

RIESGOS QUÍMICOS EN LABORATORIOS - GUÍA TÉCNICA

De acuerdo con el RD 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, se considera agente químico todo elemento o compuesto químico, por sí solo o mezclado, tal como se presenta en estado natural o es producido, utilizado o vertido en una actividad laboral (incluido el vertido como residuo), se haya elaborado o no de modo intencional y se haya comercializado o no.

El riesgo químico es la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado de una exposición (directa o indirecta) no controlada a agentes químicos presentes en el lugar de trabajo, cuya penetración al organismo humano puede tener lugar por tres vías (la exposición implica el contacto de los agentes químicos con el trabajador):

- Vía pulmonar.
- Vía dérmica.
- Vía digestiva.

Para calificar un riesgo desde el punto de vista de su gravedad, se valorarán conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo, siendo fundamental en estos casos la capacidad intrínseca de un agente químico para causar daño. Esta capacidad está en función, básicamente, de sus propiedades fisicoquímicas, químicas o toxicológicas y de la forma en que se utiliza o se halla presente en el lugar de trabajo.





INDICE

1. RECOMENDACIONES DE CARÁCTER GENERAL.
2. MEDIDAS PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN.
3. BUENAS PRÁCTICAS.
4. FORMACIÓN E INFORMACIÓN.
5. ADQUISICIÓN DE PRODUCTOS Y SUSTANCIAS.
6. ALMACENAMIENTO.
7. MANIPULACIÓN DE SUSTANCIAS Y PREPARADOS PELIGROSOS.
8. OPERACIONES DE TRASVASE.
9. DERRAMES Y VERTIDOS.
10. GESTIÓN DE RESIDUOS.
11. EQUIPOS DE TRABAJO.
12. BOTELLAS Y BOTELLONES DE GASES.
13. VESTIMENTA Y ROPA DE TRABAJO.
14. PROTECCIONES COLECTIVAS.
15. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS).
16. VIGILANCIA DE LA SALUD.
17. PRIMEROS AUXILIOS.
18. MANEJO MEDIOS MANUALES DE EXTINCIÓN.
19. REFERENCIAS LEGALES.
20. ANEXOS.

1.- RECOMENDACIONES DE CARÁCTER GENERAL

El [artículo 4 del RD 374/2001](#) señala que los riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores en trabajos en los que haya actividad con agentes químicos peligrosos se eliminarán o reducirán al mínimo mediante:

- La concepción y organización de los sistemas de trabajo en el lugar de trabajo.
- La selección e instalación de los equipos de trabajo.
- El establecimiento de los procedimientos adecuados para el uso y mantenimiento de los equipos utilizados para trabajar con agentes químicos peligrosos, así como para la realización de cualquier actividad con estos agentes, o con residuos que los contengan, incluidas la manipulación, el almacenamiento y el traslado de los mismos en el lugar de trabajo.
- La adopción de medidas higiénicas adecuadas, tanto personales como de orden y limpieza.
- La reducción de las cantidades de agentes químicos peligrosos presentes en el lugar de trabajo al mínimo necesario para el tipo de trabajo de que se trate.
- La reducción al mínimo del número de trabajadores expuestos o que puedan estarlo.
- La reducción al mínimo de la duración e intensidad de las exposiciones.



2. MEDIDAS ESPECÍFICAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN

Para garantizar la eliminación o reducción al mínimo del riesgo que entrañe un agente químico peligroso para la salud y seguridad de los trabajadores, siempre que sea posible deberá evitarse el uso de dicho agente mediante su **sustitución** por otro o por un proceso químico que, con arreglo a sus condiciones de uso, no sea peligroso o lo sea en menor grado.

Cuando la naturaleza de la actividad no permita la eliminación del riesgo por sustitución, deberá reducirse al mínimo dicho riesgo aplicando **medidas de prevención y protección** que sean coherentes con los riesgos existentes en el laboratorio. Dichas medidas incluirán, por orden de prioridad:

- La concepción y la utilización de procedimientos de trabajo, controles técnicos, equipos y materiales que permitan, aislando al agente en la medida de lo posible, evitar o reducir al mínimo cualquier escape o difusión al ambiente o cualquier contacto directo con el trabajador que pueda suponer un peligro para la salud y seguridad de éste.
- Medidas de ventilación u otras medidas de protección colectiva, aplicadas preferentemente en el origen del riesgo, así como medidas adecuadas de organización del trabajo.
- Medidas de protección individual, acordes con lo dispuesto en la normativa sobre utilización de equipos de protección individual, cuando las medidas anteriores sean insuficientes y la exposición o contacto con el agente no pueda evitarse por otros medios.

Sin perjuicio de lo expuesto, deberán adoptarse, en particular, las **medidas técnicas y organizativas necesarias** para proteger a los trabajadores frente a los riesgos derivados de la presencia en el lugar de trabajo de agentes que puedan dar lugar a **incendios, explosiones u otras reacciones químicas peligrosas** debido a su carácter inflamable, a su inestabilidad química, a su reactividad frente a otras sustancias presentes en el lugar de trabajo, o a cualquier otra de sus propiedades fisicoquímicas.



Estas medidas deberán ser adecuadas a la naturaleza y condiciones de la operación, incluidos el almacenamiento, la manipulación y el transporte de los agentes químicos en el lugar de trabajo y, en su caso, la separación de los agentes químicos incompatibles. En particular, deberán adoptarse, por orden de prioridad, medidas para:

- Impedir la presencia en el lugar de trabajo de concentraciones peligrosas de sustancias inflamables o de cantidades peligrosas de sustancias químicamente inestables o incompatibles con otras también presentes en el lugar de trabajo, cuando la naturaleza del trabajo lo permita.
- Cuando la naturaleza del trabajo no permita la adopción de la medida prevista en el apartado anterior, evitar las fuentes de ignición que pudieran producir incendios o explosiones o condiciones adversas que pudieran activar la descomposición de sustancias químicamente inestables o mezclas de sustancias químicamente incompatibles.
- Paliar los efectos nocivos para la salud y la seguridad de los trabajadores originados en caso de incendio, explosión u otra reacción exotérmica peligrosa.

En todos los casos, los equipos de trabajo y los sistemas de protección empleados deberán cumplir los requisitos de seguridad y salud establecidos por la normativa que regule su concepción, fabricación y suministro.

3. BUENAS PRÁCTICAS

Atendiendo a la variedad de actividades laborales, docentes y de investigación que pueden dar lugar a la exposición directa o indirecta a productos o sustancias químicas, existen una serie de principios de carácter general para la prevención del riesgo químico en el laboratorio:

- Pautas Organizativas.
- Hábitos Personales.
- Instrucciones de Trabajo



3.1. PAUTAS ORGANIZATIVAS

- El acceso al laboratorio debe ser controlado, debiendo adoptarse las precauciones necesarias para evitar la presencia de personas ajenas a los trabajos y/o investigaciones desarrollados en el mismo.
- La entrada deberá estar restringida a las personas (trabajadores expuestos, personas en formación y estudiantes) que vayan a participar en los trabajos y/o investigaciones, así como a aquellas otras personas expresamente autorizadas por el responsable de la instalación.
- No trabajar nunca sin estar acompañado en el laboratorio. Cuando así se establezca, deberá solicitarse autorización o supervisión para el desarrollo de los trabajos que lo requieran. La conducta en el laboratorio ha de estar regida por la responsabilidad y el sentido común.

3.2. Hábitos Personales

- Extremar la higiene personal antes y después del uso de agentes químicos. Antes de comer, beber o fumar (siempre fuera del laboratorio), lavar correctamente manos y cara.
- Evitar la ingestión de chicles, alimentos y bebidas en los laboratorios. Tener en cuenta la prohibición de fumar en el lugar de trabajo.
- Evitar la exposición de la piel (no llevar sandalias ni ropa corta) y no llevar anillos, pulseras, colgantes, mangas amplias... que se puedan enganchar.
- Se recomienda no hacer uso de medias debido a que las fibras sintéticas pueden adherirse a la piel en contacto con determinados productos químicos.
- Evitar el uso de cosméticos y recoger los cabellos largos para evitar posibles quemaduras o enganchones.
- No utilizar lentes de contacto para evitar que se disuelvan o se adhieran al ojo en caso de proyección de líquidos. Las lentes blandas pueden absorber algunos vapores orgánicos. Si fuera necesario, se hará uso de gafas de seguridad que permitan llevar gafas graduadas bajo ellas.
- Hacer uso de las batas de laboratorio (manteniéndolas abrochadas), evitando las salidas del laboratorio con ellas puestas, especialmente cuando hayan recibido alguna salpicadura o se hayan impregnado con algún producto o sustancia.

- Es recomendable lavar las batas de laboratorio al margen de cualquier otra prenda.
- Evitar el transporte de tubos y productos en los bolsillos de las batas.
- Cuando sea preciso, utilizar los equipos de protección individual necesarios para el desarrollo de los distintos trabajos (protección respiratoria, guantes, gafas de protección ocular, etc.).
- Mantener en todo momento el orden y la limpieza en los locales donde se realice cualquier tipo de tarea.
- Limpiar y recoger toda la herramienta y el material al finalizar la jornada, depositando las basuras y desperdicios en recipientes adecuados.
- Evitar la presencia de objetos personales en poyatas y mesas de trabajo haciendo uso de armarios y percheros.

