

Por Mario José Mancera Fernández
Gerente
<http://www.manceras.com.co>



CONTAMINANTES QUÍMICOS

1.0 OBJETIVOS

- Orientar al sector productivo y a sus trabajadores sobre las características de las sustancias químicas, sus efectos, los métodos de evaluación y control aplicables.
- Crear conciencia sobre los efectos que se producen cuando se adicionan sustancias que modifiquen la atmósfera, el suelo y las aguas, alterando su equilibrio natural.

2.0 DEFINICION

¿Qué son los contaminantes químicos?

Son sustancias o elementos de origen químico que modifican el ambiente natural y cuyo grado de agresión depende de:

- Toxicidad.
- Concentración de la sustancia en un medio (aire, agua, suelo).
- Tiempo durante el cual el trabajador esté expuesto.
- Sistema de ingreso al organismo:
 - Inhalación (vías respiratorias).
 - Contacto (piel y mucosas).
 - Ingestión (vías digestivas).
 - Parenteral (por heridas abiertas o en forma que traspase la barrera de la piel).

Se consideran como contaminantes químicos, las sustancias orgánicas e inorgánicas, naturales o sintéticas que, durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento, uso y desecho, pueden ingresar al organismo en forma de líquido, sólido, aerosol, gas o vapor, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes, cancerígenos, mutagénicos, teratogénicos, narcóticos, alérgicos o sistémicos, en condiciones que puedan alterar la salud de las personas expuestas. La cantidad de sustancia absorbida por el organismo se denomina dosis y está relacionada con la concentración del contaminante y el tiempo de exposición.

3.0 CLASIFICACION POR FORMA DE PRESENTACION Y EFECTOS SOBRE EL ORGANISMO

Habitualmente se clasifican bajo los siguientes criterios:

- Forma de presentación
- Efectos sobre el organismo humano

3.1 FORMA DE PRESENTACION

3.1.1 Líquidos

Son fluidos, que presentan como característica la de tomar la forma de los recipientes que los contienen. Los líquidos, corresponden a un estado normal de una sustancia a 25°C y 760 mm de Hg de presión. El tamaño de las partículas es molecular.

3.1.2 Sólidos

Los sólidos corresponden al estado normal de una sustancia a 25°C y 760 mm de Hg de presión. El tamaño de las partículas es molecular. Presentan forma estable.

3.1.3 Aerosoles

Se considera como aerosol a una dispersión de partículas sólidas o líquidas, cuyo tamaño es inferior a 100 micras en un medio gaseoso. Los aerosoles se presentan como:

- **Sólidos:** Polvo – Fibra – Humo
- **Líquidos:** Niebla

El polvo es una suspensión de partículas sólidas en el aire, con un tamaño entre 0,1 y 60 micras.

Las fibras son partículas cuya longitud es tres veces mayor que el diámetro.

El humo, está conformado por partículas sólidas suspendidas en el aire. Dichas partículas son originadas en procesos de combustión incompleta y su tamaño es inferior a 0,1 micras.

Los humos metálicos corresponden a partículas sólidas metálicas suspendidas en el aire, con un tamaño similar al del humo.

Las nieblas corresponden a gotas de líquido en suspensión en el aire. Su tamaño oscila entre 0,01 a 10 micras. Algunas son apreciables a simple vista.

3.1.4 Gases

Son fluidos amorfos que ocupan el espacio que los contiene y pueden cambiar de estado físico, únicamente por una combinación de presión y temperatura. El gas corresponde al estado físico normal de una sustancia a 25°C y 760 mm de Hg de presión. El tamaño de las partículas es molecular.

3.1.5 Vapores

Corresponde a la fase gaseosa de una sustancia sólida o líquida (no es su estado normal). El tamaño de las partículas es molecular.

3.2 EFECTOS SOBRE EL ORGANISMO HUMANO

¿Qué efectos pueden causar los contaminantes químicos en el hombre?

Son muy variados, dependiendo de su grado de agresión al organismo, así como la concentración, el tiempo de exposición y la vía de ingreso.

Los principales efectos son los siguientes:

3.2.1 Irritantes

Son aquellas sustancias químicas cuyo efecto en el organismo humano implica irritación de los tejidos de las áreas con la que entra en contacto, principalmente piel, ojos y mucosas del sistema respiratorio. Por ejemplo: Formaldehído, acroleína, amoníaco, óxidos de azufre, cloro, ozono, dióxido de nitrógeno halógenos.

3.2.2 Corrosivos

Son aquellos que generan quemaduras o corrosión sobre las áreas de contacto. Por ejemplo los ácidos y álcalis.

3.2.3 Alérgicos

Los alérgicos caracterizan su acción bajo dos características específicas. Una es que no afecta a la totalidad de los individuos, debido a que se requiere de una predisposición fisiológica. La segunda es que sólo se presenta en individuos

previamente sensibilizados. Dentro de este tipo de reacciones encontramos la dermatitis por contacto con níquel, cobre, mercurio, formaldehído, etc.

3.2.4 Neumoconióticos

Corresponden a sustancias químicas sólidas, que se van depositando y acumulando en los pulmones, originando reacciones específicas, de acuerdo con el producto, por ejemplo: polvo de sílice (silicosis), fibra de asbesto (asbestosis), Polvo de óxido de hierro (siderosis), polvo de óxido de estaño (estañosis), polvo de carbón (antracosis), polvo o humos de berilio (beriliosis), polvo de óxido e hidróxido de aluminio (aluminosis).

3.2.5 Sistémicos

Se identifican como compuestos químicos, que independientemente de su vía de entrada se distribuyen por el organismo, ocasionando alteraciones de los diferentes órganos y sistemas, principalmente a nivel del sistema nervioso (alcohol metílico, mercurio, manganeso, sulfuro de carbono, etc); Riñón (cadmio y compuestos, manganeso y compuestos, plomo y compuestos, etc); Hígado (cloroformo, nitrosamidas, etc).

3.2.6 Anestésicos y Narcóticos

La característica que distingue a los narcóticos es su efecto sobre el sistema nervioso central, impidiendo que éste cumpla su función normal. Los anestésicos y narcóticos ejercen su acción principal causando una simple anestesia sin efectos

sistémicos graves, a menos que la dosis sea masiva. Dentro de los anestésicos y narcóticos, encontramos: tolueno, xilenos, acetona, etanol, propano, isobutanol, tricloro etileno, éter etílico.

3.2.7 Cancerígenos, mutágeno, teratógeno

Son sustancias que pueden generar cáncer, modificaciones hereditarias y malformaciones en la descendencia respectivamente, debido a la inducción de cambios de los cromosomas celulares. Algunos ejemplos son: benceno, cloruro de vinilo, amianto bencidina y derivados, cadmio y compuestos, berilio, etc.

