosión, las instalaciones de equipos, tuberías y accesorios serán herméticos.

2.17 Para realizar las operaciones de trasvase de los disolventes orgánicos, se habilitará una zona, local o área que cumpla los requisitos de seguridad, incluyendo los de ventilación, no situando en forma permanente recipientes ni otros materiales u objetos que interrumpan el buen desarrollo de este trabajo. En estas operaciones se cumplirá además lo establecido en la NC 96-09:80 PCI. Bases de almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles derivados del petróleo. Requisitos generales.

2.18 Para el almacenamiento se tendrá en cuenta los requisitos siguientes:

1) Se cumplirán los requisitos establecidos en las normas de PCI:

- NC 96-01:79 PCI. Construcción de edificios para almacenamiento de líquidos combustibles e inflamables
- NC 96-03:83 PCI. Protección contra las descargas eléctricas atmosféricas. Clasificación y requisitos generales.

2) El almacenamiento y las operaciones con disolventes orgánicos, no se realizará en fosos o sótanos

3) En todos los locales de almacenamiento de disolventes orgánicos se mantendrá un control de la temperatura, lo cual estará en concordancia con las especificaciones del producto, según su peligrosidad.

4) Los recipientes o envases de disolventes orgánicos serán almacenados en buen estado, o sea tapados, sin rajaduras, sin salideros, sin defectos en las roscas o tapas, sin abolladuras, sin oxidación y debidamente identificados. Además se velará porque estén libres de suciedades e impurezas que puedan reaccionar.

2.19 En el envase y embalaje se considerarán los requisitos siguientes:

- 1) Los envases, tanques o recipientes en general no se llenarán completamente ya que es necesario considerar la tensión de vapor del disolvente en cuestión que puede hacer saltar la tapa y causar una rotura.

- 2) En todo envase y embalaje conteniendo disolventes orgánicos se inscribirá de forma visible y legible los nombres químicos y comercial de la sustancia en cuestión, así como las señales e indicaciones de seguridad necesarias, especificando como mínimo los siguientes:

- Fórmula química
- Contenido expresado en volumen
- Modo de empleo (se indicará si es necesaria la utilización de medios de protección individual)
- Indicaciones de conservación: protección de la luz y temperatura de conservación
- Señalamiento en cuanto a sus propiedades como "inflamable" o "combustible"

Además se cumplirá con los requisitos establecidos en la NC 19-04-11:79 "SNPHT. Colores y señales de seguridad"

- 3) No se permitirá el uso de los envases que hayan contenido disolventes orgánicos nocivos para el almacenamiento de alimentos (para personas o animales), bebidas, o productos medicinales.
- 4) Los envases de disolventes orgánicos ya utilizados, que resulten excedentes al finalizar la jornada de trabajo se regresarán al almacén o se colocarán en estantes situados convenientemente.

Si no requieren ser llenados o usados otra vez con el mismo producto, para ser usados con otro fin se requerirá la autorización de los organismos rectores de la Protección e Higiene del Trabajo.

- 5) Se utilizarán los envases y embalajes de los materiales siguientes:

En las industrias en general serán de metal o plástico, siendo éstos específicos para la sustancia en cuestión.

Para hidrocarburos alifáticos y aromáticos pueden utilizarse envases plásticos

Los envases metálicos de los disolventes de hidrocarburos clorados serán de hierro galvanizado o acero.

El alcohol metílico no será envasado en recipientes de aluminio o plomo.

Para el embalado de disolventes orgánicos se utilizarán preferiblemente: cajas y huacales de madera, cajas de cartón, cestos de mimbre, metal o plástico, utilizando además medios auxiliares como elementos de amortiguamiento.

- 2.20 Para la transportación de disolventes orgánicos se considerarán los requisitos siguientes:

- 1) No se transportarán cargas de disolventes orgánicos conjuntamente con productos alimenticios, bebidas o medicamentos, si puede causar peligro a la vida de los trabajadores.

- 2) No se transportarán cargas de disolventes orgánicos sin identificar.
- 3) No se dejarán estacionados en el vehículo las cargas de estas sustancias sin la debida custodia del conductor, ni en lugares donde se encuentran personas.
- 4) La transportación que se realice por vía terrestre, marítima o aérea se regirá por las disposiciones vigentes establecidas al efecto.

Es indispensable examinar dicha carga en las cisternas o tanques antes de iniciar el recorrido, para detectar si existen salideros.

- 5) En la transportación interior de las empresas se utilizarán medios mecánicos como: montacargas, equipos de izaje, carretillas manuales de dos ruedas o más u otros que ofrezcan seguridad al trabajador.
- 6) Para la transportación se garantizará que la carga esté bien ajustada para evitar balanceos o choques.
- 7) Las cargas que puedan ser rodadas se guiarán siempre con las manos cuando la operación se realice sobre pisos planos; en su defecto se emplearán planos inclinados, manipulándose éstas entre dos o más obreros.
- 8) Cuando se trate de cestos o huacales y demás embalajes no se arrastrarán por el piso sino que serán cargados por dos o más obreros o por medios mecánicos, comprobándose con anterioridad el estado óptimo de los mismos.
- 9) En todos los procesos donde el traslado de los disolventes orgánicos implique riesgo permanente a los trabajadores por contaminación o contacto, dichos líquidos se trasladarán por medio de tuberías, impulsados por gravedad o equipos mecánicos. Estas tuberías estarán pintadas de acuerdo a lo establecido en la NC 19-04-12:80 "SNPHT. Colores para la identificación de tuberías".