3.3. Instrucciones de Trabajo

- Seguir los procedimientos de trabajo establecidos para las tareas que se va a realizar.
- Leer la etiqueta y consultar la ficha de datos de seguridad de los productos químicos antes de su utilización.
- Etiquetar adecuadamente los envases a los que se haya trasvasado algún producto o donde se hayan preparado mezclas, identificando su contenido, a quién pertenece y la información sobre su peligrosidad (reproducir etiquetado original).
- Desechar los envases sin etiqueta y aquellos otros cuyo contenido genere dudas (etiqueta borrada o sucia, que impide su identificación).
- Al finalizar las actividades, asegurar la desconexión de equipos de trabajo, suministro de agua y conducciones de gas. Cerrar la llave de paso del mechero después de cada uso.
- No emplear mecheros, placas o mantas calefactoras para calentar líquidos inflamables en recipientes abiertos. No calentar nunca recipientes o sistemas completamente cerrados.
- Reducir al máximo el uso de llamas vivas en el laboratorio. Cuando sea necesario, hacer uso de encendedores piezoeléctricos largos para los mecheros.
- Cualquier técnica o manipulación deberá ser efectuada de manera que evite o minimice la generación de aerosoles.
- Familiarizarse con la ubicación y el funcionamiento de los elementos de seguridad disponibles en el laboratorio y/o sus proximidades (duchas de emergencia, fuentes lavaojos, mantas ignífugas y medios de extinción de incendios).

- Localizar y mantener despejadas las salidas de emergencia para una posible evacuación.
- Anteponer la utilización de la protección colectiva sobre la protección individual mediante el uso sistemático de las vitrinas de gases y los sistemas de extracción y renovación mecánica de la atmósfera de trabajo en el laboratorio o taller.
- Programar con suficiente antelación las actividades para asegurar el empleo de los sistemas de protección colectiva, restringiendo al mínimo la necesidad de utilización de equipos de protección individual (en especial, mascarar de gases), siempre que ello sea posible.
- En ningún caso deberá acercarse la nariz para inhalar directamente de un tubo de ensayo. Cuando sea imprescindible oler una sustancia, deberá dirigirse parte del vapor hacia la nariz.

4. FORMACIÓN E INFORMACIÓN

En función de las operaciones desarrolladas, así como de los métodos y medios utilizados, todo trabajo, investigación y práctica deben disponer, por escrito, de una **normativa de seguridad** que minimice los riesgos. Esta documentación será elaborada por los Departamentos Docentes, que deberán:

- Redactar los procedimientos, instrucciones y/o normas necesarias para desarrollar las operaciones programadas con las necesarias condiciones de seguridad.
- Garantizar un cumplimiento escrupuloso de la normativa por parte del personal encargado del desarrollo de las distintas tareas.

Esta normativa deberá incluir la secuencia de las operaciones a desarrollar para realizar una determinada tarea, con inclusión de los medios materiales (de trabajo o de protección) y humanos (número y cualificación o formación del personal) necesarios para llevarla a cabo.



Cuando se manipulen sustancias químicas, el contenido mínimo de la normativa de seguridad referida será el siguiente:

- Descripción del trabajo y/o investigación, detallando operaciones a desarrollar, métodos de trabajo y medios necesarios.
- Identificación y características de peligrosidad de los agentes químicos empleados en la operación a desarrollar (atender especialmente a lo dispuesto en el etiquetado y la ficha de datos de seguridad).
- Dispositivos de protección (p.ej: campanas de extracción) y equipos de protección individual necesarios (p.ej: guantes, gafas, mascarillas...).
- Medidas de seguridad adicionales a tener en cuenta en la utilización de equipos de trabajo con riesgos específicos.
- Actuación en caso de derrames o fugas, cuando éstos puedan suponer un riesgo para las personas o el medio ambiente.
- Metodología de tratamiento o gestión de los residuos generados.

Gran parte de la información necesaria para redactar estas instrucciones está recogida en las fichas de datos de seguridad, por lo que es muy importante conservarlas en el laboratorio, a disposición de los trabajadores del Departamento, que debería respaldar su vigencia y vigilar su cumplimiento.

De conformidad con los [artículos 18 y 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales](#), los trabajadores deben recibir una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la presencia de agentes químicos peligrosos en el lugar de trabajo, así como sobre las medidas de prevención y protección que deban adoptarse con objeto de protegerse a sí mismos y a los demás trabajadores en el lugar de trabajo (en aplicación del [RD 374/2001](#) y el resto de la normativa aplicable).

De acuerdo con lo expuesto, antes de iniciar su actividad, el conjunto del personal afectado (trabajadores expuestos, personas en formación y estudiantes) deberá recibir **información actualizada** en relación con la presencia de agentes químicos peligrosos en el lugar de trabajo, en particular:

- Los riesgos para la seguridad y la salud que afecten a cada tipo de puesto de trabajo o función a desarrollar.
- Las características de los agentes químicos existentes: denominación, riesgos, valores límite de exposición profesional y otros requisitos legales que les sean de aplicación.
- Las normas y procedimientos de seguridad, tanto en lo que se refiere a la práctica en general como al destino, puesto o tarea asignada en particular.

- Necesidad de efectuar rápidamente la declaración de embarazo y notificación de lactancia.
- La importancia del cumplimiento de las instrucciones ofrecidas.

En todos los casos la información deberá ser facilitada en la forma adecuada, teniendo en cuenta su volumen, complejidad y frecuencia de utilización, así como la naturaleza y nivel de los riesgos existentes o potenciales. Dependiendo de estos factores, será necesario proporcionar instrucciones y formación individuales respaldadas por información escrita, o bastará la comunicación verbal. La información deberá ser actualizada siempre que sea necesario tener en cuenta nuevas circunstancias.

Dada la importancia de una aplicación estricta de los protocolos de trabajo seguro elaborados por los Departamentos Docentes para el desarrollo de este tipo de actividades, también se deberá proporcionar al personal afectado, antes de iniciar su actividad y de manera periódica, **formación teórica y práctica, suficiente y adecuada**, en materia de seguridad a un nivel adecuado a su responsabilidad y al riesgo existente en su puesto de trabajo.

Esta formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse siempre que se produzcan cambios en las funciones desempeñadas o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo y los agentes químicos utilizados.

5. ADQUISICIÓN DE PRODUCTOS Y SUSTANCIAS QUÍMICAS

Teniendo en cuenta la información técnica y científica disponible, cuando la naturaleza de las operaciones desarrolladas lo permita, deberá evitarse la utilización de agentes químicos peligrosos mediante su **sustitución** por otros agentes que, en función de las condiciones de utilización, no sean peligrosos para la seguridad o salud de los trabajadores, o lo sean en menor grado.

Teniendo en cuenta la anterior premisa, en las operaciones de **adquisición de productos químicos**, es preciso atender a lo dispuesto legalmente en relación con el envasado, el etiquetado y la ficha de datos de seguridad.



Los productos y sustancias químicas se deberán comprar exclusivamente a suministradores fiables técnica y comercialmente, teniendo en cuenta lo dispuesto en el [Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos](#) y en el [RD 363/1995, por el que se regula la Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas](#).

5.1. ENVASADO

Las sustancias peligrosas sólo podrán comercializarse cuando sus envases se ajusten a las condiciones siguientes:

- Estarán diseñados y fabricados de forma que no sean posibles pérdidas de contenido. Este requisito no se aplicará cuando se prescriban dispositivos especiales de seguridad.
- Los materiales con los que estén fabricados los envases y los cierres no deberán ser atacables por el contenido ni formar con este último combinaciones peligrosas.
- Los envases y los cierres deberán ser en todas sus partes fuertes y sólidos con el fin de impedir holguras y responder de manera fiable a las exigencias normales de manipulación.
- Los recipientes con un sistema de cierre reutilizable habrán de estar diseñados de forma que pueda cerrarse el envase varias veces sin pérdida de su contenido.

5.2. Etiquetado

Las sustancias peligrosas sólo podrán ser comercializadas cuando en el etiquetado de sus envases, ostenten de manera legible e indeleble, al menos en castellano, una información básica sobre los principales riesgos y medidas preventivas a adoptar, en base a las condiciones que a continuación se indican:

- Denominación de la sustancia (puede utilizarse una nomenclatura internacional reconocida).
- Nombre, dirección completa y teléfono del fabricante, importador o distribuidor.
- Símbolos e indicaciones de peligro impresos en negro sobre un fondo amarillo anaranjado (**FIGURA 1- página siguiente**).

Frases R, que indican los riesgos específicos derivados de los peligros de la sustancia.

Frases S, que indican los consejos de prudencia en relación con el uso de la sustancia.

Número CE que, en caso de estar asignado, estará disponible en el Inventario Europeo de Sustancias Químicas Notificadas (ELINCS).

