

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>R.17</b>                                                                       | <b>EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS: LABORATORIOS</b>                                                                                                                                                                                                                                   |  <p>¡PELIGRO!<br/>EXPOSICIÓN A<br/>AGENTES QUÍMICOS:<br/>LABORATORIOS</p> |
|  | <b>CONTENIDO:</b> INTOXICACIÓN, IRRITACIÓN, QUEMADURAS POR INHALACIÓN, INGESTIÓN O CONTACTO CON LA PIEL DEBIDO A LA MANIPULACIÓN O EL CONTACTO CON PRODUCTOS QUÍMICOS. REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES DOCENTES Y DE INVESTIGACIÓN EN LABORATORIOS DONDE SE MANIPULAN REACTIVOS QUÍMICOS. |                                                                                                                                                              |

### MEDIDAS PREVENTIVAS

#### ÁREAS / LUGARES

- El **acceso al laboratorio** debe ser controlado, debiendo adoptarse las precauciones necesarias para evitar la presencia de personas ajenas a los trabajos desarrollados en el mismo. El acceso deberá estar restringido a las personas (trabajadores expuestos, personas en formación y estudiantes) que vayan a participar en el experimento y a las que haya sido expresamente autorizada su entrada por el responsable de la instalación.
- Mantener en todo momento el **orden** y la **limpieza** en los locales donde se realice cualquier tipo de tarea. Recoger toda la herramienta y el material al finalizar la jornada. Depositar las basuras y desperdicios en recipientes adecuados. Evitar la presencia de objetos personales en poyatos y mesas de trabajo haciendo uso de armarios y percheros. Limpiar correctamente el material y los equipos de trabajo utilizados después de cada uso.
- El conjunto del personal afectado (trabajadores expuestos, personas en formación y estudiantes) deberá familiarizarse con la ubicación y el funcionamiento de los **elementos de seguridad disponibles en el laboratorio** (duchas de emergencia, fuentes lavajos, mantas ignífugas y medios de extinción de incendios), así como localizar 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 este tipo de protección colectiva, restringiendo al mínimo la necesidad de utilización de equipos de protección individual (mascaras de gases), siempre que ello sea posible. Cuando, a pesar de lo anterior, se produjera una concentración excesiva de vapores, deberán abrirse inmediatamente las ventanas del laboratorio para asegurar su correcta ventilación.
- Las vitrinas extractoras, las campanas de gases y el resto de los sistemas de extracción y renovación mecánica de la atmósfera de trabajo en el laboratorio o taller deberán ser objeto de un adecuado **programa de limpieza y mantenimiento preventivo** de forma que, a través del desarrollo de las oportunas inspecciones periódicas, sea posible el análisis y comunicación de las anomalías detectadas.
- Asegurar la **desconexión** de equipos, suministro de agua y conducciones de gas al finalizar las actividades.
- Tener en cuenta la **prohibición de fumar** en el lugar de trabajo.

#### PUESTOS / TAREAS

- No trabajar nunca sin estar acompañado en el laboratorio o taller. 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.
- En función de las operaciones desarrolladas, así como de los métodos y medios utilizados, cada trabajo y/o investigación deben disponer, por escrito, de una **normativa de seguridad** que minimice los riesgos. Antes de iniciar su actividad, el conjunto del personal afectado (trabajadores expuestos, personas en formación y estudiantes) deberá recibir **información actualizada** sobre:
  - Los riesgos existentes en la operación a desarrollar.
  - La importancia del cumplimiento de las instrucciones ofrecidas.
  - 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.
 Esta normativa deberá incluir la secuencia de las operaciones a desarrollar para realizar un determinado trabajo, con inclusión de los medios materiales (de trabajo o de protección) y humanos (calificación o formación del personal) necesarios para llevarlo a cabo.
- 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** en materia de seguridad a un nivel adecuado a su responsabilidad y al riesgo existente en su puesto de trabajo.
- Nunca se **pipeteará** con la boca, debiendo emplearse dispositivos de tipo mecánico. No tocar ni probar sustancias químicas.
- 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.
- Evitar el transporte de tubos y productos en los **bolsillos** de las batas.

- 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.
- Desconectar las **llaves de paso** de gas y del mechero después de cada uso.
- Cualquier técnica o manipulación deberá ser efectuada de manera que evite o minimice la generación de **aerosoles**.
- Evitar la ingestión de **chicles, alimentos y bebidas** en los laboratorios.
- Extremar la **higiene personal** después del uso de productos químicos. Antes de comer, beber o fumar fuera del laboratorio, lavar correctamente manos y cara.