3.2.8 Asfixiantes

Los conforman las sustancias capaces de impedir la llegada de oxígeno a los pulmones o de reducir la cantidad de oxígeno disponible en el aire; los asfixiantes pueden ser simples o químicos.

Los asfixiantes simples son sustancias, que sin presentar algún efecto específico, reducen la concentración de oxígeno en el aire, por el hecho de sustituir el oxígeno, disminuyendo su concentración, por ejemplo: el dióxido de carbono, gases nobles, nitrógeno, etc.

Los asfixiantes químicos, son sustancias que impiden la llegada de oxígeno a las células, bloqueando alguno de los mecanismos del organismo. Son ejemplos el monóxido de carbono, ácido cianhídrico, nitritos, nitratos, sulfuro de hidrógeno, plomo.

3.2.9 Efectos combinados

Los contaminantes químicos pueden actuar, repercutiendo en un solo efecto o desencadenando su efecto en una acción de varios (efecto combinado).

Dentro de los efectos combinados se pueden distinguir tres casos:

- Efecto simple: Cuando un contaminante actúa sobre órganos distintos.
- Efecto aditivo: Diferentes contaminantes actúan sobre un mismo órgano o sistema.
- Efecto potenciador ó sinérgico: Cuando una o varias sustancias multiplican la acción de otros.

4.0 CARACTERIZACION

¿Cuáles son las características básicas de los contaminantes químicos?

Se caracterizan por ser sustancias que al incorporarse al organismo humano, pueden ocasionar graves trastornos e incluso la muerte.

Existen sustancias químicas que son necesarias para el funcionamiento normal del organismo humano, pero en cantidades mínimas. Estas mismas sustancias en cantidades superiores a las requeridas pueden ocasionar alteraciones.

¿Los efectos de los contaminantes químicos actúan igualmente en todas las circunstancias y en todos los individuos?

No, para prever los efectos de un contaminante químico sobre el organismo humano, es necesario analizar circunstancias ambientales e individuales determinadas por:

- Factores que dependen del medio ambiente: presión atmosférica, temperatura, actividad lumínica, humedad relativa, velocidad del aire.
- Factores que dependen del individuo: sexo, edad, estado de nutrición, enfermedades, estado de salud, metabolismo, actividad física, susceptibilidad individual, hábitos, antecedentes de salud y laborales.
- Factores de la propia intoxicación: Vía de ingreso, concentración del contaminante, efectos aditivos y potenciadores, tiempo de exposición y periodos de descanso, nivel de toxicidad, órgano diana (al que se proyecta en forma más directa la agresión).
- Ciclos biológicos: ciclo circadiano, turnos de trabajo.

5.0 ACTIVIDADES ECONOMICAS Y PROCESOS EN LOS CUALES SE ENCUENTRA EL RIESGO QUÍMICO

¿En qué actividades económicas o procesos existe el riesgo químico?

La mayoría de las actividades económicas incluyen en sus materias primas, procesos y/o productos el riesgo químico, cuya variedad hace calcular que se utilizan más de 40.000 sustancias químicas en la industrial. Entre las actividades que en mayor proporción existe el riesgo químico, se citan las siguientes:

- Aceites y mantecas
- Agricultura
- Agroquímicas
- Alimentos y bebidas
- Artes gráficas
- Betunes
- Cemento
- Cerámica
- Construcción
- Curtiembre
- Explosivos
- Fabricación de partes eléctricas.
- Farmacéuticas
- Fotografía

- Industria de jabones y detergentes
- Industrias madereras
- Industrias metálicas básicas
- Industrias químicas en general
- Laboratorios
- Minería
- Odontología
- Papeleras
- Perforación
- Petroleras y derivados
- Pinturas
- Plásticos
- Siderúrgicas
- Talleres
- Tapicería
- Textileras
- Tintorería
- Tipografía
- Vidrierías
- Zapatería

6.0 FUENTE

¿En qué operaciones o procesos se generan los riesgos químicos?

En materias primas y procesos con emisión y/o manipulación de líquidos, sólidos, aerosoles, gases, vapores, productos intermedios dentro de un proceso y productos finales.

7.0 VÍAS DE INGRESO

¿Cómo ingresan los contaminantes químicos al organismo?

Básicamente, por cuatro vías de entrada que son: dérmica, sistema respiratorio, sistema digestivo y parenteral.

7.1 Dérmica

La epidermis de la piel, presenta una capa superficial protectora que corresponde a una emulsión de lípidos y agua, por tanto la capacidad de penetración de las sustancias a través de la piel dependerá de la solubilidad del tóxico en agua o en lípidos.

7.2 Sistema respiratorio

Por ser la inhalación de aire fundamental para el funcionamiento normal del organismo, la vía respiratoria se convierte en la más importante desde el punto de vista de la higiene industrial. Al estar el contaminante químico suspendido en el aire ambiente, la facilidad para ingresar al organismo es evidente, posibilitando el contacto del tóxico con áreas vascularizadas o incluso en los alvéolos, en donde se realiza el intercambio gaseoso entre la sangre y el aire.

El tamaño y densidad de las partículas es fundamental, ya que la posibilidad de que el contaminante llegue hasta los alvéolos, disminuye al aumentar el tamaño de éstas.

7.3 Sistema Digestivo

En esta vía de entrada se deben tener en cuenta los contaminantes que se puedan ingerir disueltos en las mucosas del sistema respiratorio que pasan al sistema digestivo, para ser absorbidas por éste.

El ingreso de contaminantes químicos por esta vía no es de gran importancia para la higiene industrial, salvo en los casos de ingestión accidental o por trabajadores que suelen fumar, ingerir bebidas o alimentos dentro de áreas de trabajo o salir de la empresa sin efectuar un aseo personal adecuado, como baño general si hay posibilidades altas de contaminación, cambio de indumentaria de trabajo, lavado de manos utilizando cepillo para uñas.

7.4 Vía Parenteral

Es la penetración directa del contaminante al organismo por inoculación o a través de heridas.

8.0 VALORACION

¿Cómo puede saberse si la concentración del contaminante es nociva?

Los riesgos químicos se pueden valorar fundamentalmente en dos formas:

- Realizando evaluación de la concentración ambiental del contaminante químico para compararla con los valores límite permisible (TLVs)
- Realizando evaluación biológica en orina, sangre, aire exhalado, cabello y uñas, para comparar la concentración de la sustancia en estudio con los índices biológicos de exposición (BEIs). Se debe aclarar que los BEIs están dados únicamente para orina, sangre y aire exhalado.