Los envases de productos químicos incluirán, una información básica sobre los principales riesgos y medidas preventivas a adoptar, debiendo disponer de un etiquetado con el contenido mínimo expuesto y la forma descrita a continuación **(FIGURA 2)**:



Figura 1



Figura 2

Dada la importancia de la información contenida en el etiquetado descrito, es imprescindible mantener las condiciones del envase original cuando se lleven a cabo labores de trasvase de productos y sustancias químicas.

5.3. Ficha de Datos de Seguridad

Con el fin de adoptar un sistema de información dirigido principalmente a los usuarios profesionales que les permita tomar las medidas necesarias para la protección de la salud y de la seguridad en el lugar del trabajo, el responsable (fabricante, importador o distribuidor) de la comercialización de una sustancia peligrosa deberá disponer de una ficha de datos de seguridad en el momento de la comercialización.

La ficha se entregará gratuitamente en el momento de la primera entrega de los productos o sustancias y, posteriormente, siempre que se produzcan revisiones debidas a la aparición de nuevos conocimientos en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Esta información es extremadamente útil para prevenir riesgos laborales, accidentes y posibles enfermedades y deberá encontrarse permanentemente a disposición del conjunto del personal afectado (es importante archivar en el propio laboratorio las fichas de datos de seguridad de todas las sustancias químicas manejadas en el mismo).

No será obligatorio contar con la ficha de datos de seguridad en caso de que los productos y sustancias peligrosas que se comercialicen vayan acompañados de la información suficiente con la que el usuario pueda tomar las medidas necesarias en relación con la protección de la seguridad y la salud.

La ficha de datos de seguridad deberá estar fechada y redactada en castellano, e incluirá obligatoriamente los siguientes epígrafes:

- Identificación de la sustancia y del responsable de su comercialización.
- Composición/información sobre los componentes.
- Identificación de los peligros.
- Primeros auxilios.
- Medidas de lucha contra incendios.
- Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental.

- Manipulación y almacenamiento.
- Controles de exposición/protección individual.
- Propiedades físico-químicas.
- Estabilidad y reactividad.
- Informaciones toxicológicas.
- Informaciones ecológicas.
- Consideraciones relativas a la eliminación.
- Informaciones relativas al transporte.
- Informaciones reglamentarias.
- Otras informaciones de interés.

En función de las operaciones desarrolladas, la información contenida en las fichas de datos de seguridad deberá ser tomada en cuenta para la elaboración de la normativa de seguridad y los procedimientos de trabajo diseñados por los Departamentos Docentes para la minimización de riesgos así como, en su caso, en las guías de prácticas con alumnos.

6. ALMACENAMIENTO

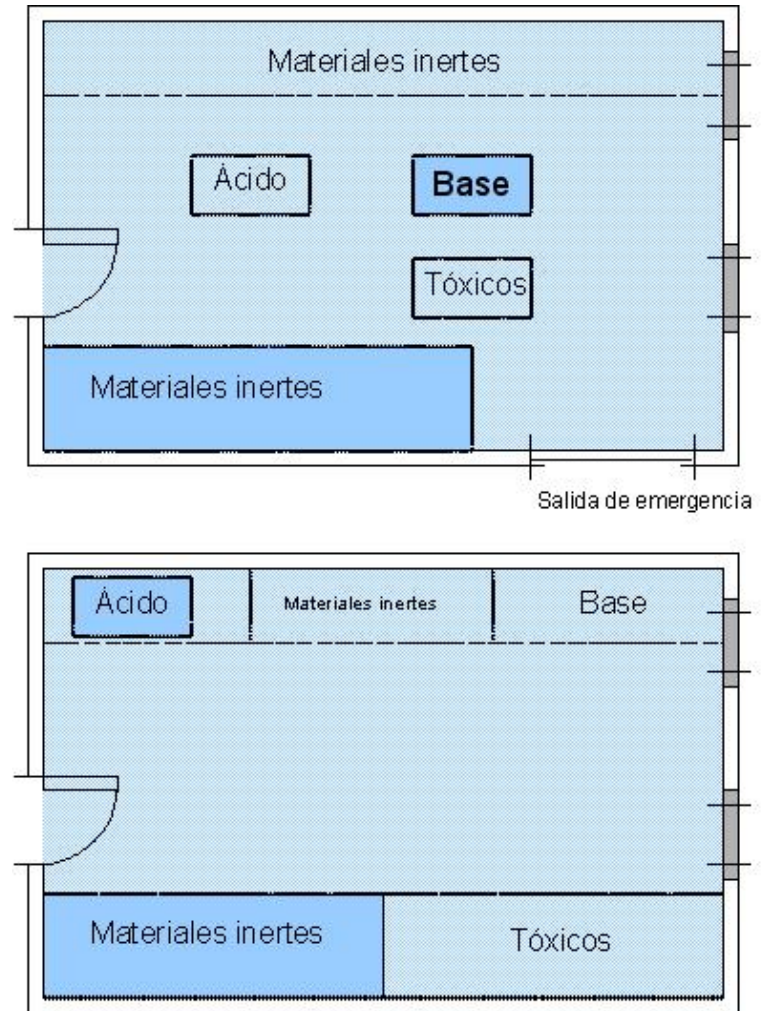


Con carácter general, en relación con el almacenamiento de productos químicos, es preciso reducir el stock al mínimo posible, garantizando la necesaria rapidez en la entrega de existencias con pedidos frecuentes al suministrador que eviten almacenamientos prolongados y guardando en el laboratorio únicamente los productos imprescindibles para un uso diario (las sustancias innecesarias deberán eliminarse como si fueran residuos)

El almacenamiento deberá llevarse a cabo teniendo en cuenta una serie de medidas preventivas básicas para minimizar el riesgo:

6.1. Áreas

- Guardar los productos en lugares adecuados a sus características (estanterías metálicas puestas a tierra, cubetas de retención...) y mantener un registro actualizado de los mismos, anotando fecha de recepción o preparación y nombre del responsable de la manipulación.
- No emplear vitrinas y campanas como zonas de almacenamiento de sustancias químicas (afectan al flujo de aire, entorpecen las tareas y pueden incrementar la carga de fuego en el caso de que éste se produzca).
- No utilizar el suelo del laboratorio como superficie de almacenamiento.
- Siempre que sea posible, emplear armarios especiales conectados a sistemas de extracción, con bandejas o cubetas resistentes a la corrosión. Los envases pesados se depositarán preferentemente en los estantes inferiores.
- Mantener una ventilación adecuada de los locales de almacenamiento, especialmente cuando alberguen sustancias tóxicas o inflamables.
- Revisar periódicamente las áreas de almacenamiento de sustancias químicas, eliminando envases y tapones dañados y reemplazando etiquetas deterioradas o perdidas.
- Establecer separaciones de sustancias incompatibles teniendo en cuenta sus características de peligrosidad y la necesidad de aislar o confinar aquellos productos cuyas características lo requieran (tóxicos, cancerígenos, inflamables, pestilentes...). [\(ANEXO III\)](#)



6.2. Recipientes

- Conservar las sustancias en recipientes homologados, en buenas condiciones, herméticamente cerrados y de materiales (vidrio, plástico o metal) adecuados a las características del producto químico almacenado, teniendo en cuenta, tanto el posible efecto corrosivo, como la eventual formación de combinaciones peligrosas con el material del envase.
- Devolver los envases de sustancias químicas a la zona de almacenamiento inmediatamente después de su utilización, evitando su permanencia en los bancos de trabajo (pueden ser golpeados fácilmente y caer y además están más desprotegidos frente a una eventual exposición al fuego).
- Los envases deben permanecer perfectamente cerrados cuando no sean utilizados. Organizar el trabajo reduciendo al mínimo posible el tiempo en el cual los envases estén abiertos.
- Al destapar los envases, no retirar tapones con la boca o forzando los botes. La apertura de recipientes que han permanecido cerrados mucho tiempo sin utilizarse debe realizarse sobre una bandeja y con la debida precaución (especialmente en el caso de frascos o botellas en los que se ha obturado el tapón).
- Rotular la fecha de la primera apertura del envase y descartar el uso de aquellos productos o sustancias químicas cuyo estado genere dudas.
- La manipulación de envases de vidrio se desarrollará con cautela, dejándolos enfriar cuando sea posible o, en su caso, haciendo uso de pinzas o tenazas.
- Sellar con cinta los dispositivos de apertura de las sustancias químicas consideradas volátiles para prevenir su dispersión en el ambiente y evitar malos olores.
- Evitar la exposición directa al sol de los recipientes.
- Cuando sea necesario, eliminar los recipientes atendiendo a lo dispuesto en el APARTADO 10: GESTIÓN DE RESIDUOS.



ETIQUETA DE PRODUCTOS QUÍMICOS

T	F	Producto
		Contiene
Tóxico	Fácilmente inflamable	EMPRESA
		DOMICILIO
		TNO.