3. Medios de protección individual a los trabajadores

Todo trabajador que se encuentre expuesto al riesgo de inhalación de los vapores, gases o aerosoles emitidos por los disolventes orgánicos o pueda entrar en contacto con éstos, en los casos en que las condiciones o el tipo de trabajo lo requiera, utilizará estos medios en buen estado, de acuerdo con el riesgo, el tipo de actividad, la característica del puesto de trabajo y el tiempo de exposición.

(Véase lo establecido por la NC 19-04-01:79 "SNPHT. Medios de protección de los trabajadores. Requisitos generales y clasificación").

Si el contenido de oxígeno en el aire de la zona de trabajo es inferior al 18% en volumen, se utilizarán respiradores independientes del medio ambiente.

Si el contenido de oxígeno es superior al 18% en volumen, podrán utilizarse respiradores dependientes del medio ambiente, siempre que la concentración de la sustancia sea menor a la indicada en el filtro correspondiente. (Véase la NC 19-04-08:81. SNPHT. Respiradores. Términos y definiciones. Clasificación).

COMPLEMENTO

Normas estatales de referencia:

- NC 19-01-02:79 SNPHT. Sustancias nocivas. Clasificación y requisitos generales de seguridad
- NC 19-01-03:80 SNPHT. Aire de la zona de trabajo. Requisitos higiénico sanitarios generales
- NC 19-01-16:81 SNPHT. Benceno. Requisitos de seguridad
- NC 19-02-01:80 SNPHT. Medios de Trabajo. Requisitos generales de seguridad
- NC 19-04-01:79 SNPHT. Medios de protección de los trabajadores. Requisitos generales y clasificación
- NC 19-04-11:79 SNPHT. Colores y señales de seguridad
- NC 19-04-12:80 SNPHT. Colores para la identificación de tuberías
- NC 19-04-13:82 SNPHT. Sistemas de ventilación. Requisitos generales de seguridad
- NC 19-04-08:81 SNPHT. Respiradores. Términos y definiciones. Clasificación
- NC 96-01:79 Protección Contra Incendios. Construcción de edificios para almacenamiento de líquidos combustibles e inflamables
- NC 96-03:83 Protección Contra Incendios. Protección contra las descargas eléctricas atmosféricas. Clasificación y requisitos generales
- NC 96-04:80 Protección Contra Incendios. Talleres. Requisitos generales
- NC 96-06:79 Protección Contra Incendios. Locales o áreas con peligro de explosión o incendio
- NC 96-08:79 Protección Contra Incendios. Grados de protección de los aparatos eléctricos. Términos, definiciones y clasificación
- NC 96-09:80 PCI. Bases de almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles derivados del petróleo. Requisitos generales

Bibliografía consultada:

- Asociación Central de las Sociedades Industriales Profesionales. Protección contra las sustancias. RDA. Dic. 1965/marzo 1969 (s. I) CIT-2145
- Oficina Internacional del Trabajo. Enciclopedia de Medicina, Higiene y Seguridad del Trabajo, Madrid, 1974

Comité Estatal de Trabajo y Seguridad Social, Resolución No. 406.
Cuba. Ciudad de la Habana, 1979

Comité Estatal de Trabajo y Seguridad Social, Resolución No. 405.
Cuba. Ciudad de la Habana, 1979

Sternnaler, Helmut. Manejo con Disolventes RDA. Berlín, 1971 Dpto
de la salud. El trabajo con disolventes industriales. EE.UU, 1972
CIT 2305.

ANEXO

EJEMPLOS DE DISOLVENTES CLASIFICADOS SEGUN SU ESTRUCTURA QUIMICA

1. Hidrocarburos alifáticos

- Gasolina (mezcla de hidrocarburos parafínicos del heptano al decano)
- Queroseno, conocido comúnmente como luz brillante (mezcla de hidrocarburos del petróleo, teniendo de 10-18 átomos de carbono)
- Ciclohexano (perteneciente a los compuestos cíclicos).

2. Hidrocarburos aromáticos

- Benceno
- Tolueno
- Xileno.

3. Hidrocarburos halogenados

- Clorobenceno
- Cloroformo
- Tetracloruro de carbono
- Tricloroetileno
- Triclorometano.

4. Alcoholes

- Alcohol butílico
- Alcohol etílico
- Alcohol metílico
- Alcohol propílico

5. Eteres

- Eter etílico

6. Glicoles

- Etilenglicol
- Eter monometílico de etilenglicol (metil celosolve)
- Eter monoetílico de etilenglicol (celosolve)

7. Esteres

- Acetato de butilo
- Acetato de etilo
- Formiato de butilo
- Formiato de etilo

8. Cetonas

- Acetona
- Ciclohexanona
- Metiletil cetona

9. Sustancias que no corresponden a ninguno de los anteriores grupos, pero por su importancia y frecuente uso en la industria deben mencionarse

- Bisulfuro de carbono
- Nitroparafina,