8.1 Muestreo ambiental laboral

El muestreo se hace con el fin de establecer la concentración de un determinado contaminante químico, para evaluar la exposición de los trabajadores, mediante la comparación con los valores límites permisibles (TLVs)

Para lograr un buen muestreo ambiental es necesario tener en cuenta:

- Tiempo para el cual están definidos los valores límites permisibles.
- Estado químico en que se presenta el contaminante.
- Técnica de muestreo - análisis: Se refiere a la técnica utilizada como puede ser muestreo con tubos colorimétricos, bomba de muestreo personal, borboteadores, etc., y a la forma de cuantificar las muestras como lo es la lectura directa, gravimetría, espectrofotometría, potenciometría, volumetría, electroquímica, etc.

- Estrategia de muestreo: se refiere a la representatividad de la muestra, tiempo de duración de la medición, localización de los puntos a medir, horarios de las mediciones, etc.
- Idoneidad técnica de la persona que realiza las mediciones y acreditación de licencia conferida por el Ministerio de Salud o sus Direcciones Seccionales o Locales, delegadas para tal fin.

8.1.1 Sistemas de medición para contaminantes ambientales

Se definen dos sistemas dentro de los instrumentos de medición representados en:

- Muestreo activo: es un sistema que fuerza el paso de aire a través de un dispositivo.
- Muestreo pasivo: corresponde a un sistema, mediante el cual sin forzar el paso de aire, se toma en un captador que permite el paso natural de aire por difusión y permeación.

8.1.1.1 Instrumentos de muestreo activo

El dispositivo de los instrumentos de muestreo activo puede realizar alguna de las siguientes funciones:

- Detección directa, específica o inespecífica, de los contaminantes presentes en el aire, como es el caso de los tubos colorimétricos (el más utilizado dentro de este método) para los cuales se utiliza una bomba que fuerza el paso de un

volumen controlado de aire dentro del mismo. El tubo colorimétrico tiene en su interior un reactivo sólido específico para la sustancia o grupo de sustancias químicas; la concentración del contaminante se indica sobre una escala en ppm, mediante una columna que cambia de color, como resultado de la reacción entre el contaminante y el reactivo. La medición por medio de tubos colorimétricos, tiene como ventaja sobre otros métodos: resultado inmediato, economía, operación sencilla; las desventajas son: la falta de precisión e interferencia por presencia de otras sustancias, por lo tanto es indispensable conocer las sustancias químicas adicionales al contaminante en estudio, para hacer las correcciones del caso o recurrir a otro método. Dentro de la detección directa existe otro sistema, también bastante utilizado, que es el de detectores portátiles de gases específicos (O_2 , H_2S , CO , etc), dicho detector puede funcionar mediante principios ópticos (extinción de la luz al atravesar el aerosol, dispersión de la luz); eléctricos (interacción entre partículas suspendidas en el aire y las cargas que en el mismo se encuentran) y, piezoeléctricos (miden la masa del aerosol por el cambio de frecuencia de resonancia de un cristal piezoeléctrico de cuarzo, debido a la precipitación de las partículas sobre la superficie del cristal).

- Recolección del aire en un recipiente, para ser analizada en el laboratorio; este es el caso del uso de bolsas inertes, las cuales deben cumplir con ciertas características como son: impermeabilidad a los gases, baja pérdida de muestra durante el almacenamiento, ausencia de absorción superficial, flexibilidad y resistencia a la temperatura dentro de un rango amplio, posibilidad

de ser usada para muestras líquidas, orificios adecuados para la toma y extracción de la muestra, disponibilidad de diferentes tamaños. Entre las ventajas que presenta este sistema se pueden citar: útil si se desea recoger una muestra desconocida de gases, poca manipulación con la muestra; los inconvenientes son: relación desfavorable entre costo-duración, los muestreos personales son difíciles, debido a la dificultad que tiene el trabajador para transportar la bolsa durante la jornada.

- Fijación y concentración de los contaminantes sobre soportes, es probablemente el método más utilizado. Consiste en un soporte de captación cuyas características deben ser concordantes con el estado físico, naturaleza y comportamiento de los contaminantes químicos. Por lo anterior, el soporte de captación puede corresponder a tubos para la toma de muestras de gases y vapores con diferentes sólidos absorbentes; borboteadores para toma de muestras con soluciones absorbentes; portafiltros para toma de muestras con membrana.

8.1.1.2 Dispositivos de muestreo pasivo

Como ya se indicó, el muestreo pasivo consiste en un captador, que se fundamenta en los procesos de difusión y permeación, por lo cual no es necesario forzar el paso de aire a través del mismo. Como ventaja, este método tiene la facilidad de uso, ya que no requiere de personal experto y sólo exige el posterior análisis de laboratorio. Como limitación, se puede anotar la exclusiva aplicación a gases contaminantes o a productos químicos en fase de vapor.

8.2 Muestreo Biológico

¿En qué consiste el muestreo biológico?

En determinar si en el organismo de la persona expuesta hay presencia del contaminante en cantidades superiores a las normales.

El muestreo biológico busca cuantificar el grado de absorción de los agentes químicos por el trabajador, midiendo la concentración de sustancias químicas en aire exhalado, orina y sangre, para ser contrastadas con los valores BEIs. Esta evaluación es independiente de la vía de ingreso o de exposiciones extralaborales. Para realizar dichas mediciones se utiliza el muestreador de aire exhalado, cuya muestra es posteriormente analizada por cromatografía de gases. Las muestras de orina y sangre son analizadas dentro de las técnicas normales de laboratorio, siendo específicas para los diferentes agentes químicos.

Las muestras de orina y sangre deben tomarse estrictamente como lo indican los BEI's.

8.3 Valores Límites Permisibles (T.L.V)

¿Qué son los valores límites permisibles?

Son aquellos que indican los límites de concentración máxima de un contaminante químico, para una exposición determinada por el TLV; deben ser considerados como valores recomendados y no como una frontera entre condiciones seguras y nocivas.

Los valores límites permisibles (TLVs), son concentraciones establecidas después de realizar estudios epidemiológicos, analogía química, experimentación respecto a resultados por exposición humana y la experimentación con animales. Las unidades utilizadas son mg/m^3 y p.p.m. (partes por millón)

La resolución 2400 de mayo 22 de 1979, emanada por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Colombia, establece que las concentraciones máximas permisibles en los lugares de trabajo, estarán de acuerdo con la tabla establecida por la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH) de los Estados Unidos o con valores límites permisibles fijados por el Ministerio de Salud.