R112325
Tóxico por inhalación y por ingestión
S 7-11-24-45
Manténgase el recipiente bien cerrado.
Conservar alejado de todo tipo de fuente de chispas - No fumar.
Evitar el contacto con la piel.
En caso de accidente o malstar, acudase inmediatamente al médico.
(si es posible, muestrele la etiqueta)

6.3. Frigoríficos

- Emplear frigoríficos homologados de seguridad aumentada sin instalación eléctrica interior, especialmente cuando se conserven productos con riesgo de inflamación o explosión. El empleo de frigoríficos domésticos estará reservado al almacenamiento de productos inertes.
- En todos los casos se deberá controlar permanentemente la temperatura interior del frigorífico y señalar su contenido.
- Indicar expresamente la prohibición de guardar alimentos y bebidas en el interior de los frigoríficos que alberguen productos químicos en el laboratorio.

7. MANIPULACIÓN DE SUSTANCIAS Y PREPARADOS PELIGROSOS



Si la reacción que se va a llevar a cabo reviste características de peligrosidad, se trata de una reacción no descrita previamente, existe la posibilidad de la aparición de reacciones secundarias peligrosas o los parámetros para su control deben ser fijados de manera muy precisa, debe procederse de manera especialmente cuidadosa con la preparación y desarrollo de la misma, adoptando **las medidas preventivas** adecuadas, entre las que cabe citar:

- No realizarla nunca sin recabar información sobre las medidas preventivas a aplicar y sin autorización del responsable del laboratorio o del proyecto.
 - Emplear las mínimas cantidades posibles de reactivos.
 - Recoger toda la información disponible sobre la reactividad y características de peligrosidad de los reactivos y productos esperados de la misma.
 - Disponer del material adecuado y suficiente para su realización, que cumpla los requisitos técnicos necesarios.
- Llevar a cabo la reacción en una vitrina o instalación específica adecuada a los riesgos esperables de aquella.
 - Avisar al resto del personal del laboratorio de la realización de la reacción y organizar el trabajo para reducir al mínimo el número de personas expuestas a los riesgos ocasionados por el desarrollo de la reacción.

- Emplear ropa de trabajo y equipos de protección personal adecuados al riesgo, así como elementos de actuación suficientes (extintores adecuados, mantas ignífugas, neutralizadores, adsorbentes, equipos de ventilación y respiración de emergencia, duchas y lavaojos) en relación a los posibles incidentes y accidentes.
- Las mujeres embarazadas o en periodo de lactancia deberán evitar especialmente la manipulación de productos catalogados con las frases R45, R46, R49, R60, R61, R62, R63 y R64.

8. OPERACIONES DE TRASVASE

Las operaciones de trasvase, diluciones, mezclas etc... llevadas a cabo como consecuencia de las tareas desarrolladas en el laboratorio, deberán realizarse lentamente, en ambientes ventilados y con la ropa y los equipos de protección necesarios.



Aunque los trasvases se pueden realizar por vertido libre, con sifón o con la ayuda de una bomba, siempre que existan, en estas operaciones deberá hacerse uso de equipos automáticos o mecánicos para prevenir riesgos por derrame de líquidos e intoxicación por vapores (especialmente en trasvases de gran volumen).

En general, deberán tenerse en cuenta las siguientes medidas **preventivas básicas**:

- Trasvasar en lugares fijos, ventilados y con dispositivos para el control de derrames. Siempre que sea posible, evitar el vertido libre haciendo uso de equipos de bombeo u otros útiles adecuados.
- Utilizar siempre gafas o pantallas de protección facial cuando se trasvasen productos irritantes o corrosivos. Para trasvasar ácidos y bases se recomiendan los guantes de PVC (cloruro de polivinilo) o de policloropreno comprobando previamente su impermeabilidad al líquido trasvasado.
- Suprimir fuentes de calor, llamas y chispas en la proximidad de los puestos donde se realicen trasvases de líquidos inflamables. Realizar la operación en lugares específicos, acondicionados especialmente y con ventilación suficiente.
- No sobreponer etiquetados ni reutilizar envases sin retirar la etiqueta original. Evitar especialmente el uso de envases que puedan inducir a error en relación con su contenido.

- Etiquetar adecuadamente los frascos y recipientes a los que se haya trasvasado algún producto o donde se hayan preparado mezclas, identificando su contenido, a quién pertenece y la información sobre su peligrosidad (reproducir el etiquetado original). En el mercado existen etiquetas adhesivas normalizadas con los pictogramas y símbolos necesarios para un correcto etiquetado.
- Cuando la operación de trasvase sea realizada mediante sifón o bombeo es conveniente hacer uso del vaciado por gravedad para hacer frente al riesgo de explosión por sobrepresión. Además, en estos casos deberá tenerse en cuenta la compatibilidad de los materiales con el producto a trasvasar.

9. DERRAMES Y VERTIDOS

Recoger y limpiar inmediatamente los derrames y vertidos accidentales de sustancias químicas, haciendo uso de materiales absorbentes y gestionándolos como residuos, atendiendo a las siguientes **pautas de actuación**:

- Evitar derrames utilizando embudos, dosificadores o sifones.
- Desechar el material de vidrio que presente defectos o que haya sufrido un fuerte golpe, aunque no se observen fracturas o astillas. Verificar que la calidad del vidrio corresponde al esfuerzo y a la temperatura a la que ha de ser sometido.
- A fin de evitar cortes accidentales, cuando sea posible, se preferirá el uso de material plástico al de cristal (verificando previamente su estado de conservación).
- Cuando sea viable, los laboratorios dispondrán de cubetas de retención, drenajes o dispositivos equivalentes para el control de eventuales derrames.
- Evitar la limpieza y absorción de las sustancias químicas peligrosas (especialmente las corrosivas) con trapos o papel y el empleo de serrín para absorber líquidos inflamables.
- Atender a lo dispuesto en el procedimiento general y los procedimientos específicos diseñados para la neutralización y absorción de sustancias químicas en caso de derrame ([ANEXO V](#)).



10. GESTIÓN DE RESIDUOS

La gestión de los residuos del laboratorio está condicionada por las particulares condiciones derivadas de su existencia en pequeñas cantidades, su gravedad y su elevada peligrosidad tanto desde el punto de vista físico-químico, como toxicológico y para el medio ambiente. El tratamiento inadecuado de estos residuos y su acumulación en el laboratorio genera riesgos innecesarios, por lo que es necesario asegurar una gestión basada en los principios de **minimización, neutralización, tratamiento y eliminación segura**.

De acuerdo con lo expuesto, es preciso tener en cuenta una serie de **consignas básicas** para asegurar la correcta gestión y eliminación de los residuos peligrosos producidos en los laboratorios de docencia e investigación:

- Todo material de desecho o residuo químico debe ser sometido a un programa de gestión de residuos en origen con procesos de reutilización, reciclado, recuperación y neutralización ([ANEXO V](#)).
- Evitar cualquier contacto directo con los productos químicos, utilizando los equipos de protección individual adecuados para cada caso (guantes, gafas, máscaras).
- Asumir el máximo nivel de protección en caso de desconocer exactamente las propiedades y características del residuo a manipular.
- Recoger los residuos generados en recipientes especiales adecuados a su naturaleza, que se mantendrán tapados para evitar vapores, identificando contenido y riesgo.
- El vaciado de los residuos en los recipientes correspondientes debe efectuarse de forma lenta y controlada, interrumpiendo inmediatamente la operación si se observara cualquier fenómeno anormal como la evolución de gas o el incremento excesivo de temperatura.
- Extraer de cada recipiente la cantidad de reactivo exclusivamente necesaria para evitar la generación de residuos a neutralizar.
- Como principio básico, los residuos químicos generados no deben eliminarse por el desagüe sin inertizar.
- Los envases no se llenarán más allá del 90% de su capacidad para evitar salpicaduras, derrames y sobrepresiones en su interior.
- Los materiales contaminados por algún tipo de residuo peligroso deberán eliminarse como tal.

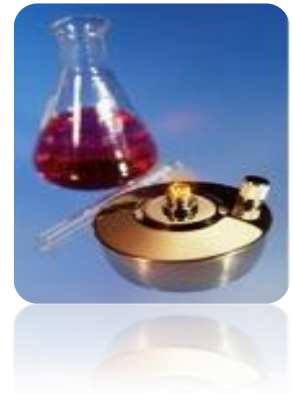


- Las piezas defectuosas y los fragmentos de envases rotos deberán depositarse en contenedores específicos para vidrio.
- Limitar el uso de material desechable utilizándolo únicamente cuando haya peligro de infección y no existan técnicas alternativas seguras.
- Evitar el vertido en pilas de productos calientes, que puedan reaccionar violentamente con el agua (sodio, hidruros, amiduros...), inflamables (disolventes), pestilentes (derivados del azufre), lacrimógenos (halogenuros de bencilo, halocetonas...) o difícilmente biodegradables (cloroformo...). Al verter por la pila, diluir previamente (sobre todo en el caso de ácidos y bases) y hacer uso de exceso de agua.
- No tirar a la pila productos o residuos sólidos que puedan atascarlo. Depositar los residuos en recipientes adecuados.
- Descontaminar todos los desechos biológicos (líquidos o sólidos) antes de su eliminación, teniendo en cuenta lo dispuesto en las reglamentaciones referentes a residuos sanitarios. El material contaminado se colocará en un contenedor apropiado, que será cerrado antes de su salida del laboratorio.
- Siempre que sea posible, deberá evitarse el uso de agujas hipodérmicas y de jeringas. Cuando su utilización sea imprescindible, las agujas se recogerán en recipientes adecuados que eviten pinchazos accidentales.