## EQUIPOS / SUSTANCIAS

- Teniendo en cuenta la información técnica y científica disponible, cuando la naturaleza de la actividad 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.
- En las operaciones de **adquisición de productos químicos**, es preciso tener en cuenta lo dispuesto legalmente en relación con el envasado, el etiquetado y la ficha de datos de seguridad. Comprar las sustancias químicas exclusivamente a suministradores fiables técnica y comercialmente.
- 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).
- En relación con el **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 la forma descrita en el **ANEXO VII** básicamente:
  - Denominación de la sustancia y datos del fabricante, importador o distribuidor.
  - Número CE (en caso de estar asignado) y símbolos e indicaciones de peligro.
  - Las frases R, que indican los riesgos específicos derivados de los peligros de la sustancia y las frases S, que indican los consejos de prudencia en relación con el uso de la sustancia (**ANEXO VIII**).

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.
- La **ficha de datos de seguridad** ofrece a los usuarios de productos químicos un sistema de información que les permite tomar las medidas necesarias para la protección de la salud y de la seguridad en el lugar del trabajo. La ficha se entregará gratuitamente en el momento de la adquisición de los productos y deberá encontrarse permanentemente a disposición del conjunto del personal afectado.
- En relación con el **almacenamiento de productos químicos**, es preciso tener en cuenta una serie de medidas básicas para reducir el riesgo:
  - 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.
  - Siempre que sea posible, emplear armarios especiales conectados a sistemas de extracción, con bandejas o cubetas resistentes a la corrosión.
  - 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 IX**).
  - 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 técnico responsable de la manipulación.
  - Conservar las sustancias en recipientes en buenas condiciones, herméticamente cerrados y de materiales (vidrio, plástico o metal) adecuados a sus características.
  - Evitar la exposición directa al sol de los recipientes.
  - Siempre que sea posible, los envases se depositarán a ras de suelo para prevenir la caída a distinto nivel. No se almacenarán residuos a más de 1,70 m de altura.
- En relación con las **operaciones de trasvase**, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:
  - Realizar los trasvases lentamente, en ambientes ventilados y con la ropa y los equipos de protección necesarios.
  - No sobreponer etiquetados ni reutilizar envases sin quitar la etiqueta original. Evitar especialmente el uso de envases que puedan dar lugar a confusión.
  - 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 etiquetado original).
  - Cuando existan, deberá hacerse uso de equipos automáticos o mecánicos en las operaciones de trasvase.
- Recoger y limpiar inmediatamente los **derrames y vertidos** accidentales de sustancias químicas, haciendo uso de materiales absorbentes y gestionándolos como residuos. Es posible evitar derrames utilizando embudos, dosificadores o sifones. Cuando sea posible, los laboratorios deberán disponer de cubetas de retención, drenajes o dispositivos equivalentes para el control de eventuales derrames (**ANEXO X**).

- En relación con la **eliminación de residuos**:
  - 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 X**).
  - Recoger los residuos generados en recipientes especiales adecuados a su naturaleza, que se mantendrán tapados para evitar vapores, identificando contenido y riesgo.
  - 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, amidos...), 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 al fregadero productos o residuos sólidos que puedan atascarlo. Depositar los residuos en recipientes adecuados.
- 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, señalizar su contenido e indicar expresamente la prohibición de guardar alimentos y bebidas en su interior.
- 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, observar las precauciones adecuadas a las características del gas manipulado.
- 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 los cortes accidentales, cuando sea posible, se preferirá el uso de material plástico al de cristal.
- 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.

#### EPIS / VESTIMENTA

- 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.
- En su caso, hacer uso de los **equipos de protección individual** necesarios para el desarrollo de los distintos trabajos (**ANEXO XI**) (protección respiratoria, guantes, gafas de protección ocular, etc.), en cuya adquisición deberá asegurarse el cumplimiento de las exigencias esenciales de salud y seguridad definidas legalmente (RD 1407/1992), teniendo en cuenta que no se debe adquirir ningún EPI que no cumpla las condiciones siguientes:
  - **Marcado CE**, colocado en cada uno de los EPI fabricados de manera visible, legible e indeleble, durante el período de duración previsible o de vida útil de dichos equipos.
  - **Folleto informativo**, redactado en castellano, incluyendo información clara y precisa de utilidad para seleccionar el equipo y desarrollar las tareas de mantenimiento del mismo.

#### VIGILANCIA DE LA SALUD

- En relación con la **vigilancia de la salud**:
  - Es altamente aconsejable participar en las campañas anuales de reconocimientos médicos con el fin de detectar posibles disfunciones y especiales sensibilidades.
  - Efectuar rápidamente la declaración de embarazo y notificación de lactancia.
  - Es aconsejable 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.
  - Curar y proteger inmediatamente las heridas, incluso las más pequeñas.

## REFERENCIAS NORMATIVAS

- **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 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.