La ACGIH, anualmente publica una relación de valores límites admisibles (TLVs) para contaminantes químicos, donde se han definido tres clases de TLVs.

- TLV-TWA: Es la concentración límite, ponderada en el tiempo para una jornada laboral normal de 8 horas y 40 horas semanales, a la cual la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos, día tras día, sin sufrir efectos adversos.
- TLV-STEL: Es la concentración límite, la cual puede presentarse durante períodos máximos de 15 minutos, sin repetirse dichos períodos más de cuatro veces en el día y existiendo un tiempo mínimo de 60 minutos entre uno y otro período.
- TLV-Ceiling: Es la concentración límite que no se debe sobrepasar en ningún momento de la jornada laboral.

8.4 Valoración del grado de riesgo

¿Cómo se establece si el resultado de la medición de un contaminante ofrece seguridad o es necesario establecer procedimientos preventivos?

Como se ha visto el que esté un contaminante dentro de los TLVs no garantiza que sea totalmente inocuo para todas las personas, por lo tanto se aconseja conservar un amplio margen de seguridad como se explica en el siguiente procedimiento:

Cuando la concentración puede medirse, la valoración suele cuantificarse a partir del cálculo de la Exposición Máxima Permisible (EMP)

$$\% \text{ EMP} = [(C / \text{TLV}) \times (T / 8)] \times 100$$

Donde:

C: es la concentración de la sustancia analizada.

TLV: es el valor límite permisible

T: Tiempo de exposición en horas al día

8: Se refiere a la jornada laboral de 8 horas

Si el porcentaje EMP, supera el 100%, éste corresponderá a situaciones donde el TLV ha sido superado. Debajo del 100%, dependerá de la normatividad legal existente.

No obstante lo anterior, y desde el punto de vista de la higiene industrial, se debe actuar sobre los contaminantes químicos a partir del 50%, como margen de seguridad.

9.0 PREVENCIÓN Y CONTROL EN LA FUENTE, MEDIO E INDIVIDUO

¿En qué forma se puede actuar para eliminar, minimizar o controlar un riesgo químico?

Las actividades laborales donde, debido a la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso de sustancias químicas, representen potencial lesivo para la salud de los trabajadores, deberán ser objeto de estudio a fin de controlar el contaminante actuando sobre la fuente, medio, o individuo.

La protección sobre la fuente será siempre el control a elegir, ya que éste opera directamente sobre el proceso como resultado del diseño. Cuando no sea posible actuar sobre la fuente se hará en el medio, y como último recurso se realizará el control sobre el trabajador.

Con el fin de elegir el mejor método de control, se debe tener un conocimiento exhaustivo de las condiciones que hacen parte del proceso donde se genera el riesgo, como lo es la fuente de contaminación, vía de propagación del contaminante para llegar al trabajador, tiempo de exposición, métodos de trabajo, sistemas de ventilación, concentración del contaminante, compatibilidades, etc.

9.1 Control en la fuente

El control en la fuente se realiza sobre el foco contaminante, con el fin de impedir la emisión. La forma más adecuada para la instalación de los métodos de control en la fuente, es durante la construcción de la planta productiva y en el diseño de los procesos. Para lograr este propósito existen algunas formas clásicas sobre las que se puede actuar:

- Tener en cuenta los riesgos para el diseño del proceso.
- Sustituir productos tóxicos por otros de baja toxicidad o ninguna, si es posible.
- Modificar el proceso.
- Aislar el proceso que implica contaminación.
- Incorporar métodos húmedos dentro del proceso para el caso de polvos y fibras.
- Realizar mantenimiento periódico.
- Diseñar sistemas de extracción localizada.
- Utilizar cabinas de extracción para sustancias químicas, teniendo en cuenta la instalación de seguridad contra explosiones, en caso de utilizar productos que las puedan generar.
- Idear procesos cerrados, estancos sin pérdida de productos.
- Mejorar los procesos de combustión para hacerlos más completos.

9.2 Control en el medio

El control en este caso se realiza sobre el medio de difusión, para evitar la propagación. Las formas más usuales para realizar este control son:

- Limpieza mediante métodos húmedos o de aspiración, no barrer ni soplar con aire a presión sobre material contaminante.
- Diseñar sistema de ventilación general para contaminantes de baja toxicidad, de tal forma que alejen y diluyan el contaminante del área donde se encuentra el trabajador.

- Incorporar sistema de alarma, calibrado con un margen de seguridad respecto al valor máximo permisible.
- Tener un plan de contingencia para casos de derrame ó escapes.
- Realizar mantenimiento preventivo para evitar goteos, escapes y perdidas de producto.
- Utilizar productos que disminuyan la evaporación y mantener tapados los recipientes que contengan productos tóxicos.
- Utilizar termostatos, en procesos que requieren un nivel determinado de temperatura, a fin de evitar sobrecalentamientos, que aumentan la generación de vapores tóxicos, ocasionan desperdicio de energía y alteran las características de las sustancias en el proceso.
- Requerir de visto bueno ó autorización del responsable de salud ocupacional, para realizar trabajos especiales con riesgo químico.
- Establecer procedimientos seguros para evacuar desechos químicos.

9.3 Control sobre el trabajador

Como último recurso, es decir cuando ha resultado imposible actuar sobre la fuente o sobre el medio o en trabajos esporádicos, se realizará el control sobre el trabajador directamente:

- Capacitar al trabajador sobre: el riesgo al que está expuesto, productos generadores del riesgo, métodos de control, sintomatología y hábitos que pueden ser contraproducentes y medidas de prudencia.

- Disponer de duchas de agua fría y caliente para uso de los trabajadores cuyo oficio los pueda exponer a sustancias nocivas.
- Cambiar completamente la indumentaria de calle por la de trabajo y utilizar casilleros dobles para evitar su contaminación.
- Disminuir el tiempo de exposición.
- Rotación de puestos.
- Establecer métodos y procedimientos de trabajo seguros.
- Realizar seguimiento médico ocupacional.
- Suministrar elementos de protección personal, como: Equipos independientes del medio ambiente (Autónomos con tanque de aire a presión o con línea de suministro de aire); dependientes del medio ambiente como: respirador para polvo y fibras, respiradores para gases y vapores; para control de los riesgos de contacto, dotar de: guantes, mandiles, botas, polainas, overoles, etc., específicos para la clase de riesgo, teniendo en cuenta las vías de ingreso.
- Para la selección y mantenimiento de los equipos de protección personal es necesario tener en cuenta:
- Elegir el respirador adecuado de acuerdo con el riesgo químico y la concentración.
- Disponer de un amplio surtido de tallas que se acomoden firmemente a la cara.
- Cambiar los filtros regularmente, de conformidad con las especificaciones del fabricante.