11. EQUIPOS DE TRABAJO

En la **adquisición** de cualesquiera equipos de trabajo deberá asegurarse el cumplimiento de los requisitos mínimos de seguridad y salud en máquinas y componentes definidos en el [Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas](#), sin los cuales no es posible su comercialización.

En general, las máquinas solo se podrán **comercializar y/o poner en servicio** si cumplen las disposiciones del citado Real Decreto y no ponen en peligro la seguridad ni la salud de las personas ni, en su caso, de los animales domésticos o de los bienes, cuando estén instaladas y mantenidas convenientemente y se utilicen con arreglo a su uso previsto o en condiciones razonablemente previsibles.



11.1. MARCADO CE

El marcado CE de conformidad deberá colocarse en la máquina de manera visible, legible e indeleble, estando compuesto de las iniciales “CE”, según el diseño adjunto:

Queda prohibido fijar en las máquinas marcas, signos e inscripciones que puedan inducir a error a terceros en relación con el significado del marcado CE y/o con su logotipo.



11.2. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

- La declaración “CE” de conformidad es el documento por el cual el fabricante o su representante establecido en la Unión Europea, declara que la máquina comercializada satisface todos los requisitos esenciales de seguridad y salud exigidos legalmente, debiendo contener los siguientes elementos:
- Razón social y dirección completa del fabricante y, en su caso, de su representante autorizado.
- Nombre y dirección de la persona facultada para reunir el expediente técnico, quien deberá estar establecida en la Comunidad.
- Descripción e identificación de la máquina incluyendo denominación genérica, función, modelo, tipo, número de serie y denominación comercial.
- Un párrafo que indique expresamente que la máquina cumple todas las disposiciones aplicables de la Directiva 2006/42/CE y, cuando proceda, un párrafo similar para declarar que la máquina es conforme con otras directivas comunitarias y/o disposiciones pertinentes. Estas referencias deberán ser las de los textos publicados en el Diario Oficial de la Unión Europea.
- En su caso, nombre, dirección y número de identificación del organismo notificado que llevó a cabo el examen CE de tipo y número del certificado de examen CE de tipo.
- En su caso, nombre, dirección y número de identificación del organismo notificado que aprobó el sistema de aseguramiento de calidad total.
- En su caso, referencia a las normas armonizadas que se hayan utilizado.
- En su caso, la referencia a otras normas y especificaciones técnicas que se hayan utilizado.

- Lugar y fecha de la declaración.
- Identificación y firma de la persona apoderada para redactar esta declaración en nombre del fabricante o de su representante autorizado.

11.3. MANUAL DE INSTRUCCIONES

- Cuando se comercialice y/o se ponga en servicio en España, cada máquina deberá ir acompañada de un manual de instrucciones redactado, al menos en castellano, que contendrá como mínimo, la información siguiente (cuando proceda):
- La razón social y dirección completa del fabricante y de su representante autorizado.
- La designación de la máquina, tal como se indique sobre la propia máquina, con excepción del número de serie.
- La declaración CE de conformidad o un documento que exponga el contenido de dicha declaración y en el que figuren las indicaciones de la máquina sin que necesariamente deba incluir el número de serie y la firma.
- Una descripción general de la máquina.
- Los planos, diagramas, descripciones y explicaciones necesarias para el uso, el mantenimiento y la reparación de la máquina, así como para comprobar su correcto funcionamiento.
- Una descripción de los puestos de trabajo que puedan ocupar los operadores.
- Una descripción del uso previsto de la máquina.
- Advertencias relativas a los modos en que no se debe utilizar una máquina que, por experiencia, pueden presentarse.
- Las instrucciones de montaje, instalación y conexión, incluidos los planos, diagramas y medios de fijación y la designación del chasis o de la instalación en la que debe montarse la máquina.
- Las instrucciones relativas a la instalación y al montaje, dirigidas a reducir el ruido y las vibraciones.
- Las instrucciones relativas a la puesta en servicio y la utilización de la máquina y, en caso necesario, las instrucciones relativas a la formación de los operadores.
- Información sobre los riesgos residuales que existan a pesar de las medidas de diseño inherentemente seguro, de las medidas de protección y de las medidas preventivas complementarias adoptadas.

- Instrucciones acerca de las medidas preventivas que debe adoptar el usuario, incluyendo, cuando proceda, los equipos de protección individual a proporcionar.
- Las características básicas de las herramientas que puedan acoplarse a la máquina.
- Las condiciones en las que las máquinas responden al requisito de estabilidad durante su utilización, transporte, montaje, desmontaje, situación de fuera de servicio, ensayo o situación de avería previsible.
- Instrucciones para que las operaciones de transporte, manutención y almacenamiento puedan realizarse con total seguridad, con indicación de la masa de la máquina y la de sus diversos elementos cuando, de forma regular, deban transportarse por separado.
- El modo operativo que se ha de seguir en caso de accidente o de avería; si es probable que se produzca un bloqueo, el modo operativo que se ha de seguir para lograr el desbloqueo del equipo con total seguridad.
- La descripción de las operaciones de reglaje y de mantenimiento que deban ser realizadas por el usuario, así como las medidas de mantenimiento preventivo que se han de cumplir.
- Instrucciones diseñadas para permitir que el reglaje y el mantenimiento se realicen con total seguridad, incluidas las medidas preventivas que deben adoptarse durante este tipo de operaciones.
- Las características de las piezas de recambio que deben utilizarse, cuando estas afecten a la salud y seguridad de los operadores.
- Las siguientes indicaciones sobre el ruido aéreo emitido:
 - El nivel de presión acústica de emisión ponderado A en los puestos de trabajo, cuando supere 70 dB(A); si este nivel fuera inferior o igual a 70 dB(A), deberá mencionarse este hecho.
 - El valor máximo de la presión acústica instantánea ponderado C en los puestos de trabajo, cuando supere 63 Pa (130 dB con relación a 20 µPa).
 - El nivel de potencia acústica ponderado A emitido por la máquina, si el nivel de presión acústica de emisión ponderado A supera, en los puestos de trabajo, 80 dB(A).
- Cuando sea probable que la máquina emita radiaciones no ionizantes que puedan causar daños a las personas, en particular a las personas portadoras de dispositivos médicos implantables activos o inactivos, información sobre la radiación emitida para el operador y las personas expuestas.

12. BOTELLAS Y BOTELLONES DE GASES



Para facilitar el manejo y transporte de los gases comprimidos, licuados y disueltos a presión, es frecuente su envasado en botellas (recipientes considerados como de fácil manejo de capacidad igual o inferior a 150 litros) o botellones (recipientes con capacidad superior a 100 litros y que no sobrepasen los 1000 litros, que por sus dimensiones o peso requieren unos elementos adicionales -por ej. aros de rodadura o patines- para facilitar su manejo).

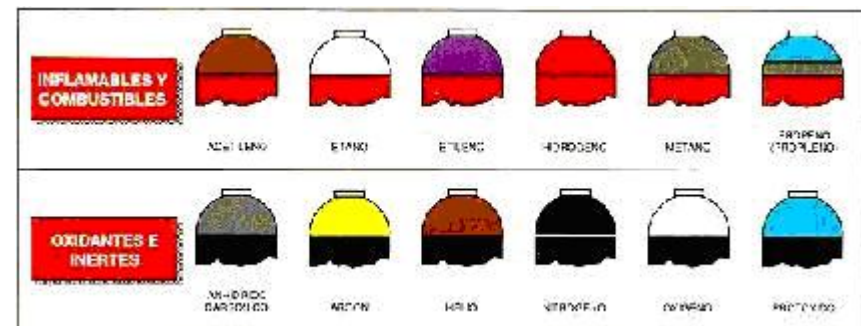
Atendiendo a los riesgos relacionados con la existencia de estos equipos en los laboratorios (caída de objetos, proyección de partículas, incendios y explosiones...), es preciso minimizar las botellas de gases presentes en el laboratorio haciendo uso de las casetas exteriores y las conducciones de gases existentes. Cuando sea imprescindible su presencia en el laboratorio, las botellas deberán ser convenientemente arriostradas a la pared para impedir su desplazamiento o caída. Durante el uso, deberán observarse las precauciones adecuadas a las características del gas manipulado.