- Realizar mantenimiento, limpiando los respiradores, controlando las válvula y los bordes de la careta con regularidad.
- Llevar registro de horas de exposición de cartuchos químicos, retirar los cartuchos al terminar el trabajo, guardarlos dentro de bolsas plásticas herméticas y lavar los adaptadores faciales.
- Cambiar los guantes deteriorados. Es importante tener en cuenta que algunos líquidos pueden penetrar la goma o el plástico de que están hechos los guantes y que las deformaciones mecánicas pueden también causar la penetración. Si el líquido penetra dentro del guante, esto puede resultar aún más peligroso que no usar guantes porque la piel estará en contacto, dentro de un microclima interior húmedo y cálido.
- Regularmente probar los guantes impermeables inflándolos y sumergiéndolos en agua y ejerciendo presión. Si se produce burbujas es señal de que hay porosidad y deben ser sustituidos.
- Disponer de fichas de seguridad química, cuyo modelo se encuentra en el numeral 9.3.1 (deben ser suministradas sin costo por el comercializador) para los productos utilizados, las cuales deben contener, acorde con las fichas internacionales de seguridad química adoptadas por PNUMA, OIT y la OMS, como mínimo la siguiente información:
 - Nombre químico del producto
 - Otros nombres con que se conoce el producto
 - Fórmula química
 - N°. CAS u otros códigos de identificación (RTECS, ICSC, UN)
 - Masa molecular

- Estado físico – punto de ebullición – punto de fusión – densidad relativa respecto al agua – densidad de vapor respecto al aire – densidad relativa de la mezcla vapor y aire – punto de inflamación – temperatura de autoignición - límites de explosibilidad.
 - Peligros físicos
 - Peligros químicos
 - Límites de exposición laboral
 - Vías de exposición – Síntomas agudos – Prevención – Primeros Auxilios
 - Efectos a corta y larga exposición.
 - Tipo de peligro – Peligro – Prevención – Lucha contra incendios.
 - Elementos de protección personal para su uso seguro.
 - Acciones a seguir en caso de derrames y fugas, neutralizantes.
 - Incompatibilidades con otros productos, estabilidad, reactividad.
 - Legislación particular sobre el producto.
 - Normas de almacenamiento
 - Información ecológica, disposición de residuos y envases.
 - Características de envasado y etiquetado
 - Información adicional.
- Seguir las recomendaciones dadas en las fichas de seguridad química.
 - Seguir las recomendaciones dadas en las fichas de seguridad química.
 - Las etiquetas dentro de su información deben contener los códigos para “Riesgos específicos y consejos de prudencia”, citados en las Frases R (riesgos específicos) y Frases S (consejos de prudencia), de los productos químicos para la producción industrial y que aparecen en el numeral 9.3.2
 - Verificar anualmente si se presentan cambios dentro de la información de las fichas de seguridad química para actualizarlas.
 - Mantener en lugar visible e informar a los trabajadores involucrados, los teléfonos de CISPROQUÍM, para casos de emergencias químicas; la atención es 24 horas y los teléfonos son: Fuera de Bogotá - 9800 9 16012, dentro de Bogotá - 288 6012.

9.3.1 Modelo Ficha de seguridad química

ACETONA		FISQ: 3-004	
N°.CAS	67-64-1	Propanona	
N°.RTECS	AL3150000	Propan-2-ona	
N°.ICSC	0087	Dimetil cetona	
N°.UN	1090	C ₃ H ₆ O / CH ₃ -CO-CH ₃	
N°.CE	606-001-00-8	Masa Molecular: 58,1	
TIPOS DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS/SINTOMAS AGUDOS	PREVENCIÓN	LUCHA CONTRA INCENDIOS / PRIMEROS AUXILIOS
INCENDIO	Altamente inflamable	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	Polvo químico seco, espuma resistente al alcohol, agua en grandes cantidades, dióxido de carbono.
EXPLOSIÓN	Las mezclas vapor/aire son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión. NO utilizar aire comprimido para llenar, vaciar o manipular.	En caso de incendio: mantener fríos los bidones y demás instalaciones rociando con agua.
EXPOSICIÓN			
<input type="checkbox"/> Inhalación	Salivación, confusión mental, tos, vértigo, somnolencia, dolor de cabeza, dolor de garganta, pérdida del conocimiento.	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo y proporcionar asistencia médica.
<input type="checkbox"/> Piel	Piel seca enrojecimiento.	Guantes protectores.	Quitar las ropas contaminadas y aclarar la piel con agua abundante o ducharse.
<input type="checkbox"/> Ojos	Enrojecimiento, dolor, visión borrosa, posible daño de la córnea.	Gafas de protección de seguridad o pantalla facial. NO llevar lentes de contacto.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto, si puede hacerse con facilidad) y proporcionar asistencia médica.
<input type="checkbox"/> Ingestión	Náuseas, vómitos .	NO comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca y proporcionar asistencia médica.
DERRAMES Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO	
Ventilar. Recoger el líquido procedente de la fuga en recipientes precintables, absorber el líquido residual en arena o absorbente inerte y trasladarlo a un lugar seguro. NO verterlo al alcantarillado. (Protección personal adicional: equipo autónomo de respiración)	A prueba de incendio. Separado de oxidantes fuertes.	Clasificación de peligro UN: 3 Grupo de envasado UN: II CE: F  R: 11 S: (2)9-16-23-33	
INFORMACIÓN ADICIONAL			
VEASE AL DORSO INFORMACIÓN ADICIONAL			

FISQ: 3-004		Preparada en colaboración entre IPCS y la CCE. CCE, IPCS, 1991. Versión española traducida y editada por el INSHT.
NOTA LEGAL IMPORTANTE AL DORSO		
DATOS IMPORTANTES	<p>ESTADO FÍSICO; ASPECTO Líquido incoloro, de olor característico.</p> <p>PELIGROS FÍSICOS El vapor es más denso que el aire y puede extenderse a ras del suelo; posible ignición en punto distante.</p> <p>PELIGROS QUÍMICOS La sustancia puede formar peróxidos explosivos en contacto con oxidantes fuertes tales como ácido acético, ácido nítrico y peróxido de hidrógeno. Reacciona con cloroformo y bromoformo en condiciones básicas, originando peligro de incendio y explosión. Ataca a los plásticos.</p> <p>LÍMITES DE EXPOSICIÓN TLV (como TWA): 750 ppm; 1780 mg/m³ (ACGIH 1993-1994)</p> <p>VÍAS DE EXPOSICIÓN La sustancia se puede absorber por inhalación y a través de la piel.</p> <p>RIESGO DE INHALACIÓN Por evaporación de esta sustancia a 20° C, se puede alcanzar bastante rápidamente una concentración nociva en el aire alcanzándose mucho antes, si se dispersa.</p>	<p>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN El vapor de la sustancia irrita los ojos y el tracto respiratorio. La sustancia puede causar efectos en el sistema nervioso central, el hígado, el riñón y el tracto gastrointestinal.</p> <p>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis. El líquido desengrasa la piel. La sustancia puede afectar a la sangre y a la médula ósea.</p>
PROPIEDADES FÍSICAS	<p>Punto de ebullición: 56°C Punto de fusión: -95°C Densidad relativa (agua = 1): 0,8 Solubilidad en agua: Miscible Presión de vapor, kPa a 20°C: 24 Densidad relativa de vapor (aire =1): 2,0</p>	<p>Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20°C (aire=1): 1,2 Punto de inflamación: -18°C (c.c) Temperatura de autoignición: 465°C Límites de explosibilidad, % en volumen en aire: 2,2-13 Coeficiente de reparto octano/agua como log Pow: -0,24.</p>
DATOS AMBIENTALES		
NOTAS		
<input type="checkbox"/> El consumo de bebidas alcohólicas aumenta el efecto nocivo. <input type="checkbox"/> Antes de la destilación comprobar si existen peróxidos; en caso positivo, eliminarlos. <input type="checkbox"/> Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC ®-30 <input type="checkbox"/> Código NFPA: H1; F3; R O.		
INFORMACIÓN ADICIONAL		
FISQ: 3-004	ACETONA	

NOTA LEGAL IMPORTANTE: Ni la CCE ni el IPCS ni sus representantes son responsables del posible uso de esta información. Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. La versión española incluye el etiquetado asignado por la clasificación europea (CEE 67/548) y sus adaptaciones.

9.3.2 Frases de riesgo (R) y consejos de prudencia (S)

FRASES DE RIESGO	
R1	Explosivo en estado seco
R2	Riesgo de explosión como consecuencia de choques, explosión, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.
R3	Elevado riesgo de explosión como consecuencias de choques, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.
R4	Formado por compuestos metálicos explosivos muy sensibles.
R5	Peligro de explosión como consecuencia del calor.
R6	Peligro de explosión con o sin contacto con el aire.
R7	Puede provocar incendios.
R8	Favorece la inflamación de sustancias combustibles.
R9	Puede explotar si se mezcla con sustancias combustibles.
R10	Inflamable.
R11	Muy inflamable.
R12	Extremadamente inflamable.
R13	Gas licuado extremadamente inflamable.
R14	Reacciona violentamente en contacto con el agua.
R15	Libera gases muy inflamables en contacto con el agua.
R16	Puede explotar si se mezcla con sustancias comburentes.
R17	Se inflama espontáneamente en contacto con el agua.
R18	Durante su uso posible formación de una mezcla de vapor/aire.
R19	Puede formar peróxidos explosivos.
R20	Nocivo en caso de inhalación.
R21	Nocivo en caso de contacto con la piel.
R22	Nocivo en caso de ingestión.
R23	Tóxico en caso de inhalación.
R24	Tóxico en caso de contacto con la piel.
R25	Tóxico en caso de ingestión.
R26	Muy tóxico en caso de inhalación.
R27	Muy tóxico en caso de contacto con la piel.
R28	Muy tóxico en caso de ingestión.
R29	Libera gases tóxicos en caso de contacto con el agua.
R30	Puede volverse muy inflamable durante su utilización.
R31	Libera un gas tóxico en contacto con un ácido.

FRASES DE RIESGO	
R32	Libera un gas muy tóxico en contacto con un ácido.
R33	Peligro de efectos acumulativos.
R34	Provoca quemaduras.
R35	Provoca quemaduras graves.
R36	Irritante para los ojos.
R37	Irritante para las vías respiratorias.
R38	Irritante para la piel.
R39	Peligro de efectos irreversibles muy graves.
R40	Posibilidad de efectos irreversibles.
R41	Riesgo de lesiones oculares graves.
R42	Puede provocar una sensibilización por inhalación.
R43	Puede provocar una sensibilización por contacto con la piel.
R44	Riesgo de explosión si se calienta en un ambiente cerrado.
R45	Puede provocar cáncer.
R46	Puede provocar alteraciones genéticas hereditarias.
R47	Puede provocar malformaciones congénitas.
R48	Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada.
R49	Puede provocar cáncer por inhalación.
R50	Muy tóxico para los organismos acuáticos.
R51	Tóxico para los organismos acuáticos.
R52	Nocivo para los organismos acuáticos.
R53	Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
R54	Tóxico para la flora.
R55	Tóxico para la fauna.
R56	Tóxico para los organismos del suelo.
R57	Tóxico para las abejas.
R58	Pueden provocar a largo plazo efectos negativos para el medio ambiente.
R59	Peligrosos para la capa de ozono.
R14/15	Reacciona violentamente en contacto con el agua y libera gases muy inflamables.
R15/29	Libera gases tóxicos muy inflamables en contacto con el agua.
R20/21	Nocivo en caso de inhalación y contacto con la piel.
R20/22	Nocivo por inhalación y por ingestión.
R20/21/22	Nocivo en caso de inhalación, contacto con la piel e ingestión.
R21/22	Nocivo en caso de contacto con la piel e ingestión.
R23/24	Tóxico en caso de inhalación y contacto con la piel.
R23/25	Tóxico en caso de inhalación e ingestión.

FRASES DE RIESGO	
R23/24/25	Tóxico en caso de inhalación, contacto con la piel e ingestión.
R24/25	Tóxico en caso de contacto con la piel e ingestión.
R26/27	Muy tóxico en caso de inhalación y contacto con la piel.
R26/28	Muy tóxico en caso de inhalación e ingestión.
R26/27/28	Muy tóxico en caso de inhalación, contacto con la piel e ingestión.
R27/28	Muy tóxico en caso de contacto con la piel e ingestión.
R36/37	Irritante para los ojos y las vías respiratorias.
R36/38	Irritante para los ojos y la piel.
R36/37/38	Irritante para los ojos, las vías respiratorias y la piel.
R37/38	Irritante para las vías respiratorias y la piel.
R39/23	Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación.
R39/24	Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel.
R39/25	Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por ingestión.
R39/23/24	Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación y contacto con la piel.
R39/23/25	Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación e ingestión.
R39/24/25	Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel e ingestión.
R39/23/24/25	Tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación, contacto con la piel e ingestión.
R39/26	Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación.
R39/27	Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel.
R39/28	Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por ingestión.
R39/26/27	Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación y contacto con la piel.
R39/26/28	Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación e ingestión.
R39/27/28	Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel e ingestión.
R39/26/27/28	Muy tóxico: peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación. Contacto con la piel e ingestión.
R40/20	Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación.
R40/21	Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por contacto con la piel.
R40/22	Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por ingestión.