12.1. INSTALACIÓN, USO Y MANIPULACIÓN

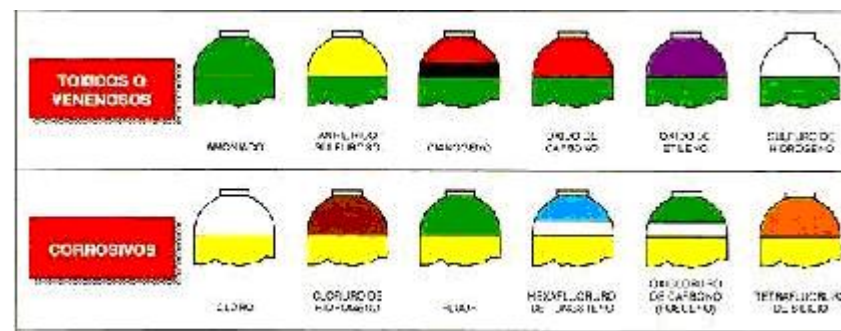
Las condiciones de utilización de estos equipos son las recogidas en la [ITC MIE-APQ-5: «Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión»](#) aprobada por el [Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias](#) según el cual:

- El usuario es responsable del manejo de las botellas y del buen estado y mantenimiento de los accesorios necesarios para su utilización, así como del correcto empleo del gas que contienen.
- Antes de poner en servicio cualquier botella deberá eliminarse todo lo que dificulte su identificación y se leerán las etiquetas y marcas existentes en aquélla. Las botellas deberán conservar su etiquetado y la identificación de la fecha de las revisiones periódicas.
- Si el contenido de una botella no está identificado o si la botella quedara marcada o deformada por algún golpe, deberá devolverse a su proveedor sin utilizarla.

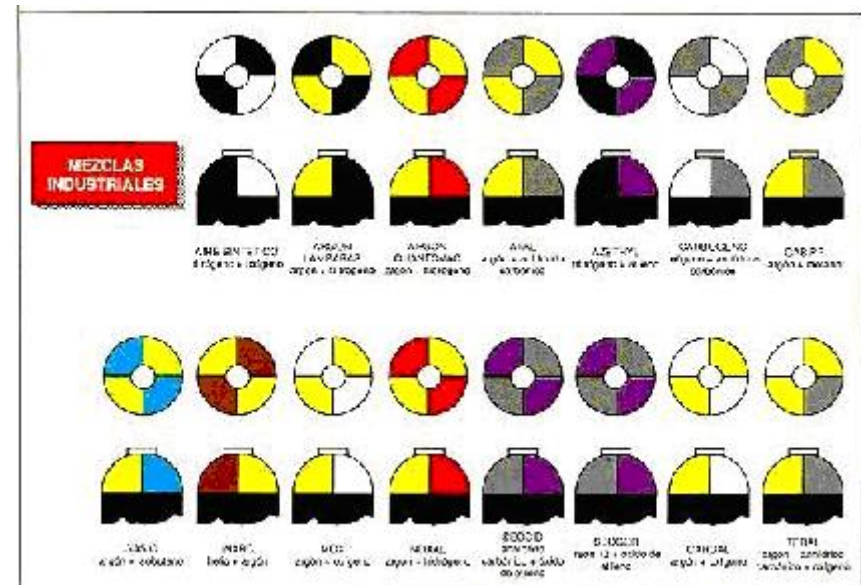
- Deberán desecharse las botellas con manómetros rotos, ya que aparte de su ineficacia, pueden producir proyección de sus elementos.
- Si existen dudas en cuanto al manejo apropiado de las botellas o de su contenido, deberá consultarse al fabricante o proveedor.
- Las botellas deben ser manejadas sólo por personas experimentadas y previamente informadas, debiendo existir en los lugares de utilización las instrucciones oportunas.
- Los acoplamientos para la conexión del regulador a la válvula de la botella deben ser los reglamentados en la ITC MIE-AP-7 del Reglamento de Aparatos a Presión. Además, estas roscas deberán estar en buen estado, ya que en caso de desgaste podrían dar lugar a escapes y proyecciones de sólidos.
- Las botellas no se situarán, para su uso, en locales subterráneos o en lugares con comunicación directa con sótanos, y en general en todos aquellos donde no exista una ventilación adecuada, excepto cuando se trate únicamente de botellas de aire.
- En el recinto de consumo sólo estarán las botellas en uso y las de reserva.
- Las botellas de gases deberán trasladarse mediante carretillas portabotellas o carros adecuados que garanticen una adecuada sujeción, evitando la improvisación con sillas, el arrastre o la rodadura (pueden dar lugar a golpes y erosiones). Los pequeños desplazamientos (por ej. para conectar la botella a una línea) podrán ser realizados haciendo girar la botella sobre su base, previa ligera inclinación de la misma.
- Antes de usar una botella (en el lugar de uso o almacenamiento) se colocará en posición vertical y se asegurará una correcta sujeción con cadenas para evitar su caída.
- El protector (sombbrero, caperuza, etc.) móvil de la válvula debe estar acoplado a la botella hasta el momento de su utilización.
- La válvula debe estar siempre cerrada, excepto cuando se emplee el gas, en cuyo momento deberá estar completamente abierta.
- Si existe peligro de que la botella pueda contaminarse por retroceso de otros gases o líquidos, deberá disponerse de una válvula o dispositivo de retención adecuado.
- En los procesos de combustión en los que se empleen gases inflamables y/o comburentes, debe acoplarse como mínimo a la salida de cada manorreductor, un sistema antirretroceso de llama adecuado a la instalación.



- El usuario deberá establecer un plan de mantenimiento preventivo de las instalaciones y de todos los accesorios necesarios para la correcta utilización de los gases contenidos en las botellas.
- Todos los equipos, canalizaciones y accesorios (manorreductores, manómetros, válvulas antirretorno, mangueras, sopletes, etc.) deberán ser los adecuados para la presión y el gas a utilizar en cada aplicación.
- Hay que asegurarse que los acoplamientos en las conexiones del regulador con la válvula de la botella sean coincidentes. No se forzarán nunca las conexiones que no ajusten bien, ni se utilizarán piezas intermedias, salvo las aprobadas por el fabricante del gas.
- Se prohíbe la utilización de racores intermedios en las mangueras de conexión.
- El gas contenido en la botella, se utilizará siempre a través de un medio de regulación de presión adecuado. Nunca se estrangulará una manguera para cortar el paso del gas.
- Los reguladores, medidores, mangueras y otros aparatos destinados a usarse con un gas en particular o un grupo de gases, no deben ser empleados en botellas conteniendo otros gases.
- Después de conectar el regulador, y antes de abrir la válvula de la botella, se comprobará que el tornillo de regulación del manorreductor está completamente aflojado. Esta precaución debe asimismo tenerse en cuenta en las interrupciones de trabajo o en el cambio de botella.
- La válvula de la botella se abrirá siempre lentamente. La salida de la misma se colocará en sentido contrario a la posición del operador y nunca en dirección a otras personas; no se emplearán otras herramientas diferentes a las facilitadas o aconsejadas por el proveedor. Se evitará el uso de herramientas sobre las válvulas equipadas con volante manual. Si las válvulas presentan dificultad para su apertura o cierre, o están agarrotadas, se pedirán instrucciones al proveedor.
- Se evitará la salida de caudales de la botella superiores a los prescritos por el proveedor. Nunca se estrangulará una manguera para cortar el paso de gas
- No se emplearán llamas para detectar fugas, debiendo usarse los medios adecuados a cada gas. La comprobación de la estanqueidad del sistema se hará mediante el uso de agua con jabón o detectores de gases. En caso de fuga en la válvula, se cerrará ésta y se avisará al suministrador.



- Para evitar las consecuencias de la inflamación de una fuga, se evitará colocar las mangueras sobre la espalda, enrollarlas en las botellas o hacerlas pasar por debajo de las piernas.
- Si durante el servicio de la botella existe una fuga y ésta no puede contenerse, se tomarán las medidas indicadas por el suministrador. Igual procedimiento se aplicará en el caso de botellas sometidas a fuego, corrosión o con cualquier otro defecto (intuidas las posibles deformaciones y marcas ocasionadas por golpes).
- Al interrumpir el trabajo de soldadura o corte con llama está prohibido colgar el soplete de la botella, así como calentar la botella con éste. No debe ponerse en contacto el portaelectrodos o la pinza de masa de un equipo de soldadura eléctrica con la pared de la botella, ni debe cebarse el arco en ella.
- Las botellas no se conectarán nunca a un circuito eléctrico.
- Las botellas se protegerán contra proyecciones incandescentes y se mantendrán alejadas de cualquier fuente de calor, hornos, etc.
- Se evitará todo contacto de botellas, válvulas, reguladores, mangueras e instalaciones anexas con aceites, grasas y otros productos combustibles, ya que los aceites y ciertos gases como el oxígeno, protóxido de nitrógeno, etc., pueden combinarse, dando lugar a una violenta explosión.
- Los protectores de las válvulas no se utilizarán como recipientes para contener ninguna sustancia.
- Cuando se utilicen gases tóxicos y/o corrosivos, la ventilación se diseñará de modo que no provoque riesgos o incomodidades a terceros.
- Antes de desconectar el dispositivo de regulación de las botellas, se cerrará su válvula y se eliminará la presión del dispositivo de regulación. Tan pronto la botella esté vacía se cerrará la válvula y se colocará el protector de la misma.
- Se notificará al proveedor de la botella cualquier posible introducción accidental de sustancias extrañas en ella y en la válvula.
- Antes de devolver las botellas vacías, se tomarán medidas que aseguren que la válvula está cerrada y que se ha fijado convenientemente el protector.