FRASES DE RIESGO	
R40/20/21	Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación y contacto con la piel.
R40/20/22	Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación e ingestión.
R40/21/22	Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por contacto con la piel e ingestión.
R40/20/21/22	Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles por inhalación, contacto con la piel e ingestión.
R36/38	Irritante para los ojos y la piel.
R40/21/22	Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel e ingestión.
R40/20/21/22	Nocivo: posibilidad de efectos irreversibles muy graves por inhalación, contacto con la piel e ingestión.
R42/43	Posibilidad de sensibilización por inhalación y contacto con la piel.
R48/20	Nocivo: peligro de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación.
R48/21	Nocivo: peligro de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel.
R48/22	Nocivo: peligro de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por ingestión.
R48/20/21	Nocivo: peligro de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación y contacto con la piel.
R48/20/22	Nocivo: peligro de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación e ingestión.
R48/21/22	Nocivo: peligro de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel e ingestión.
R48/20/21/22	Nocivo: peligro de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación, contacto con la piel e ingestión.
R48/23	Tóxico: peligro de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación.
R48/24	Tóxico: peligro de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel.
R48/25	Tóxico: peligro de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por ingestión.
R48/23/24	Tóxico: peligro de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación y contacto con la piel.
R48/23/25	Tóxico: peligro de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación e ingestión.
R48/24/25	Tóxico: peligro de efectos graves para la salud en caso de

FRASES DE RIESGO	
	exposición prolongada por contacto con la piel e ingestión.
R48/23/24/25	Tóxico: peligro de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación, contacto con la piel e ingestión.
R50/53	Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
R51/53	Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
R52/53	Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

CONSEJOS DE PRUDENCIA	
S1	Manténgase bajo llave.
S2	Manténgase fuera del alcance de los niños.
S3	Manténgase en un lugar fresco.
S4	Manténgase apartado de cualquier local habitado.
S5	Manténgase en (líquido apropiado que deberá especificar el fabricante).
S6	Manténgase en (gas inerte que deberá especificar el fabricante).
S7	Manténgase el recipiente bien cerrado.
S8	Manténgase el recipiente protegido contra la humedad.
S9	Manténgase el recipiente en lugar bien ventilado.
S10	Manténgase el producto en estado húmedo
S11	Evítese el contacto con el aire.
S12	No cerrar herméticamente el recipiente.
S13	Manténgase apartado de alimentos y bebidas, incluidos los destinados a los animales.
S14	Manténgase apartado de (materias incompatibles que deberá indicar el fabricante).
S15	Manténgase apartado del calor.
S16	Manténgase apartado de toda fuente de ignición. NO fumar.
S17	Manténgase apartado de materias combustibles.
S18	Manipule y abra el recipiente con prudencia.
S20	No coma ni beba durante su manipulación.
S21	No fume durante su utilización.

CONSEJOS DE PRUDENCIA	
S22	No respire en polvo.
S23	No respire gas, vapor, humo, aerosol (término que deberá indicar el fabricante).
S24	Evite el contacto con la piel.
S25	Evite el contacto con los ojos.
S26	En caso de contacto con los ojos, lávense enseguida y abundantemente con agua y consulte a un especialista.
S27	Quítese inmediatamente todas las ropas manchadas o salpicadas.
S28	Si se produce un contacto con la piel, lávese enseguida y abundantemente con ... (productos apropiados que deberá indicar el fabricante).
S29	No echar los residuos a la alcantarilla.
S30	No verter nunca agua en este producto.
S31	Manténgase alejado de materiales explosivos.
S33	Evítese la acumulación de cargas electrostáticas.
S34	Evítese el choque y el frotamiento.
S35	Para deshacerse de este producto y de sus recipientes es preciso tomar todas las precauciones que exige su uso.
S36	Utilice la ropa de protección adecuada.
S37	Utilice los guantes apropiados.
S38	En caso de ventilación insuficiente utilice el aparato respiratorio adecuado.
S39	Utilice un aparato de protección de los ojos y de la cara.
S40	Para limpiar el suelo o los objetos manchados por este producto utilice ... (producto que deberá precisar el fabricante).
S41	En caso de incendio y/o explosión no respirar el humo.
S42	Durante la fumigación o la pulverización utilice el aparato respiratorio apropiado [término(s) apropiado (s) que deberá indicar el fabricante].
S43	En caso de incendio utilice... (medio de extinción que deberá precisar el fabricante; si el agua aumenta el riesgo, se deberá añadir "Nunca debe utilizarse agua").
S44	En caso de indisposición consulte a un médico (si es posible muéstrole la etiqueta).
S45	En caso de accidente o de enfermedad, consulte inmediatamente a un médico (si es posible, muéstrole las etiquetas)
S46	En caso de ingestión, consulte inmediatamente a un médico y muéstrole el envase o la etiqueta.
S47	Manténgase a una temperatura que no sobre pase ... °C (que deberá precisar el fabricante).
S48	Manténgase húmedo con ... (medio adecuado que deberá precisar

CONSEJOS DE PRUDENCIA	
	el fabricante).
S49	Consérvese únicamente en el recipiente de origen.
S50	No mezclar con ... (que deberá especificar el fabricante).
S51	Utilice únicamente en zonas bien ventiladas.
S52	No utilizar en grandes superficies de locales habitados.
S53	Evite la exposición y procure disponer de las instrucciones especiales antes de su utilización.
S54	Obtener permiso de las autoridades de control de la contaminación antes de verter hacia las instalaciones de depuración de aguas residuales.
S55	Trátase con las mejores técnicas disponibles antes de verter en desagües o en el medio acuático.
S56	No verter en desagües o en el medio ambiente. Elimínese en un punto autorizado de recogida de residuos.
S57	Utilícese un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente.
S58	Elimínese como residuo peligroso.
S59	Remitirse al fabricante proveedor para obtener información sobre su reciclado y recuperación.
S60	Elimínese el producto y/o el recipiente como residuos peligrosos.
S1/2	Manténgase bajo llave y fuera del alcance de los niños.
S3/7	Manténgase en un lugar fresco y bien ventilado.
S3/7/9	Manténgase el recipiente bien cerrado, en lugar fresco y bien ventilado.
S7/8	Manténgase el recipiente bien cerrado y protegido de la humedad.
S7/9	Manténgase el recipiente bien cerrado en un lugar bien ventilado.
S20/21	No comer, ni beber, ni fumar durante su utilización.
S24/25	Evite el contacto con la piel y los ojos.
S36/37	Utilice la ropa de protección apropiada y un aparato de protección de los ojos/de la cara.
S37/39	Utilice los guantes apropiados y un aparato de protección de los ojos/de la cara.
S36/37/39	Utilice la ropa de protección apropiada, guantes y un aparato de protección de los ojos/de la cara.
S3/14	Manténgase en un lugar fresco apartado de ... (materias incompatibles que deberá indicar el fabricante).
S3/9/14	Manténgase en un lugar fresco y bien ventilado apartado de ... (materias incompatibles que deberá indicar el fabricante).
S3/9/49	Consérvese únicamente en el recipiente de origen, en un lugar fresco y bien ventilado.

CONSEJOS DE PRUDENCIA

S3/9/14/49	Consérvase únicamente en el recipiente de origen, en un lugar fresco y bien ventilado, apartado de ... (materia incompatible que deberá indicar el fabricante).
S47/49	Consérvase únicamente en el recipiente de origen a una temperatura que no sobre pase ... °C (que deberá precisar el fabricante).

10.0 VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA

La vigilancia epidemiológica es un método que investiga sobre el comportamiento, tanto de las causas de las enfermedades profesionales como de los efectos en las personas expuestas, lo cual permite, entre otras cosas, ejercer control sobre los agentes causales y sobre los trabajadores; detectar tempranamente las enfermedades; evaluar la eficiencia y eficacia de las medidas de control y conformar grupos prioritarios para el seguimiento.

Se puede considerar la epidemiología como el estudio de la enfermedad en grupos de personas; se trata aquí de establecer la relación existente entre un posible factor generador de enfermedad y el efecto del mismo sobre un grupo de personas expuestas a dicho factor. La epidemiología tiene en cuenta los casos en que la enfermedad es consecuencia del posible factor generador, pero igualmente atiende los casos en que la enfermedad no se presenta, con el fin de realizar comparaciones. El análisis de los diferentes resultados implica la participación notable y permanente de la estadística.

La vigilancia epidemiológica laboral busca mediante mediciones ambientales en los lugares de trabajo, exámenes médicos y de laboratorio al personal expuesto, vigilar a través del tiempo, el efecto nocivo de una o varias sustancias químicas en la salud de los trabajadores.

Para obtener resultados significativos, se deberá conocer la historia laboral de cada trabajador, incluyendo antecedentes laborales. Identificar las secciones y puestos de trabajo donde se genera el riesgo químico, evaluar la concentración de contaminantes en los puestos de trabajo, aplicar las medidas más efectivas para

eliminar o disminuir la concentración de contaminantes, evaluar periódicamente las medidas de control para comprobar su eficacia y decidir sobre la necesidad de ajustes. Identificar a los trabajadores que deben incluirse dentro del sistema de vigilancia epidemiológica, realizar exámenes médicos y de laboratorio específicos, acordes con las sustancias químicas presentes en las áreas de trabajo. Dichos exámenes deben realizarse al ingreso del trabajador a la empresa, para descartar patologías anteriores y posteriormente, con la periodicidad establecida por el médico especializado, teniendo en cuenta los resultados que la vigilancia epidemiológica vaya generando. Adicionalmente conviene desarrollar un programa educativo sobre prevención de los contaminantes químicos, informando a los trabajadores sobre el riesgo para la salud y los métodos más efectivos para evitarlos.

Los trabajadores que desempeñen sus funciones en lugares de trabajo donde después de una evaluación ambiental con instrumentos de medición, se establezca que el porcentaje de exposición máximo permisible (EMP), es mayor o igual a 50%, deberán incluirse en el sistema de vigilancia epidemiológica.

La legislación colombiana ordena que los empleadores deben organizar y desarrollar actividades de vigilancia epidemiológica para los factores de riesgo prioritarios: Decreto 614 de 1984, resolución 1016 de 1989 y decreto 1295 de 1994.

MARIO RAMÓN MANCERA RUIZ

BIBLIOGRAFÍA

- AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENISTS, TLVs and BEIs. Cincinnati, 1997.
- ARSEG, Compendio de normas legales sobre salud ocupacional. Santafé de Bogotá D.C.
- COLOMBIA, INSTITUTO DE SEGUROS SOCIALES; SILVA SÁNCHEZ, José Ignacio; QUIROGA SIERRA, Vicente y AMADO ZARATE, Fúlver. Material particulado sistema de vigilancia epidemiológica. Santafé de Bogotá D.C., 1995
- COLOMBIA, MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL E INSTITUTO DE SEGUROS SOCIALES, Legislación del sistema general de riesgos profesionales. Santafé de Bogotá D.C: Salcedo S, 1995.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS – PROGRAMA INTERNACIONAL DE SEGURIDAD DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS (PNUMA/OIT/OMS), Fichas internacionales de seguridad química. Barcelona: Instituto Nacional de seguridad e higiene en el trabajo, Tercera serie, diciembre 1994.
- CONSEJO COLOMBIANO DE SEGURIDAD; 30 Congreso de seguridad integral, higiene y medicina del trabajo, LOPEZ C, José Manuel. Taller 4: Avances tecnológicos en higiene industrial, Santafé de Bogotá, 1997.
- CONSEJO INTERAMERICANO DE SEGURIDAD, Manual de fundamentos de higiene industrial. New Jersey: Manova, 1981.
- E. MERCK, Productos químicos para la producción industrial. Alemania, 1990
- ESPAÑA. INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Higiene industrial Básica. Barcelona: I.N.S.H.T. Centro de Producción Gráfica, 1986.
- ESPAÑA. INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO y BERNAL DOMINGUEZ, Félix. Higiene industrial. Barcelona: Centro Nacional de Condiciones de Trabajo, 1996.
- FUNDACION MAPFRE, Manual de higiene industrial. Madrid: Gráficas Lormo S.A., 1991.

MAPFRE SEGURIDAD, Revista de la fundación Mapfre No.57. Madrid: Editorial Mapfre S.A., primer trimestre 1995.

MAPFRE SEGURIDAD, Revista de la fundación Mapfre No.68. Madrid: Editorial Mapfre S.A., cuarto trimestre 1997.

Por Mario José Mancera Fernández
Gerente
<http://www.manceras.com.co>