- Durante la manipulación y uso de botellas de gases inflamables y comburentes deberá tenerse especialmente en cuenta la prohibición de fumar en los lugares de trabajo.
- Se prohíbe terminantemente desmontar las válvulas, dado el peligro que ello implica.
- Se prohíbe pasar gases de una botella a otra por personal no cualificado, y nunca en centros sanitarios.
- No se emplearán nunca gases comprimidos para limpiar los vestidos o para ventilación personal.
- No se emplearán nunca botellas como rodillos, soporte o cualquier otro propósito que no sea el de almacenar gases.
- Se prohíbe terminantemente soldar piezas en las botellas, ya que ello elimina totalmente el tratamiento térmico del material de las mismas, creando una zona de gran fragilidad y dando lugar en muchos casos a la aparición de grietas.
- No se cambiará ni se quitará cualquier marca, etiqueta o calcomanía empleada para la identificación del contenido de la botella y que haya sido colocada por el proveedor del gas.
- El repintado de las botellas se realizará únicamente por el fabricante o distribuidor del gas. En especial, no deberán alterarse sus colores ya que informan del contenido de las mismas.
- No deberán introducirse botellas de cualquier gas en recipientes, hornos, calderas, etc.
- Las botellas no deben someterse a bajas temperaturas sin el consentimiento del suministrador.
- Se recomienda para la manipulación de botellas el uso de calzado de seguridad y guantes adecuados (libres de grasa para hacer frente al riesgo de reacción explosiva con el oxígeno).
- El personal encargado del manejo de gases tóxicos y/o corrosivos, dispondrá de máscaras respiratorias dotadas con filtro específico y/o aparatos autónomos o semiautónomos de respiración. Los equipos se situarán fuera del área contaminable, en lugares próximos y fácilmente accesibles.

12.2. GASES CRIOGÉNICOS

Los riesgos que supone la utilización de este tipo de gases, se corresponden con los generales de todo aparato a presión, así como los propios de los diferentes gases. No obstante, los gases criogénicos presentan una particularidad adicional: las bajas temperaturas a las que se trabajan.

a) Almacenamiento y Transporte

- La principal característica de estos gases es la relacionada con su almacenamiento, que se realiza a baja temperatura estando por eso el gas en estado líquido (su temperatura de ebullición a la presión atmosférica es inferior a -40°C).
- Los gases criogénicos se almacenan en depósitos fijos y/o en botellones móviles, debiendo reunir ambos los requisitos exigidos en la normativa de los recipientes a presión. En el caso del depósito fijo, sólo el personal autorizado y equipado correctamente podrá manipular en estas instalaciones.
- Se podrán utilizar exclusivamente recipientes concebidos e identificados para el gas que se esté utilizando. Estos recipientes pueden variar según sea la utilización desde pequeñas unidades tipo Dewar o depósitos especiales de almacenaje con vaporizador.
- El transporte de los Dewares deberá llevarse a cabo por personal autorizado. Cuando sea necesario hacer uso de un ascensor será necesaria la colaboración de dos personas:
 - una introducirá el Dewar en el ascensor, asegurándose que no hay nadie dentro y enviará el ascensor a la planta deseada.
 - La otra persona esperará en dicha planta al ascensor para sacar el Dewar.

Se evitará así que, al no poder subir o bajar con el Dewar, en el tiempo que se demora el trayecto hasta recepcionarlo en la planta de destino, alguien pueda coger el ascensor y montarse con el Dewar.

b) Fugas y Escapes

- Si en una instalación de gas licuado a baja temperatura se observa la formación de una nube densa en la proximidad del suelo, se deberá sospechar de la existencia de un escape de gas, ya que la mezcla del gas con el aire condensa la humedad atmosférica.
Si la fuga es muy extensa restará visibilidad, además de modificar la composición de la atmósfera y ser fría. En estos casos, jamás se deberá penetrar en la niebla ya que se pueden producir lesiones pulmonares al respirar un gas muy frío procedente de la vaporización del gas licuado.

- En caso de producirse un escape de gas en las proximidades de sótanos, semisótanos, pozos, etc., una vez eliminado el escape, se deberá contar con la posibilidad de encontrar gas retenido en esos lugares que haya modificado la atmósfera o desplazado el aire, por lo que antes de acceder a ellos se deberán llevar a cabo las mediciones oportunas.

c) Medios de protección y ropa de trabajo

- Con objeto de evitar salpicaduras o derrames en el uso de gases criogénicos será necesario utilizar calzado y gafas de seguridad contra impactos, guantes criogénicos que se puedan quitar fácilmente, pantalla facial y ropa adecuada.
- La ropa de trabajo deberá ser de fibra natural, encontrarse seca y limpia de grasa. Además, por ser lugares donde puede quedar retenido fácilmente el líquido, la ropa no deberá tener bolsillos abiertos, mangas remangadas ni dobleces.
- Las bajas temperaturas pueden producir un efecto similar a una quemadura si se produjera un contacto con el gas o con el líquido. En función de la zona del cuerpo alcanzada por estas sustancias, así como el tiempo de exposición, el efecto de la quemadura alcanzará mayor o menor gravedad.
- En caso de entrar en contacto con un gas criogénico, lavar la parte afectada con abundante agua a temperatura ambiente y acudir al médico.

12.3. COMPORTAMIENTO ANTE UN INCENDIO

Cuando se produce un incendio en un local en el que existan botellas de gases, existe el peligro latente de explosión ya que la elevada temperatura que adquiere una botella en contacto directo con un foco de calor, produce en ella un considerable aumento de presión, que puede provocar la explosión de la misma. De acuerdo con esto, en caso de incendio:

- Las botellas que contengan gases capaces de activar el fuego no deberán abrirse jamás, cerrando aquellas que estén en servicio.
- Siempre que resulte posible deberán desalojarse las botellas del lugar del incendio y, si al hacerlo se notara que éstas se han calentado, deberán enfriarse mediante una proyección continua de agua pulverizada, a fin de evitar que aumente su presión. En este caso, se deberá avisar al suministrador.
- Para el tratamiento de las botellas se seguirán en cada caso las instrucciones específicas del proveedor de gases.

- En el caso de intervenir los Servicios de Emergencia en la extinción del incendio, se les advertirá de la existencia, situación y cantidad de las botellas de gases, así como del gas que contienen.

13. VESTIMENTA Y ROPA DE TRABAJO

Las particulares condiciones de trabajo existentes en los laboratorios hacen imprescindible extremar la higiene personal antes y después del uso de agentes químicos. Además, deberán tenerse en cuenta una serie de pautas básicas en relación con la vestimenta y la ropa de trabajo utilizada:

- Hacer uso de la bata (manteniéndola abrochada), evitando las salidas del laboratorio con ella puesta, especialmente cuando haya recibido alguna salpicadura o se haya impregnado con algún producto o sustancia.
- Utilizar ropa de trabajo en adecuadas condiciones de limpieza. En caso de haber recibido salpicaduras o haber resultado impregnadas de algún producto o sustancia, se recomienda lavar las prendas afectadas al margen de cualquier otra.
- Evitar la exposición de la piel (no llevar sandalias y ropa corta) y no llevar anillos, pulseras, colgantes, mangas amplias... que se puedan enganchar.
- Se recomienda no hacer uso de medias debido a que las fibras sintéticas pueden adherirse a la piel en contacto con determinados productos químicos.
- No utilizar lentes de contacto para evitar que se disuelvan o se adhieran al ojo en caso de proyección de líquidos. Las lentes blandas pueden absorber algunos vapores orgánicos. Si fuera necesario, se hará uso de gafas de seguridad que permitan llevar gafas graduadas bajo ellas.
- Evitar el uso de cosméticos y recoger los cabellos largos para evitar posibles quemaduras o enganchones.



14. PROTECCIONES COLECTIVAS FRENTE AL RIESGO QUÍMICO



La principal vía de entrada de contaminantes químicos en el organismo humano es la pulmonar, lo que hace especialmente importante anteponer la utilización de la protección colectiva sobre la protección individual mediante el uso sistemático de las vitrinas de gases y los sistemas de extracción y renovación mecánica de la atmósfera de trabajo en el laboratorio o taller.

Para asegurar el empleo de este tipo de protección colectiva deberán programarse las actividades con suficiente antelación, restringiendo al mínimo la necesidad de utilización de equipos de protección individual (en especial, de aquellos destinados a la protección respiratoria), siempre que ello sea posible.

En cualquier caso, cuando sea imprescindible su utilización, en el trabajo en el laboratorio deberá hacerse uso de los equipos de protección individual necesarios para el desarrollo de operaciones con sustancias químicas. (ANEXO IV y APARTADO 15).

Como norma general, la lectura de las fichas de datos de seguridad correspondientes a los productos químicos utilizados en el laboratorio (APARTADO 5.3) facilitará la identificación de los dispositivos de protección necesarios para su manipulación.

15. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)

El [artículo 4.8](#) de la [Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales](#) (en adelante, LPRL), define EPI como cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

De acuerdo con el artículo [17 LPRL](#), la UNED deberá proporcionar a sus trabajadores EPI adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. En cumplimiento del principio de la acción preventiva que obliga a adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual, la LPRL añade que los EPI deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.



Finalmente, el artículo [41 LPRL](#) señala que los fabricantes, importadores y suministradores de EPI están obligados a asegurar que éstos no constituyan una fuente de peligro para el trabajador, siempre que sean utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por ellos. Los mencionados sujetos deberán tener en cuenta, en particular, las siguientes obligaciones:

- Suministrar la información que indique la forma correcta de uso y manipulación, las medidas preventivas y los riesgos laborales que conlleven tanto un uso normal, como los derivados de su almacenamiento o empleo inadecuado.
- Asegurar la efectividad de los EPI de los trabajadores, suministrando la información que indique el tipo de riesgos al que van dirigidos, el nivel de protección contra los mismos y la forma correcta de su utilización y mantenimiento.
- Proporcionar la información necesaria para que el uso y manipulación de los EPI se produzca sin riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, así como para que los empresarios puedan cumplir con sus obligaciones de información respecto de los mismos.

Con el fin de dar cumplimiento a la obligación de informar a cada trabajador de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo o función y de las medidas de prevención y protección aplicables, la UNED deberá garantizar que la información entregada por los proveedores a la que se ha hecho referencia, sea facilitada y se encuentre permanentemente a disposición de los trabajadores en términos que resulten comprensibles para los mismos.

La normativa de aplicación específica en materia de adquisición y uso de EPI está constituida, respectivamente, por el [Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de](#)

equipos de protección individual, así como por el [Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de estos equipos](#).

Como norma general, la lectura de las fichas de datos de seguridad correspondientes a los productos químicos utilizados en el laboratorio (APARTADO 5.3) facilitará la selección de los equipos de protección individual necesarios para su manipulación.

15.1. CONDICIONES MÍNIMAS QUE DEBEN REUNIR LOS EPIS.

De acuerdo con lo dispuesto en el [artículo 5 del RD 773/1997](#), los EPI deberán cumplir las condiciones mínimas siguientes:

- Deberán proporcionar una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por sí mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias. A tal fin deberán:
 - Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
 - Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas y el estado de salud del trabajador.
 - Adecuarse al portador, tras los ajustes necesarios.
- En caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultánea de varios EPI, éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes.

En cualquier caso, los EPI que se utilicen deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.

En este sentido, el [RD 1407/1992](#) se refiere a la selección de los EPI recogiendo la necesidad de garantizar el cumplimiento de unas exigencias esenciales de seguridad y salud, atendiendo a la clasificación de los mismos en tres categorías:

- Categoría I: equipos destinados a proteger contra riesgos mínimos.
- Categoría II: equipos destinados a proteger contra riesgos de grado medio o elevado, pero no de consecuencias mortales o irreversibles.
- Categoría III: equipos destinados a proteger contra riesgos de consecuencias mortales o irreversibles.

Una vez asegurado el cumplimiento de las exigencias esenciales de salud y seguridad, el fabricante está en condiciones de poner su producto en el mercado, teniendo en cuenta que no se debe adquirir ningún EPI que no cumpla las condiciones siguientes: [\(ANEXO III\)](#)

15.2. MARCADO CE

Este marcado permanecerá colocado en cada uno de los EPI fabricados de manera visible, legible e indeleble, durante el período de duración previsible o de vida útil del equipo; no obstante, si ello no fuera posible debido a las características del producto, el marcado CE se colocará en el embalaje.

Este marcado se compone de los siguientes elementos:

- Las siglas CE para los equipos de las categorías I y II.
- Las siglas CE seguidas de un número de cuatro dígitos para los equipos de categoría III. El número de cuatro dígitos es un código identificativo del organismo que lleva a cabo el control del procedimiento de aseguramiento de la calidad de la producción seleccionado por el fabricante.

16.3. FOLLETO INFORMATIVO

El fabricante suministrará conjuntamente con el EPI un folleto informativo de gran importancia de cara a seleccionar el equipo y desarrollar todas las tareas de mantenimiento durante la vida útil del mismo. Si los equipos se han adquirido en forma de lote para el que obligatoriamente ha de venir al menos un folleto, éste se deberá fotocopiar para entregarlo con cada unidad de protección que se suministre a los trabajadores.

El folleto estará redactado en castellano, de forma clara y precisa, incluyendo información útil sobre los siguientes aspectos:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento o desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener, en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los EPIS ni en el usuario.

- Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de los Equipos de Protección Individual.
- Accesorios que se pueden utilizar en los EPIS y características de las piezas de repuesto adecuadas.
- Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.
- Fecha plazo de caducidad de los EPIS o de alguno de sus componentes.
- Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPIS.
- Explicación de las marcas si las hubiere.
- En su caso las referencias de las disposiciones aplicadas por el fabricante.
- Nombre, dirección y número de identificación de los organismos de control notificados que intervienen en la fase de diseño de los EPIS.

16. VIGILANCIA DE LA SALUD



Dada la dificultad existente para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo en el laboratorio sobre el estado de salud de los trabajadores, resulta altamente aconsejable que todos aquellos trabajadores que manipulen productos y sustancias químicas participen en las campañas anuales de reconocimientos médicos organizadas en la Universidad, que servirán para detectar posibles disfunciones y especiales sensibilidades.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada y respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. En todos los casos se optará por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales a los riesgos presentes en el laboratorio.

En relación con los riesgos derivados o que puedan derivarse de la presencia de agentes químicos en el lugar

de trabajo o de cualquier actividad con agentes químicos, la vigilancia de la salud se considerará adecuada cuando se cumplan todas las condiciones siguientes:

- La exposición del trabajador al agente químico peligroso pueda relacionarse con una determinada enfermedad o efecto adverso para la salud.
- Exista la probabilidad de que esa enfermedad o efecto adverso se produzca en las condiciones de trabajo concretas en las que el trabajador desarrolle su actividad.
- Existan técnicas de investigación válidas para detectar síntomas de dicha enfermedad o efectos adversos para la salud, cuya utilización entrañe escaso riesgo para el trabajador.

La vigilancia de la salud será un requisito obligatorio para trabajar con un agente químico peligroso cuando así esté establecido en una disposición legal o cuando resulte imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud del trabajador debido a que:

- No pueda garantizarse que la exposición del trabajador a dicho agente está suficientemente controlada.
- El trabajador, teniendo en cuenta sus características personales, su estado biológico y su posible situación de discapacidad, y la naturaleza del agente, pueda presentar o desarrollar una especial sensibilidad frente al mismo.

Adicionalmente, es preciso efectuar rápidamente la declaración de embarazo para hacer posible la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en su salud o en la del feto.

Por último, es preciso consultar al Servicio Médico en cuanto sean detectados los primeros síntomas de trastornos en la salud para favorecer un diagnóstico precoz y el posterior tratamiento correcto de posibles alteraciones.

De acuerdo con lo dispuesto en el [artículo 22](#) de la [Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales](#), en todos los casos, el acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin consentimiento expreso del trabajador.

En este sentido, el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención únicamente serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de protección y prevención, a fin de que puedan desarrollar correctamente su funciones en materia preventiva.



17. PRIMEROS AUXILIOS

ENLACE AL PDF CORRESPONDIENTE [« AQUÍ »](#)



18. MANEJO DE MEDIOS MANUALES DE EXTINCIÓN

ENLACE AL PDF CORRESPONDIENTE [« AQUÍ »](#)

19. REFERENCIAS LEGALES

[LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.](#)

[REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.](#)

[REAL DECRETO 1488/1998, de 10 de julio, de adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General del Estado.](#)

[REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.](#)

[REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.](#)

[REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.](#)

[REAL DECRETO 1406/1989, de 10 de Noviembre de 1989, por el que se Imponen Limitaciones a la Comercialización y Uso de Sustancias y Preparados Peligrosos.](#)

[REAL DECRETO 363/1995, de 10 de Marzo de 1995 por el que se regula la Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas.](#)

[LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.](#)

[REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.](#)

[REAL DECRETO 379/2001, de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.](#)

[REAL DECRETO 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.](#)

[REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.](#)

MÁS LEGISLACIÓN:

<http://www.mtas.es/insht/riskquim/legislation/leyes.htm#limit>



20. ANEXOS

- [ANEXO I: Cuadro resumen de incompatibilidades de almacenamiento de sustancias peligrosas](#)
- [ANEXO II. Tabla de incompatibilidades químicas](#)
- [ANEXO III. Marcado CE y folleto informativo \(EPIS\)](#)
- [ANEXO IV. EPIS Laboratorio](#)
- [ANEXO V.A. Neutralización y absorción de productos químicos: procedimiento general de actuación](#)
- [ANEXO V.B. Neutralización y absorción de productos químicos: procedimientos específicos](#)
- [ANEXO V.C. Neutralización y absorción de productos químicos: procedimiento específico para el mercurio](#)